

705C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۳

مهندسی نفت (کد ۲۳۵۱)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	خواص سنگ و سیال	۱۰	۱	۱۰
۲	زمین شناسی نفت	۷	۱۱	۱۷
۳	مهندسی مخازن (۱ و ۲) - مهندسی حفاری (۱ و ۲) - مهندسی بهره برداری (۱ و ۲) - چاه آزمایی	۳۵	۱۸	۵۲
۴	لرزه شناسی - پتروفیزیک پیشرفته - ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته	۲۸	۵۳	۸۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

خواص سنگ و سیال:

- ۱- دو دستگاه سانتریفیوژ تعیین اشباع آب در یک آزمایشگاه وجود دارد. الف - دارای حداکثر ۵,۰۰۰ دور در دقیقه و طول بازوی ۱۵ سانتی متر و ب - دارای حداکثر ۱۵,۰۰۰ دور در دقیقه و طول بازوی ۵ سانتی متر است. کدام مورد، برای تعیین اشباع آب و نفت در نمونه با وزن و سایز یکسان مناسب تر است؟
 - (۱) «الف»
 - (۲) «ب»
 - (۳) «الف» و «ب»
 - (۴) به میزان اشباع آب و نفت بستگی دارد.
- ۲- جدول زیر، حجم یک نمونه سنگ مایه سنگی را تحت فشارهای مختلف اعمالی نشان می دهد. اگر حجم کلی این نمونه ۶۵۰ سانتی متر مکعب و تخلخل ۱۴٪ باشد، تراکم پذیری متوسط، کدام است؟

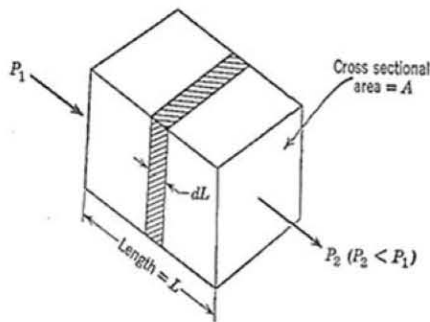
Pressure applied (psig)	Cumulative volume expelled (cm ^۳)	Cumulative volume expelled (cm ^۳)
۰	۰	۰
۲۰۰۰	۷/۳	۷/۳
۴۰۰۰	۷/۸۵	۰/۵۵
۸۰۰۰	۸/۱۲	۰/۲۷
۱۶۰۰۰	۸/۶۶	۰/۵۴

- (۱) 7.5×10^{-7}
 - (۲) 6.5×10^{-7}
 - (۳) 5.5×10^{-7}
 - (۴) 4.5×10^{-7}
- ۳- به یک نمونه مغزه به طول ۷/۶۳ و قطر ۳/۷۸ سانتی متر، دبی های مختلفی از گازی با ویسکوزیته ۰/۰۱۴۸ سانتی پواز تزریق شده است. جدول زیر، داده های آزمایشگاهی فشارهای ورودی و خروجی سیال است. با توجه به مقادیر داده شده، مقدار KI (بر حسب داری) حدوداً چقدر است؟

Q (cm ^۴ /s)	P _۱ (psig)	P _۲ (psig)
۹/۰۷	۶/۴۵	۱/۲۷
۳/۴۴	۲/۶۷	۰/۴۹
۱/۴۴	۱/۱۳	۰/۲۲

- (۱) تقریباً ۱
- (۲) کمتر از ۱/۰
- (۳) بین ۰/۵ و ۱
- (۴) بین ۱/۰ و ۵/۰

۴- برای جریان سیال با استفاده از شکل زیر، معادله دبی کدام است؟



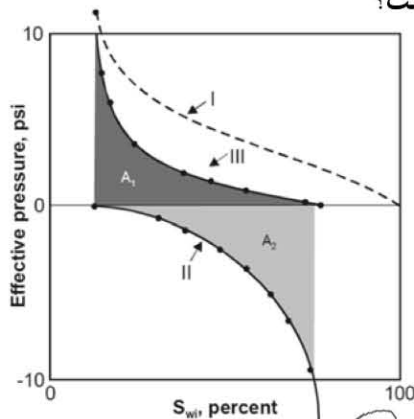
$$Q = \frac{KA(P_1 - P_2)}{\mu L} \quad (1)$$

$$Q = \frac{\gamma_o \gamma Kh (P_e - P_w)}{\mu \ln \frac{x_e}{x_w}} \quad (2)$$

$$Q_m = \frac{\gamma_o \gamma Kh (P_e - P_w)}{\mu L} \quad (3)$$

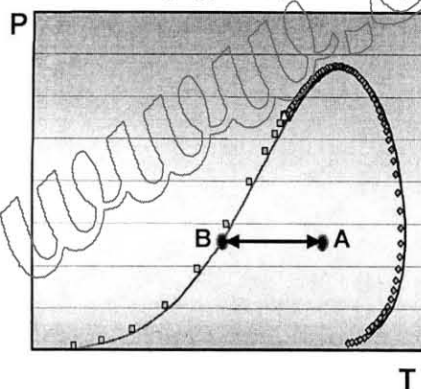
$$Q_m = \frac{\gamma_o \gamma Kh (P_e - P_w)}{\mu \ln \frac{x_e}{x_w}} \quad (4)$$

۵- در تعیین ترشوندگی یک سنگ به روش USMB، نمودار زیر که نشان دهنده اشباع آب بر حسب فشار مؤثر می باشد، به دست آمده است. در خصوص، ترشوندگی این سنگ، کدام مورد درست است؟



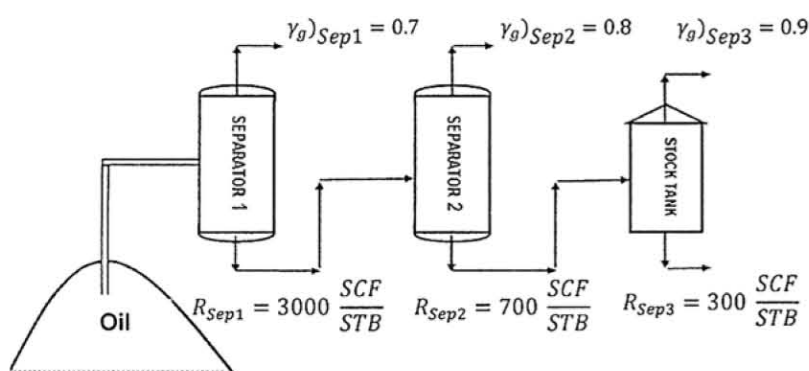
- (۱) آب دوست است.
- (۲) نفت دوست است.
- (۳) نه آب دوست و نه نفت دوست است.
- (۴) به شدت آب دوست یا به شدت نفت دوست است.

۶- دیگرام فازی یک مخلوط سه جزئی پروپان، بوتان و پنتان به صورت شکل زیر داده شده است. با افزودن یک ترکیب سنگین تر از اجزاء فوق (مثلاً هگزان) به این مخلوط، چه تغییری در طول پاره خط AB ایجاد می شود؟



- (۱) گاهی کمتر و گاهی بیشتر می شود.
- (۲) همواره بیشتر می شود.
- (۳) همواره کمتر می شود.
- (۴) تغییر نمی کند.

۷- با استفاده از اطلاعات داده شده در شکل زیر، چگالی گاز محلول در نفت خروجی از جداکننده شماره (۱)، کدام مقدار است؟



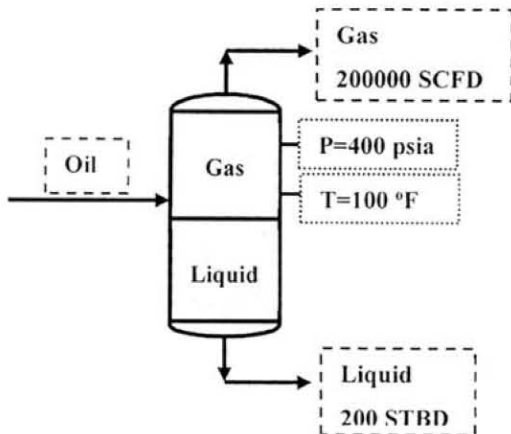
- (۱) ۰/۸۵
- (۲) ۰/۸۳
- (۳) ۰/۸۰
- (۴) ۰/۷۳

- ۸- اطلاعات زیر برای یک واحد بهره‌برداری در یک مخزن گازی تک فازی میعان معکوس، داده شده است. اگر 10 MMSCF گاز از مخزن تولید شود، چند بشکه میعانات گازی در مخزن ذخیره استاندارد (ST) استحصال می‌شود؟
 $(R_{\text{Sep1}} = 35,000, R_{\text{Sep2}} = 10,000, R_{\text{ST}} = 4,200, \gamma_L = 0.8, MW_L = 133)$

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

- ۹- اطلاعات زیر برای جداکننده در حال کار داده شده است. در نظر است مقدار گاز خروجی از آن را به $250,000 \text{ SCFD}$ افزایش دهیم. به ترتیب، P بر حسب (psia) و T بر حسب ($^{\circ}\text{F}$) در شرایط جدید جداکننده، کدام است؟

- (۱) ۱۰۰، ۵۰۰
(۲) ۹۰، ۴۰۰
(۳) ۵۰، ۳۰۰
(۴) ۱۰۰، ۲۰۰



- ۱۰- پوند از یک هیدروکربن در ظرفی با حجم 1 ft^3 در دمای 60°F قرار می‌گیرد. در این دما دانسیته مایع و گاز تعادلی به ترتیب 25 lb/ft^3 و 0.05 lb/ft^3 است. جرم فاز چند پوند است؟

- (۱) ۰/۰۳
(۲) ۰/۰۶
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۶

زمین‌شناسی نفت:

- ۱۱- در سنگ‌های کربناتی که دچار استیلوسیت می‌شوند، معمولاً تراوایی افقی و تخلخل سنگ به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) کاهش - کاهش
 (۲) افزایش - افزایش
 (۳) افزایش - کاهش
 (۴) کاهش - افزایش
- ۱۲- در یک سیستم هیدروکربنی، کدام مورد جزء عناصر اصلی نیست؟
 (۱) سنگ مخزن
 (۲) بلوغ مواد آلی
 (۳) سنگ مولد
 (۴) پوش سنگ
- ۱۳- کدام عامل یا پدیده زمین‌شناسی بر شیب زمین گرمایی، کمترین تأثیر را دارد؟
 (۱) فشار منفذی
 (۲) نرخ فرسایش
 (۳) نرخ رسوب‌گذاری
 (۴) وجود افق‌های نمکی ضخیم

۱۴- کدام مورد در خصوص شار حرارتی (Heat flow) یک حوضه نفتی، درست است؟

(۱) همان شیب زمین گرمایی است.

(۲) با واحد $mW.m^2$ بیان می شود.

(۳) با قابلیت هدایت گرمایی سنگ ها، رابطه معکوس دارد.

(۴) از حاصلضرب شیب زمین گرمایی در میزان هدایت گرمایی سنگ ها به دست می آید.

۱۵- در نامگذاری یک سیستم نفتی، در چه صورت وجود سیستم نفتی «شناخته شده» محرز می شود؟

(۱) اثبات ژئوشیمیایی سنگ منشأ

(۲) اثبات ژئوفیزیکی سنگ منشأ

(۳) اثبات زمین شناسی سنگ منشأ

(۴) انطباق ژئوشیمیایی بین نفت و سنگ منشأ

۱۶- منشأ و نوع کروژن اصلی موجود در سازند سرچاهان، به ترتیب، کدام است؟

(۱) نوع I، دریاچه ای

(۲) نوع II، دریایی

(۳) نوع III، خشکی

(۴) مخلوط نوع III و II، دریایی و خشکی

۱۷- کدام مورد، به درستی شیل نفتی را تعریف می کند؟

(۱) سنگ غنی از کروژن نوع II-III با قابلیت تولید نفت است.

(۲) سنگ غنی از بیتومن با قابلیت تولید نفت به روش درجا است.

(۳) سنگ رسوبی غنی از کروژن I-II که در عمق کافی تدفین نشده است.

(۴) سنگ غنی از بیتومن و کروژن نوع III است.

مهندسی مخازن (۱ و ۲) - مهندسی حفاری (۱ و ۲) - مهندسی بهره برداری (۱ و ۲) - چاه آزمایی:

۱۸- در صورتی که ضریب نفوذ هیدرولیکی مخزنی با فشار اولیه 3000 psi ، $1000 \text{ ft}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ باشد، بعد از ۶۰ دقیقه از

شروع تولید، فشار در شعاع ۴۰۰ فوتی چند psi خواهد بود؟

(۲) ۲۸۴۰

(۱) ۲۵۰۰

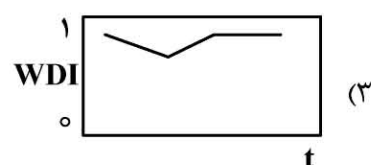
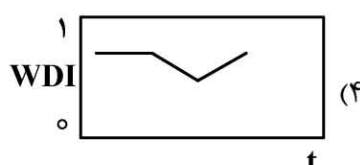
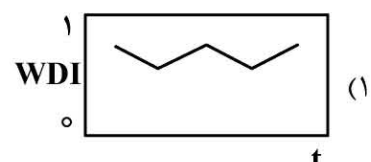
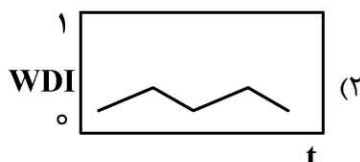
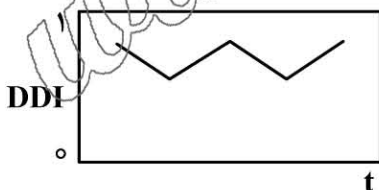
(۴) ۳۰۱۰

(۳) ۳۰۰۰

۱۹- یک مخزن نفتی با آبدۀ کنار خود و بدون کلاhek گازی برای مدتی تولید می کند. با انجام محاسبات موازنه، نمودار

تغییرات اندیس رانش DDI نسبت به زمان به صورت زیر است. کدام مورد روند تغییرات اندیس رانش WDI نسبت

به زمان را بیان می کند؟



۲۰- در یک مخزن نفتی به مدت ۱۰۰۰ روز تولید، فشار مرز از ۵۰۰۰ psi به ۳۰۰۰ psi کاهش می‌یابد. اگر در این مدت آب ورودی از آبد به مخزن معادل ۶۰٪ حجم حفره مخزن (PV) باشد، با فرض مدل آبد پات (POT) و

مقدار تراکم‌پذیری $\frac{1}{\text{psi}} \times 10^{-6} \times 5$ ، حجم آبد بر حسب حجم حفره مخزن چند PV است؟

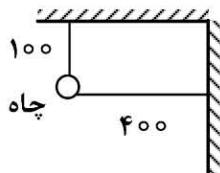
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

۲۱- دو گسل ناتروا در کنار یک چاه تولیدی مانند شکل زیر، قرار دارد. زمانی که اثرات تولید چاه برای اولین بار به دو گسل می‌رسد، برای محاسبه افت فشار در چاه (براساس اصل برهم نهی) چند عبارت ΔP لازم است؟



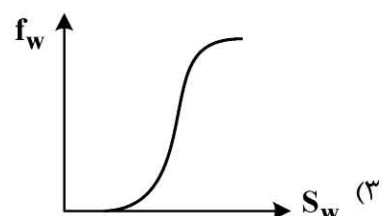
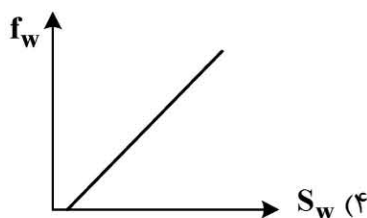
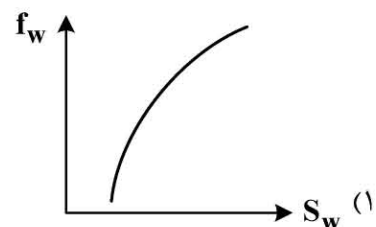
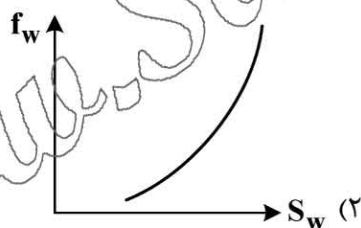
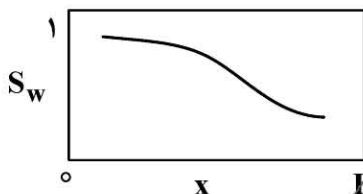
(۱) چهار

(۲) سه

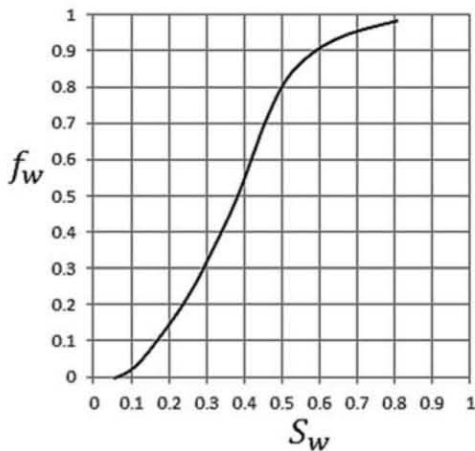
(۳) دو

(۴) یک

۲۲- هرگاه نمودار S_w نسبت به مکان در جابه‌جایی دوفازی آب و نفت یک‌بعدی تحت رژیم نفوذی در زمان t به شکل زیر باشد، کدام مورد تغییرات کسر جریانی آب را برای این محیط به‌درستی بیان می‌کند؟

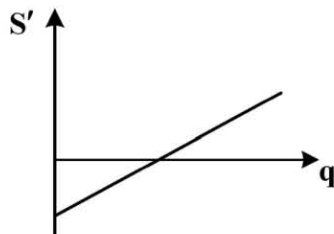


۲۳- نمودار کسر جریانی آب در جابه‌جایی دو فازی یک‌بعدی تحت رژیم نفوذی را به صورت زیر، در نظر بگیرید. زمانی که اشباع آب نصف اشباع آب در لحظه میان‌شکنی باشد، به طور تقریبی نسبت سرعت آب به نفت چقدر است؟



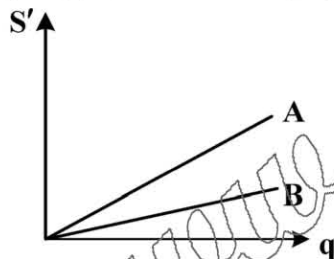
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{2}{4}$

۲۴- در یک مخزن، تغییرات ضریب پوسته ظاهری بر حسب دبی تولیدی به صورت زیر، رسم شده است. کدام مورد در خصوص این مخزن صادق است؟



- (۱) آسیب دیده و به علت تجمع میعان‌ات جریان چاه قطع شده است.
(۲) ضریب پوسته ظاهری منفی وجود ندارد و این حالت غیرممکن است.
(۳) اسیدکاری شده و دارای جریان غیرداری است.
(۴) آسیب دیده و دارای جریان آشفته است.

۲۵- در دو مخزن گازی، تغییرات ضریب پوسته ظاهری بر حسب دبی تولیدی به صورت زیر رسم شده است. کدام عبارت در مورد مقایسه این دو مخزن درست است؟



- (۱) هر دو مخزن، جریان آرام بوده و آسیب‌دیدگی مخزن A، بیشتر از مخزن B است.
(۲) هر دو مخزن، جریان غیرداری بوده و آسیب‌دیدگی مخزن A، بیشتر از مخزن B است.
(۳) هر دو مخزن، دارای آسیب‌دیدگی هستند و آشفته‌گی جریان مخزن A، بیشتر از مخزن B است.
(۴) هر دو مخزن، بدون آسیب‌دیدگی هستند و آشفته‌گی جریان مخزن A، بیشتر از مخزن B است.

۲۶- در یک محیط متخلخل یک بعدی افقی و تراکم‌ناپذیر، فاز غیرترکونده (N) توسط فاز ترکونده (W) جابه‌جا می‌شود. با فرض عدم وجود منبع در محیط و تراکم‌ناپذیر بودن فازهای جابه‌جاکننده و جابه‌جاشونده، کدام مورد معادله فشار را نشان می‌دهد؟ (p میانگین فشارهای p_N و p_W ، λ تحرک‌پذیری کل ($\lambda = \lambda_N + \lambda_W$).

$$\lambda_N = \frac{kK_{rN}}{\mu} \text{ و } \lambda_W = \frac{Kk_{rW}}{\mu} \text{ (است.)}$$

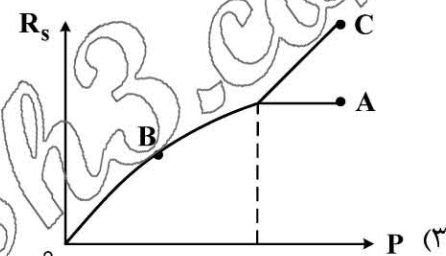
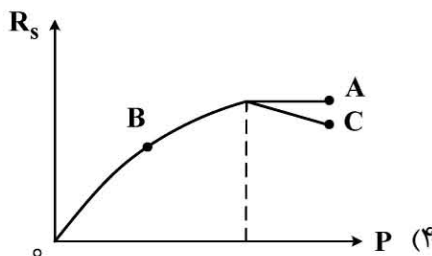
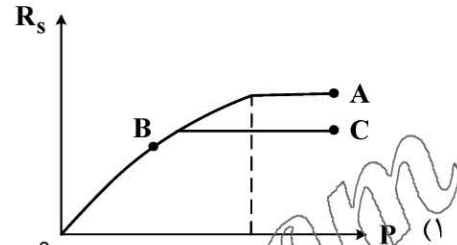
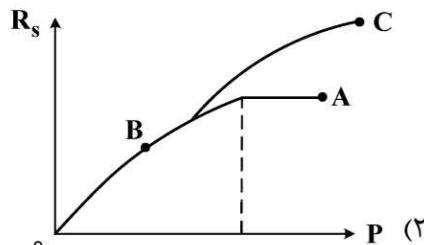
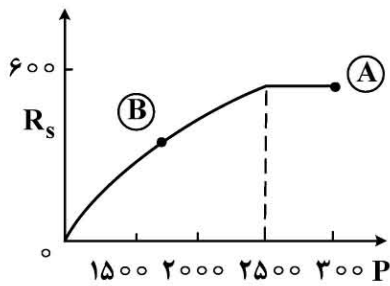
$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial p}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\lambda_W + \lambda_N}{2} \frac{\partial p_c}{\partial x} \right) \quad (۲)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial p}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\lambda_W - \lambda_N}{2} \frac{\partial p_c}{\partial x} \right) \quad (۱)$$

$$-\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial p}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\lambda_W - \lambda_N}{2} \frac{\partial p_c}{\partial x} \right) \quad (۴)$$

$$-\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial p}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\lambda_W + \lambda_N}{2} \frac{\partial p_c}{\partial x} \right) \quad (۳)$$

۲۷- از مخزنی مطابق شکل زیر، نفت تولید شده است و فشار از A به B کاسته شده است. در صورت تزریق آب از نقطه B، نمودار R_s چگونه تغییر خواهد کرد؟



۲۸- کدام ترکیب در سیمان، خیلی سریع هیدراته می شود و بیشترین گرمای هیدراسیون در چند روز اول را تولید می کند؟

(۲) C_3S

(۱) C_2S

(۴) C_3AF

(۳) C_3A

۲۹- اگر در یک فیلتر پرس HPHT حجم ۷/۵ دقیقه برابر با ۱۵/۲ cc و حجم spurt loss برابر با ۲/۱۷ cc باشد، حجم آب از دست رفته در شرایط API، چند cc است؟

(۲) ۵۶/۴۶

(۱) ۶۵/۱۴

(۴) ۲۸/۲۳

(۳) ۳۲/۵۷

۳۰- اگر تنش برشی یک سیال که با یک ویسکومتر چرخشی اندازه گیری شده است، برابر با $12 \text{ lbf}/100 \text{ sq ft}$ و مقدار خوانده شده با استفاده از ویسکومتر در دور ۶۰۰ برابر با ۴۶ باشد، مقدار پلاستیک ویسکوزیته این سیال چند cp است؟

(۲) ۱۷

(۱) ۱۶

(۴) ۱۹

(۳) ۱۸

۳۱- نقطه خنثی برای drill collar با مشخصات $6 \times 2 \text{ in}$ و وزن بر فوت ۱۲۷ و وزن روی مته ۳۰,۰۰۰ lb و چگالی سیال حفاری ۱۲ ppg و $\pi = 3$ است.

(۲) ۲۶۰

(۱) ۲۸۰

(۴) ۲۲۰

(۳) ۲۴۰

۳۲- افت فشار اصطکاکی در جریان آرام، به کدام مورد بستگی ندارد؟

(۲) طول لوله

(۱) زبری لوله

(۴) دبی سیال

(۳) قطر لوله

۳۳- چاهی به عمق ۱۰,۰۰۰ ft با سیالی به وزن ۱۰ ppg حفاری شد. در اثر هرزروی سیال حفاری، فشار ترکیبگی (Burst pressure) معادل ۵۲۰ psi در انتهای رشته حفاری ایجاد شد. کاهش ارتفاع ستون سیال حفاری در فضای حلقوی، چند فوت است؟

- (۱) ۹۰۰۰
(۲) ۸۰۰۰
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۱۰۰۰

۳۴- در حین انجام آزمایش leak off، فشار سطح در هنگام نشتی ۹۴۰ psi بود. عمق عمودی واقعی پاشنه جداری نیز ۵۰۱۰ ft و وزن گل مورد استفاده برای آزمایش ۱۰/۲ ppg است. حداکثر فشار در انتهای چاه را در طول آزمایش leak off، چند ppg است؟ (با فرض ضریب ایمنی ۵/۰)

- (۱) ۱۲/۳
(۲) ۱۲/۸
(۳) ۱۳/۳
(۴) ۱۳/۸

۳۵- چگالی سیال حفاری که از ۴۳/۴ پوند بنتونایت با چگالی ۲۱/۷ ppg، ۱۷۵ پوند باریت با چگالی ۳۵ ppg و ۱۵۰ پوند کلسیم کلراید با چگالی ۱۶/۳ ppg در یک بشکه آب تشکیل شده است، چند ppg است؟ (۱ بشکه = ۴۲ گالن)

(۱) ۱۱/۳۴

(۲) ۱۲/۳۴

(۳) ۱۲/۷۶

(۴) ۱۳/۳۶

TABLE 2.4—DENSITIES OF CaCl₂ SOLUTIONS AT 68°F

Specific Gravity	Percent CaCl ₂ by Weight of		Weight of Solution per		Pounds of CaCl ₂ Added to Water per			Volume* of Solution (bbl)
	Solution	Water	Gallon	Cubic Foot	Gallon	Cubic Foot	Barrel	
0.9982	0	0.00	8.33	62.32	—	—	—	1.000
1.0148	2	2.04	8.47	63.35	0.170	1.27	7.14	1.004
1.0316	4	4.17	8.61	64.40	0.347	2.60	14.59	1.008
1.0486	6	6.38	8.75	65.46	0.531	3.98	22.32	1.013
1.0659	8	8.70	8.89	66.54	0.725	5.42	30.44	1.019
1.0835	10	11.11	9.04	67.64	0.925	6.92	38.87	1.024
1.1015	12	13.64	9.19	68.71	1.136	8.50	47.72	1.030
1.1198	14	16.28	9.34	69.91	1.356	10.15	56.96	1.037
1.1386	16	19.05	9.50	71.08	1.587	11.87	66.65	1.044
1.1578	18	21.95	9.66	72.28	1.828	13.68	76.79	1.052
1.1775	20	25.00	9.83	73.51	2.083	15.58	87.47	1.059
1.2284	25	33.33	10.25	76.69	2.776	20.77	116.61	1.084
1.2816	30	42.86	10.69	80.01	3.570	26.71	149.95	1.113
1.3373	35	53.85	11.16	83.48	4.486	33.56	188.40	1.148
1.3957	40	66.67	11.65	87.13	5.554	41.55	233.25	1.192

*Final volume of solution after adding specified quantity of calcium chloride to 1 bbl of fresh water.

۳۶- اگر کشش محوری افزایش یابد، چه تأثیری بر میزان تحمل (burst pressure) در لوله جداری می گذارد؟
(۱) افزایش می یابد.
(۲) کاهش می یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۳۷- مقاومت تسلیم (yield strength) برای یک لوله حفاری ۵ اینچ، گرید ۱۰۵ G، با قطر داخلی ۴ اینچ و وزن اسمی

$\frac{\text{lbm}}{\text{ft}}$ ۱۹/۵ با فرض $\pi = 3$ ، معادل چند lbf است؟

- (۱) ۷۰۸۷۵۰
(۲) ۹۶۷۲۵۰
(۳) ۱۲۶۰۰۰۰
(۴) ۱۹۶۸۷۵۰

۳۸- کدام مورد، جزو محدودیت های کاربرد رابطه زیر در محاسبه سرعت حد نیست؟

$$u_t = \sqrt{\frac{4g(\rho_p - \rho) D_p}{3C_{DP}}}$$

(۱) ذرات باید حتماً کروی شکل باشند.

(۲) ذرات باید دارای فاصله کافی از دیواره باشند.

(۳) شتاب دورانی در این رابطه قابل کاربرد نیست.

(۴) امکان تأثیر متقابل ذرات برهم در این رابطه لحاظ نمی شود.

۳۹- در کدام معادله تجربی برای محاسبه افت فشار جریان دو فاز مایع و گاز، پسماند مایع، مستقیماً در آزمایش اندازه‌گیری نشده است؟

Hagedorn & Brown (۲)

Beggs & Brill (۱)

Gorier & Aziz (۴)

Duns & Rus (۳)

۴۰- طول یک جداکننده افقی به کدام عوامل بستگی دارد؟

(۲) ویسکوزیته و چگالی مایع

(۱) ویسکوزیته و چگالی گاز

(۴) چگالی و سرعت گاز و اندازه قطرات

(۳) نسبت گاز به نفت تولیدی و چگالی هر فاز

۴۱- معادله نمودار IPR برای یک چاه به صورت زیر است:

$$q = 435 + 591/6 [1 - 0.2 \left(\frac{P_{wf}}{2130} \right) - 0.8 \left(\frac{P_{wf}}{2130} \right)^2]$$

اگر فشار مخزن ۳۰۰۰ psi و نسبت آب به نفت تولیدی ۲۵٪ باشد، در فشار ته‌چاهی ۲۵۰۰ psi، میزان تولید نفت

چند $\frac{stb}{day}$ خواهد بود؟

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۵۰

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۵۰

۴۲- در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید ۱۰ درصد جرمی، چند پوند اسید لازم است تا ۴ پوند از سازند حل شود؟ (جرم مولکولی کلسیم کربنات ۱۰۰ و هیدروکلریک اسید ۳۶/۵ گرم بر مول است.)

(۲) ۲۱/۹

(۱) ۱۴/۶

(۴) ۵۸/۴

(۳) ۲۹/۲

۴۳- در چاهی به عمق ۶۱۰۰ فوت که با سیالی به چگالی ۱۴/۸ ppg پر شده است، فشار تزریق در سطح برابر با ۱۲۰۰ psi می‌باشد. شیب شکست (Fracture Gradient) بر حسب psi/ft چقدر است؟ (فشار ایمنی را ۲۰۰ psi در نظر بگیرید.)

(۲) ۱

(۱) ۱/۲

(۴) ۰/۶

(۳) ۰/۸

۴۴- محتوای آب (Water content) به ترتیب، با افزایش دما، فشار و شوری، در گاز طبیعی چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) کاهش، افزایش و افزایش

(۱) افزایش، کاهش و کاهش

(۴) کاهش، افزایش و کاهش

(۳) افزایش، کاهش و افزایش

۴۵- در یک چاه عمودی تولید نفت، چنانچه میزان نسبت گاز به نفت تولیدی (Gas oil ratio) افزایش یابد، برای ثابت نگه‌داشتن فشار ته‌چاهی، فشار سرچاهی چگونه باید تغییر یابد؟ (با فرض ثابت نگه‌داشتن دبی تولیدی)

(۱) به صورت پیوسته باید کاهش یابد.

(۲) به صورت پیوسته باید افزایش یابد.

(۳) ابتدا باید کاهش یابد ولی با تغییر رژیم جریان به حلقوی باید افزایش یابد.

(۴) ابتدا باید افزایش یابد ولی با تبدیل رژیم جریان به حلقوی باید کاهش یابد.

۴۶- یک چاه نفتی، روزانه ۷۰۰ بشکه استاندارد تولید می‌کند. در صورتی که جهت افزایش تولید به روش فرازآوری مصنوعی نیاز باشد، با استفاده از اطلاعات زیر، کدام روش مناسب‌تر است؟

$$(API = 14, \text{water cut} = 40\%, \text{sand production} = 100 \frac{lbs}{day})$$

(۲) پمپ الکتریکی شناور

(۱) پمپ خلاء پیشرو

(۴) پمپ هیدرولیکی

(۳) پمپ میله‌ای

۴۷- در یک چاه افقی، ریسک پدیده مخروط شدگی آب در کدام قسمت از چاه بیشتر است و دلیل آن کدام است؟

- (۱) انتهای چاه (toe) - اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار جریانی ته چاه زیادتر است.
- (۲) انتهای چاه (toe) - اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار جریانی ته چاه کمتر است.
- (۳) پاشنه چاه (heel) - اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار جریانی ته چاه زیادتر است.
- (۴) پاشنه چاه (heel) - اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار جریانی ته چاه کمتر است.

۴۸- کدام مورد درباره یک مخزن شکافدار نادرست است؟

- (۱) مقدار λ بر عمق ناحیه transition تأثیر ندارد.
- (۲) مقدار ω از نسبت تثبیت فشار اولیه و ثانویه حاصل می شود.
- (۳) افزایش مقدار ω موجب کاهش زمان تولید اولیه از شکافها می شود.
- (۴) افزایش مقدار λ موجب حذف ناحیه fracture flow اولیه می شود.

۴۹- در مدل سازی افت فشار در مخازن شکافدار به روش تخلخل دوگانه (Dual Porosity)، فرضیه اعمال می شود؟

- (۱) بیشتر حجم سیال در داخل شکافها به سمت چاه رخ می دهد.
- (۲) جریان فقط از منیجر شکافها به سمت چاه رخ می دهد.
- (۳) ابعاد بلوکهای ماتریس نسبت به حجم مخزن بزرگ است.
- (۴) موج فشار در شبکه شکاف کندتر از سیستم همگن پیشروی می کند.

۵۰- زاویه بین دو مرز بسته متقاطع چند درجه باشد تا مشتق فشار بدون بعد، در رژیم جریان شعاعی در آزمون افت

فشار یک چاه که در بین این دو گسل قرار گرفته، روی مقدار ۶ ثابت شود؟

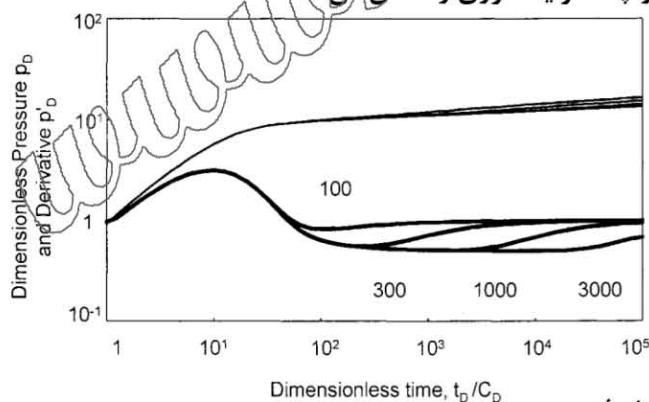
- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۱۲۰

۵۱- اگر مقدار فشار بی بعد در تست انتشار فشار (Draw Down) در رژیم جریانی دوخطی (bilinear flow) ۴ باشد،

مقدار مشتق فشار در همین زمان، کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۵۲- تغییر اعداد روی نمودار شکل زیر، تأثیر کدام پارامتر و چه شرایط مرزی را نشان می دهد؟



- (۱) تغییر زاویه، بین دو مرز بسته متقاطع
- (۲) تغییر فاصله، بین دو مرز بسته موازی
- (۳) تغییر سطح، یک مخزن محدود
- (۴) تغییر فاصله، از یک مرز بسته

لرزه شناسی - پتروفیزیک پیشرفته - ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته:

۵۳- همه موارد زیر، درست هستند، به جز

- (۱) قانون هوک برای تنشهای بزرگ صادق نیست
- (۲) در صورتی که ماده ناهمسانگرد باشد، قطعاً ناهمگن است
- (۳) مدول برشی، مقیاسی از مقاومت جسم در مقابل تنش برشی یا نسبت تنش به کرنش در همان جهت است
- (۴) در صورتی که ماده ارتوتروپیک (orthotropic) باشد، تعداد ضرایب در ماتریس سختی به ۹ کاهش می یابد

۵۴- کدام مورد در خصوص امواج ریلی، درست نیست؟

- (۱) جزو امواج حجمی هستند که در آنها، ارتعاش ذرات محیط در یک بیضی پسگرد است.
- (۲) سرعت این امواج کمتر از موج S است و دیرتر از موج S می‌رسد.
- (۳) امواج لاو و ریلی در دسته امواج سطحی قرار می‌گیرند.
- (۴) دامنه آنها با عمق به صورت نمایی کاهش می‌یابد.

۵۵- در صورتی که جبهه موج در لحظه اول در شعاع R_1 و در لحظه دوم در شعاع R_2 از چشمه قرار گیرد، همه موارد زیر درست هستند، به جز

(۱) رابطه چگالی با شعاع گسترش هندسی طبق رابطه $\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$ محاسبه می‌شود

(۲) کاهش دامنه با افزایش شعاع گسترش هندسی طبق رابطه $\frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$ محاسبه می‌شود

(۳) ضریب جذب، متناسب با فرکانس است، برای فرکانس‌های کم و فاصله کم کاهش دامنه در اثر گسترش هندسی بیشتر است

(۴) مقدار انرژی که از واحد سطح عمود بر راستای انتشار موج در واحد زمان عبور می‌کند، شدت موج گفته می‌شود و در فاصله X از چشمه از رابطه $I = I_0 e^{-ax}$ محاسبه می‌شود

۵۶- در مدل دولایه شبیدار، در مسیر سربالایی شیب (فراشیب) به ترتیب، اگر شیب لایه در حالت اول مساوی زاویه حدّ و در حالت دوم شیب لایه بزرگ‌تر از زاویه حدّ باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) در حالت اول و در حالت دوم، گیرنده‌های دورتر به طور هم‌زمان موج شکست مرزی را دریافت می‌کنند.
- (۲) در حالت اول، تمام گیرنده‌ها به صورت هم‌زمان و در حالت دوم، گیرنده‌های نزدیک‌تر موج شکست مرزی را زودتر دریافت می‌کنند.
- (۳) در حالت اول، تمام گیرنده‌های دورتر به صورت هم‌زمان و در حالت دوم، گیرنده‌های دورتر موج شکست مرزی را زودتر دریافت می‌کنند.
- (۴) در حالت اول، گیرنده‌های نزدیک موج شکست مرزی و گیرنده‌های دور موج مستقیم و در حالت دوم، گیرنده‌های نزدیک‌تر موج شکست مرزی را زودتر دریافت می‌کنند.

۵۷- کدام مورد در خصوص کاهش برونراند نرمال، درست است؟

- (۱) افزایش t_0 ، افزایش فاصله X
- (۲) کاهش t_0 ، افزایش فاصله X
- (۳) کاهش t_0 ، افزایش سرعت
- (۴) افزایش t_0 ، افزایش سرعت

۵۸- کدام مورد در خصوص ضرایب بازتاب و عبور، درست است؟

- (۱) اگر سرعت دو محیط متفاوت باشد، ممکن است بازتاب نداشته باشیم.
- (۲) اگر امواج از لایه پایینی رس وارد لایه آهک بالایی شوند، R منفی و T بزرگ‌تر از یک می‌شود.
- (۳) اگر امواج از لایه رس وارد لایه آهک شوند، R مثبت و T کوچک‌تر از یک می‌شود.
- (۴) شرط این که بازتاب داشته باشیم، این است که چگالی دو محیط متفاوت باشد.

۵۹- ۴۸ ایستگاه گیرنده که فاصله بین گیرنده‌ها ۴۰ متر است، در حالتی که فاصله دو چشمه متوالی به ترتیب ۴۰ متر و ۱۰ متر باشد، فولد ماکزیمم، به ترتیب، چقدر است؟

- (۱) ۲۴ و ۲۴
- (۲) ۴۸ و ۴۸
- (۳) ۲۴ و ۴۸
- (۴) ۲۴ و ۹۶

۶۰- فرض کنید می‌خواهیم در یک منطقه عملیاتی با استفاده از یک آرایه خطی، طول موج‌های بین ۲۰ و ۸۰ متر را تضعیف کنیم. به ترتیب، چه تعداد ژئوفون با چه فاصله‌ای به متر باید قرار گیرند؟

- (۱) ۵۰، ۴
(۲) ۲۵، ۸
(۳) ۱۶، ۵
(۴) ۱۲/۵، ۱۶

۶۱- موج زمین غلت با طول موج λ با یک آرایه دو گیرنده‌ای، در کدام فاصله گیرنده‌ها تضعیف می‌شود؟

- (۱) $\frac{\lambda}{2}$
(۲) $\frac{\lambda}{4}$
(۳) 2λ
(۴) $\frac{\lambda}{3}$

۶۲- کدام مورد، از اهداف انجام واهماهیخت و تصحیحات ایستا است؟

- (۱) افزایش قدرت تفکیک قائم، اثر جذب محیط
(۲) افزایش قدرت تفکیک افقی، اثر کاهش دامنه
(۳) افزایش قدرت تفکیک افقی، اثر گسترش هندسی
(۴) افزایش قدرت تفکیک قائم، اثر لایه هوازده

۶۳- در معادله فشار موئینگی Brooks-Coray، مقدار پارامتر λ برای بسته‌های ماسه‌ای با توزیع گسترده‌تر از اندازه ذرات کدام مورد است؟

$$P_c = P_e S_e^{-\frac{1}{\lambda}} \text{ for } P_c \geq P_d$$

- (۱) ۱/۸ تا ۳/۷
(۲) ۳/۷ تا ۵/۱
(۳) ۴/۱ تا ۵/۱
(۴) ۳/۷ تا ۴/۱

۶۴- با استفاده از اطلاعات داده‌شده در زیر از یک مغزه، تراوایی مطلق چند داری است؟

$$(q_w = 1/100 \text{ cc/sec}, \mu_w = 1/7 \text{ cp}, \text{length} = 2/30 \text{ cm}, \text{Area} = 2/688 \text{ cm}^2, \Delta p = 30/7 \text{ psig})$$

- (۱) ۰/۲۴۸
(۲) ۰/۴۸۲
(۳) ۰/۵۷۱
(۴) ۰/۷۵۱

۶۵- با استفاده از اطلاعات داده‌شده از یک مغزه، تراوایی مؤثر برای نفت (effective Permeability to oil) چند داری است؟

$$(q_o = 0/0105 \text{ cc/sec}, \mu_o = 5/50 \text{ cp}, L = 2/30 \text{ cm}, \text{Area} = 2/688 \text{ cm}^2, \Delta p = 54/0 \text{ psig})$$

- (۱) ۰/۵۷۱
(۲) ۰/۴۸۳
(۳) ۰/۳۴۱
(۴) ۰/۱۳۴

۶۶- در رژیم جریان گذرا در مخزن، سرعت پیش‌روی شعاع ناحیه تخلیه چاه، به کدام پارامترها وابسته نیست؟

- (۱) دبی تولیدی چاه
(۲) مقادیر ناحیه تخلیه
(۳) تخلخل و تراوایی مؤثر سازند مخزنی
(۴) گرانیوی و ضریب تراکم‌پذیری سیال مخزن

۶۷- با استفاده از اطلاعات داده‌شده در زیر از یک مغزه، تراوایی مؤثر برای آب (effective Permeability to water) چند داری است؟

$$(q_w = 0/8898 \text{ cc/sec}, \mu_w = 1/7 \text{ cp}, L = 2/30 \text{ cm}, \text{Area} = 2/688 \text{ cm}^2, \Delta p = 54/0 \text{ psig})$$

- (۱) ۰/۳۴۱۷
(۲) ۰/۵۷۱۴
(۳) ۰/۲۲۱۷
(۴) ۰/۴۸۳۷

۶۸- با استفاده از اطلاعات داده شده از یک مغزه، اگر افت ولتاژ (Voltage drops in volts) برای دبی‌های مختلف $q_w = 1/1003 \text{ cc/sec}$ و $q_w = 0/8898 \text{ cc/sec}$ به ترتیب ۱/۲ و ۲/۱ ولت باشد، مقدار اشباع شدگی آب (S_w) چقدر است؟

- (۱) ۰/۸۳۷ (۲) ۰/۷۵۶
(۳) ۰/۵۱۴ (۴) ۰/۴۱۷

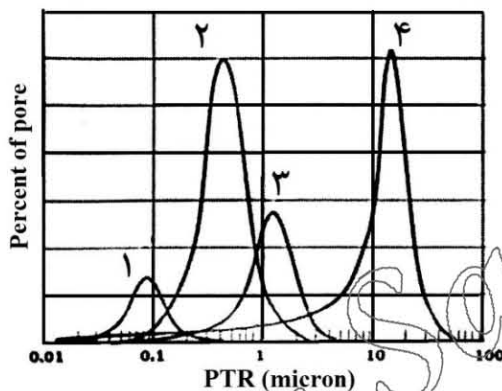
۶۹- تخلخل حاصل از کدام مورد، جزو تخلخل ثانویه به حساب می‌آید؟

- (۱) صفحات لایه‌بندی (۲) چینش الیت‌ها (Oolites) در کنار هم
(۳) تجمع قطعات آواری یا تخریبی فسیل‌ها (۴) دولومیتی شدن (Dolomitization)

۷۰- مقدار سرعت واقعی سیال در یک محیط متخلخل، وابسته به میزان تخلخل و اشباع از آب کاهش نیافتنی (Irreducible water saturation) در آن محیط دارد. به ترتیب، تغییر این دو عامل به چه شکل سبب افزایش مقدار سرعت واقعی سیال در آن محیط می‌شود؟

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

۷۱- نمودار زیر نشان‌دهنده اندازه دهانه تخلخل بر حسب درصد فراوانی تخلخل می‌باشد. به ترتیب، نمودارهای (۱ تا ۴) نشان‌دهنده چه نوع سنگی است؟



- (۱) مادستون، گرینستون، وکاستون و پکاستون
(۲) گرینستون، پکاستون، وکاستون و مادستون
(۳) مادستون، وکاستون، پکاستون و گرینستون
(۴) پکاستون، مادستون، گرینستون و وکاستون

۷۲- در محیط دیاژنزی، محصول دکربوکسیلیشن (Decarboxylation) فیتول، کدام است؟

- (۱) فیتان (۲) پریستان
(۳) فنول (۴) متیل

۷۳- تزریق دی‌اکسید کربن به مخزن، می‌تواند باعث چه رخدادی شود؟

- (۱) افزایش H_2S (۲) کاهش H_2S
(۳) رسوب آسفالتن (۴) تجزیه زیستی

۷۴- کدام مورد دربارهٔ رخداد اثرات فرایند تخریب میکروبی بر روی نفت خام، درست نیست؟

- (۱) افزایش ویسکوزیته (۲) افزایش مقادیر نیکل و وانادیم
(۳) کاهش غلظت آلکان‌های نرمال (۴) افزایش نسبت گاز به نفت (GOR)

۷۵- کدام مورد دربارهٔ تعیین سن رسوبات با استفاده از پارامتر بیومارکری، امکان‌پذیر است؟

- (۱) اولئنان از آنژیوسپرم‌های نواحی گرمسیر (۲) آروماتیک استران‌ها از ایزومرهای استران‌ها
(۳) دیااستران‌ها از خانواده استران‌ها (۴) مورتان‌ها از ایزومرهای هوپان‌ها

۷۶- در تحلیل داده‌های GC-MS، کدام قطعات یونی متعلق به گروه بايومارکری استران‌ها نیست؟

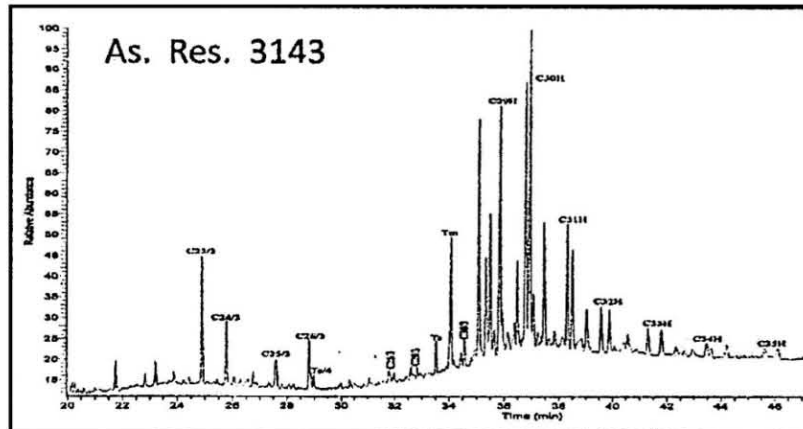
m/z ۲۱۷ (۲)

m/z ۱۹۱ (۱)

m/z ۲۵۹ (۴)

m/z ۲۱۸ (۳)

۷۷- با توجه به کروماتوگرام مربوط به یون فرگمنت‌های m/z ۱۹۱ از یک نمونه نفت، کدام نوع لیتولوژی است و سن سنگ مادر چیست؟



(۱) شیلی - پرمین

(۲) کربناته - پرمین

(۳) شیلی - کرتاسه یا جوان‌تر

(۴) کربناته - کرتاسه یا جوان‌تر

۷۸- در مطالعات ژئوشیمیایی مولکول، از نسبت دیااستران به استران‌ها با چه هدفی استفاده می‌شود؟

(۲) تعیین شرایط اکسیدان - احیا

(۱) تعیین منشأ مواد آلی

(۴) تعیین لیتولوژی و بلوغ مواد آلی سنگ منشأ

(۳) تعیین درجه بلوغ و سن سنگ مولد

۷۹- آخرین تغییرات ساختار شیمیایی استران‌ها در سیر تحولی مواد آلی، کدام است؟

(۱) تولید استران‌های منو آروماتیکی (MAS) و تری آروماتیکی (TAS)

(۲) حذف گروه‌های عاملی

(۳) تشکیل ایزواستران‌ها

(۴) تشکیل دیااستران‌ها

۸۰- کدام پارامترها از نشانگرهای زیستی (Biomarkers)، معرف نفت‌های تولیدشده از مواد آلی با منشأ قاره‌ای هستند؟

(۲) استران‌ها C_{۲۷} و نسبت $\frac{pri}{n-c17}$ پایین

(۱) نسبت $\frac{pri}{c17}$ بالا و شاخص اولئان

(۴) استران‌های C_{۲۹} و نسبت پرستان به قیتان بالا

(۳) نسبت $\frac{pri}{ply}$ بالا و استران‌ها C_{۲۸}