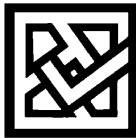


کد کنترل

905

A

عصر پنجشنبه
۱۴۰۳/۱۲/۰۲



«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۴
مهندسی نفت (کد ۲۳۵۱)

تعداد سؤال: ۸۰ سؤال
مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	خواص سنگ و سیال	۱۰	۱	۱۰
۲	زمین‌شناسی نفت	۷	۱۱	۱۷
۳	مهندسی مخازن (۱ و ۲) – مهندسی حفاری (۱ و ۲) – مهندسی بهره‌برداری (۱ و ۲) – چاه‌آزمایی	۳۵	۱۸	۵۲
۴	لرزه‌شناسی – پتروفیزیک پیشرفته – ژئوشیمی آلی – نفت پیشرفته	۲۸	۵۳	۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

خواص سنگ و سیال:

- ۱- یک نمونه مغزه خشک و بدون شیل، ۳۵۲ گرم وزن دارد. اگر وزن اشباع شده آن با آب نمک دار (۱/۱ گرم بر سانتی متر مکعب) ۳۸۵ گرم باشد، تخلخل نمونه چند درصد است؟ (طول و قطر مغزه به ترتیب برابر ۱۲ و ۴ سانتی متر است).
 - (۱) ۱۸
 - (۲) ۲۳
 - (۳) ۲۰
 - (۴) ۱۰
- ۲- در کدام روش مغزه گیری، نمونه گرفته شده از لحاظ خصوصیات سیال و درجه اشباع آنها، بسیار شبیه شرایط مخزن است؟
 - (۱) تحت فشار
 - (۲) دورانی
 - (۳) دیواری
 - (۴) دیواری و تحت فشار
- ۳- در کدام مورد از انواع ترشوندگی، ابتدا نفوذ نفت به درون حفره های بزرگ تر، ترجیح داده شده و با رسوب مواد آسفالتینی کم سطح با نفت تر می شود؟
 - (۱) کسری
 - (۲) مخلوط
 - (۳) خنثی
 - (۴) با نفت
- ۴- کدام مورد درست است؟
 - (۱) در هر اشباعی، $I_{R\ wet} > I_{R\ nonwet}$ است.
 - (۲) در هر اشباعی، $I_{R\ wet} < I_{R\ nonwet}$ است.
 - (۳) در اشباع های مساوی، $I_{R\ wet} = I_{R\ nonwet}$ است.
 - (۴) نیاز به مقادیر اشباع دارد.
- ۵- تراوایی پلاگی را با گاز متان در فشار ۲۰۰۰ psi برابر یک و در فشار ۸۰۰۰ psi برابر ۲/۵ به دست آورده ایم. تراوایی مطلق چقدر است؟
 - (۱) ۱/۶۵
 - (۲) ۱/۵
 - (۳) ۱/۲۵
 - (۴) ۱
- ۶- کشتش بین سطحی متان - آب، به ترتیب، با افزایش فشار و کاهش دما چگونه تغییر می کند؟
 - (۱) افزایش - کاهش
 - (۲) افزایش - افزایش
 - (۳) کاهش - افزایش
 - (۴) کاهش - کاهش

۷- یک مخزن نفتی، دارای فشار اولیه ۴۰۰۰ psia و فشار نقطه حباب ۳۰۰۰ psia و مقدار گاز محلول اولیه برابر

$\frac{SCF}{STB}$ ۳۰۰۰ است. پس از حدود ۵ سال تولید، فشار به ۲۰۰۰ psia کاهش می‌یابد. اگر اطلاعات زیر مربوط به

فشار ۲۰۰۰ psia باشد، مقدار ضریب حجمی کل سازند چقدر است؟

$$R_s = 1500 \frac{SCF}{STB}, B_o = 1.5 \frac{bbl}{STB}, B_g = 0.005615 \frac{ft^3}{SCF}$$

(۱) ۲/۵

(۲) ۳

(۳) ۳/۵

(۴) ۴

۸- یک سیستم هیدروکربنی، شامل ۳ مول ایزوبوتان و یک مول نرمال هپتان است. سیستم در دما و فشار ثابت، به دو فاز

مایع و بخار تفکیک می‌شود که در تعادل با هم قرار دارند. کسر مولی ایزوبوتان در فازهای مایع و بخار به ترتیب ۰/۳۷ و

و ۰/۹۶۵ است. تعداد مول‌های بخار چقدر است؟

(۱) ۱/۴۴

(۲) ۱/۵۶

(۳) ۲/۴۴

(۴) ۲/۵۶

۹- یک ظرف فشار بالا، دارای حجم 0.36 ft^3 است و شامل گازی در فشار ۲۱۴۶ psia و دمای 140°F می‌باشد. در

این شرایط، ضریب انحراف گاز ۰/۸۰ است. 38.07 SCF گاز از ظرف خارج می‌شود و در حالی که دما ثابت نگه

داشته می‌شود، فشار به ۱۰۷۳ psia کاهش می‌یابد. ضریب انحراف گاز در شرایط جدید کدام است؟ (حجم مولی

گاز را در شرایط استاندارد ۱۴/۷ psia و 60°F ، 38.07 SCF/lbmole فرض کنید.)

(۱) ۰/۹۰

(۲) ۰/۹۴

(۳) ۱/۰۵

(۴) ۱/۲۰

۱۰- نسبت چگالی (دانسیته) یک گاز خشک در شرایط (۱) به چگالی همان گاز در شرایط (۲)، برابر ۲/۵ است. نسبت

ضریب حجمی گاز (Gas FVF) در شرایط (۱) به همان ضریب در شرایط (۲)، چقدر است؟

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۶

زمین‌شناسی نفت:

۱۱- کدام مورد، در خصوص واحدهای سنگ چینه‌ای درست است؟

(۲) گروه + سازند + لایه

(۱) لامینه + بخش + سازند

(۴) گروه → سازند → بخش → لایه → لامینه

(۳) سازند + بخش + گروه

۱۲- کدام مورد، در خصوص حلالیت ماده آلی بی شکل کروژن درست است؟

- (۱) در آب، بنزین و استن حل می شود.
- (۲) در آب و حلال های آلی حل می شود.
- (۳) در حلال های آلی نفتی و غیرنفتی حل می شود.
- (۴) در آب و حلال های آلی نفت حل نمی شود.

۱۳- کدام جلبک ها، در تشکیل استروماتولیت مؤثر بوده است؟

- (۱) سبز - آبی، سبز و قرمز
- (۲) سبز - آبی و سبز
- (۳) سبز و قرمز
- (۴) سبز - آبی

۱۴- نور فلوئورسانس نفت سنگین، به چه رنگی دیده می شود؟

- (۱) آبی
- (۲) قرمز متمایل به قهوه ای
- (۳) زرد متمایل به سبز
- (۴) فاقد فلوئورسانس است.

۱۵- کدام بایومارکر، جزو سری بیومارکری خانواده استران ها نیست؟

- (۱) گلستان
- (۲) هوپان
- (۳) ارگوستان
- (۴) استیگمان

۱۶- الگوی کلی مهاجرت ثانویه نفت در حوضه های زین اسبی (Sag basin) درون کراتونی، چگونه است؟

- (۱) جانبی زیاد - قائم کوتاه
- (۲) جانبی کوتاه - قائم زیاد
- (۳) جانبی و قائم زیاد
- (۴) جانبی و قائم کوتاه

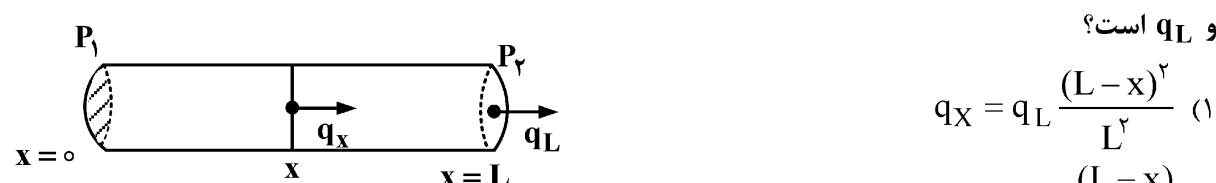
۱۷- کیفیت مخازن گروه دهرم، عمدتاً حاصل چه فرایندهایی است؟

- (۱) دولومیتی شدن و شکستگی
- (۲) بالا آمدگی و انحلال
- (۳) انحلال و دولومیتی شدن
- (۴) انحلال و شکستگی

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

۱۸- در شکل زیر، یک محیط متخلخل خطی حاوی یک سیال تراکم پذیر بوده و به دلیل بسته بودن در سمت چپ، در

شرایط شبه پایدار در حال تولید است. با فرض ثابت بودن خواص سیال در این محیط، کدام رابطه بیانگر رابطه q_x



و q_L است؟

$$q_x = q_L \frac{(L-x)^2}{L^2} \quad (1)$$

$$q_x = q_L \frac{(L-x)}{L} \quad (2)$$

$$q_x = q_L \frac{x^2}{L^2} \quad (3)$$

$$q_x = q_L \frac{x}{L} \quad (4)$$

۱۹- با کاهش کدام پارامتر، ضریب جریان غیرداریسی افزایش می یابد؟

- (۱) دمای مخزن
- (۲) تراوایی مخزن
- (۳) تراکم پذیری سیال
- (۴) وزن مخصوص سیال

۲۰- در یک مخزن نفتی تحت سیلاب زنی آب با در نظر گرفتن $\frac{k_{ro}}{k_{rw}} = ae^{-bS_w}$ و $\frac{\mu_w}{\mu_o} = 1$ ، معادله سرعت جبهه

پیشرونده براساس تئوری باکلی - لورت، چگونه خواهد بود؟ (a و b، دو ثابت هستند).

$$(1) \quad \frac{q}{A\phi} \frac{abe^{-bS_w}}{(1+ae^{-bS_w})^2} \quad (2) \quad \frac{q}{A\phi} \frac{1-abe^{-bS_w}}{(1+ae^{-bS_w})^2}$$

$$(3) \quad \frac{q}{A\phi} \frac{1}{1+ae^{-bS_w}} \quad (4) \quad \frac{q}{A\phi} \frac{(1+ae^{-bS_w})^2}{abe^{-bS_w}}$$

۲۱- کدام مورد، جزو ویژگی‌های یک مخزن گاز میعانی نیست؟

(۱) وقتی که فشار مخزن از فشار اشباع کمتر می‌شود، مخلوط هیدروکربنی تمایل به میعان دارد.

(۲) مقدار میعانات تولیدی در این مخازن، با کاهش فشار ثابت می‌ماند.

(۳) چگالی میعانات گازی، بین ۴۰ تا ۶۰ درجه API است.

(۴) دمای مخزن، بین دمای بحرانی و نقطه حداکثر دما است.

۲۲- از مخزن گازی که به شرایط شبه پایا یا (PSS) رسیده است، دو چاه با دبی‌های ۴۰ و ۵۰ میلیون فوت مکعب

استاندارد تولید می‌کنند و مقادیر فشار استاتیک اندازه‌گیری شده در محل این دو چاه به ترتیب ۵۰۰۰ و

۴۰۰۰ Psi است. فشار متوسط برای کل این مخزن گازی، چند Psi است؟

(۱) ۴۰۰۰

(۲) ۴۲۰۰

(۳) ۴۵۰۰

(۴) ۴۷۰۰

۲۳- در یک محیط متخلخل دوبعدی با ضخامت یکنواخت h، سیال تراکم‌ناپذیری با گرانی μ و چگالی ρ جریان دارد. محیط

متخلخل همگن، تراکم‌ناپذیر و ناهمسانگرد است که در آن، $k_x > k_y$ است. راستای بردار گرادیان پتانسیل بین دو نقطه A و

B با زاویه 45° نسبت به افق قرار گرفته است. کدام مورد در خصوص راستای بردار سرعت بین دو نقطه A و B درست است؟

(۱) زاویه راستای بردار سرعت و افق، بین 45° و 60° قرار دارد.

(۲) بردار سرعت با بردار گرادیان پتانسیل، هم‌راستا است.

(۳) زاویه راستای بردار سرعت با افق، کمتر از 45° است.

(۴) زاویه راستای بردار سرعت با افق، بیشتر از 45° است.

۲۴- جریان گاز در محیط متخلخل یک‌بعدی تحت شرایط پایدار برقرار است. وقتی μz تابعی خطی از P^2 باشد، کدام

مورد توزیع فشار نسبت به مکان را بیان می‌کند؟ (A، B و C ثابت هستند).

$$(1) \quad P^2(x) = A + Bx^2$$

$$(2) \quad P^2(x) = A + Bx$$

$$(3) \quad P^2(x) = Ae^{-Bx^2} + C$$

$$(4) \quad P^2(x) = Ae^{-Bx} + C$$

۲۵- در ارزیابی حجم نفت در جای مخزن و براساس عدم قطعیت‌ها، دو حالت زیر گزارش شده است. مقدار نفت در جا در حالت دوم نسبت به مقدار نفت در جا در حالت اول، چگونه است؟

	حالت (۱)	حالت (۲)
ضریب حجمی نفت	$\frac{1}{2}$	$\frac{rb}{STB}$
ارتفاع ستون نفت	۱۸۰'	۲۰۰'
تخلخل	۰/۱	۰/۰۹

(۱) ۲۰ درصد افزایش یافته است.

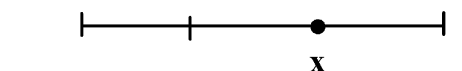
(۲) ۱۰ درصد کاهش یافته است.

(۳) تغییری نکرده است.

(۴) اطلاعات برای ارزیابی کافی نیست.

۲۶- جدول زیر، افت فشار ناشی از تولید چاه‌ها در نقاط مختلف در یک زمان t را نشان می‌دهد. در کدام مورد، افت

فشار در نقطه x به نحو درست بیان شده است؟ (ارقام بر حسب well (psi)



(۱) $1 < \Delta P < 10$

(۲) $3 < \Delta P < 7$

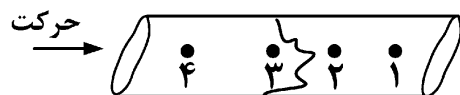
(۳) $\Delta P > 5$

(۴) $\Delta P > 7$

	well ۱	well ۲	well ۳
well ۱	۱۰	۶	۲
well ۲	۱/۵	۳	۱
well ۳	۵	۲	۱

۲۷- فرایند جابه‌جایی نفت مطابق مغزه شکل زیر انجام می‌شود. براساس منحنی فصل مشترک نشان داده شده، سرعت

سیال در کدام نقطه، مطابق مقدار تراوایی نسبی نقطه پایانی آب است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۸- متن زیر، بیان‌کننده کدام جزء از دکل حفاری است؟

«گشتاور حاصل از میز دوار را از طریق چهار پین به کلی منتقل می‌کند.»

(۲) Kelly Sub

(۱) Rotary Table

(۴) Power Swivel

(۳) Kelly Bushing

۲۹- یک چاه را می‌خواهیم با استفاده از روش (Build and hold) جهت‌دار کنیم تا به هدف موردنظر برسیم. اگر

فاصله افقی تا هدف برابر با ۲۷۰۰ ft، TVD برابر با ۹۶۰۰ ft، نرخ ساخت زاویه برابر با $\frac{20}{100ft}$ و KOP برابر با

۱۷۰۰ ft باشد، شعاع انحنای چاه چند ft است؟ (فرض کنید $\pi \approx 3$)

(۱) ۲۳۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۲۹۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۳۰- اگر تنش محوری کاهش یابد، به ترتیب، چه تأثیری بر میزان تحمل Collapse pressure و Burst pressure در

لوله جداری می‌گذارد؟

(۲) افزایش و کاهش

(۱) کاهش و کاهش

(۴) کاهش و افزایش

(۳) افزایش و افزایش

۳۱- عمق ۱۲۷۰۰ ft را با مته $8\frac{1}{4}$ اینچ و لوله حفاری $5\frac{1}{4}$ اینچ و ۷۰۰ ft و لوله وزنه $6\frac{1}{4}$ اینچ حفاری می کنیم. اگر وزن گل

برابر ۱۲ ppg و تنش تسلیم آن برابر با $12\frac{lb}{100ft^2}$ باشد، با استفاده از فرمول زیر، ECD چند ppg است؟

$$\text{Annular Pressure Loss} = \frac{YP \times L}{200(D_p - D_1)}$$

(۱) ۱۲/۰۳

(۲) ۱۲/۳

(۳) ۱۲/۴

(۴) ۱۲/۸

۳۲- کدام مورد، نشان دهنده رابطه بین Modified "d" exponent با "d" exponent است؟

$$d_c = d \left(\frac{NPP}{ECD} \right) \quad (۱)$$

$$d = d_c \left(\frac{NPP}{ECD} \right) \quad (۲)$$

$$d_c = d \left(\frac{ECD}{NPP} \right) \quad (۳)$$

$$d = d_c \left(\frac{ECD}{NPP} \right) \quad (۴)$$

۳۳- وزن ۲۰۰ ft از لوله وزنه با مشخصات $9\frac{1}{4} \times 2\frac{13}{16}$ اینچ و وزن اسمی $22\frac{lb}{ft}$ وقتی داخل سیالی با چگالی

۱۳/۱ ppg قرار می گیرد، چند lb است؟

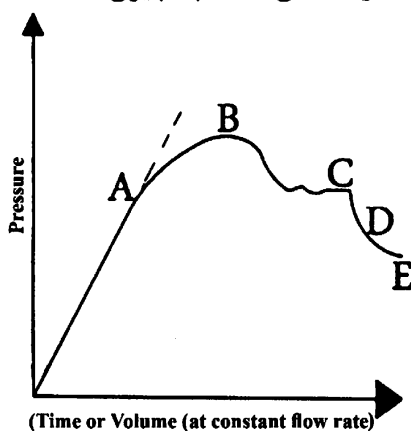
(۱) ۳۳,۲۰۰

(۲) ۳۵,۲۰۰

(۳) ۴۴,۰۰۰

(۴) ۵۷۶,۴۰۰

۳۴- با توجه به شکل زیر که نمودار یک آزمایش Leak Off Test است، به ترتیب، نقاط B و C نشان دهنده چه چیزی هستند؟



(۱) Formation Breakdown Pressure و Leak Off Pressure

(۲) Fracture Closure Pressure و Formation Breakdown Pressure

(۳) Instantaneous Shut-In Pressure و Fracture Propagation Pressure

(۴) Fracture Propagation Pressure و Formation Breakdown Pressure

۳۵- یک دکل حفاری، از دو موتور گازوئیلی درونسوز جهت تولید توان استفاده می‌کند. اگر بازده این موتورها ۵۰٪ باشد و هر یک از موتورها به‌طور متوسط با سرعت ۹۰۰ rmp با گشتاوری معادل ۱۱۰۰ ft.lbf بچرخند، مصرف روزانه گازوئیل این موتورها برحسب $\frac{\text{gal}}{\text{day}}$ چقدر است؟ (فرض کنید ارزش حرارتی گازوئیل برابر با $\frac{\text{BTU}}{\text{lbm}}$ ۱۶۵۰۰ و چگالی آن برابر با

$$\frac{8\text{lb}}{\text{gal}} \text{ باشد و فرض کنید } \pi = 3.$$

$$(1) 166/35$$

$$(2) 224/7$$

$$(3) 332/7$$

$$(4) 352/7$$

۳۶- یک چاه قرار است تا ۱۵۰۰۰ ft حفر شود. در عمق ۱۰۰۰۰ ft به‌دلیل Undercompaction، وارد ناحیه فشار غیرعادی شده‌ایم. فشار سازند موردانتظار در عمق ۱۵۰۰۰ ft، چند psi است؟ (فرض کنید که گرادیان فشاری

$$\text{سیال سازند و تنش روباره به‌ترتیب } \frac{\text{psi}}{\text{ft}} \frac{0.455}{\text{ft}} \text{ و } \frac{\text{psi}}{\text{ft}} 1 \text{ است.})$$

$$(1) 8650$$

$$(2) 9550$$

$$(3) 10550$$

$$(4) 12275$$

۳۷- برای حفاری سازندی به عمق ۵۰۰۰ ft و فشار ۲۴۰۰ psi و با درنظر گرفتن ۲۰۰ psi فشار بیشتر درون چاه نسبت به سازند، چند lb_m ماده وزن‌افزا با چگالی ۳۵ ppg به ۲۰۰ بشکه سیال حفاری با وزن ۹ ppg باید اضافه شود؟

$$(1) 280$$

$$(2) 270$$

$$(3) 295$$

$$(4) 265$$

۳۸- کدام عامل، در طراحی اسیدکاری سازند اهمیت ندارد؟

(۲) Reservoir thickness

(۱) Extend of damage

(۴) Formation Closure stress

(۳) Formation mineralogy

۳۹- در چاهی به عمق ۲۳۰۴ ft، نیاز به نصب پمپ درون‌چاهی وجود دارد. بعد از نصب پمپ، با فشار مکش مثبت خالص (NPSH) ۲۰۰ psi، فشار جریانی ته چاه به ۴۶۰ psi می‌رسد. اگر در همه قسمت‌هایی از چاه که جریان دوفازی وجود دارد مقدار موجودی مایع (liquid Holdup) ثابت و برابر ۰/۵ باشد، به‌ترتیب، حداقل عمق قرارگیری پمپ (برحسب ft) و فشار خروجی پمپ در این عمق (برحسب psi) چقدر است؟ (از اصطکاک (Friction) و تغییرات انرژی جنبشی در همه قسمت‌ها صرف‌نظر شود.) و ($s_g = 2\text{PCF}$ ، $s_L = 50\text{PCF}$)

$$(1) 156 \text{ و } 864$$

$$(2) 280 \text{ و } 806$$

$$(3) 300 \text{ و } 864$$

$$(4) 400 \text{ و } 1555$$

- ۴۰- کدام مورد، از عوامل تشکیل رسوب آسفالتین درون مخزن نیست؟
- (۱) تماس نفت با اسید
 - (۲) تغییر ترشوندگی مخزن
 - (۳) کاهش دما و فشار مخزن
 - (۴) تماس نفت با گازهای هیدروکربنی سبک
- ۴۱- به کدام دلیل، با افزایش قطر لوله مغزی از یک میزان بیشتر، افت فشار درون چاه افزایش می‌یابد؟
- (۱) سیال سنگین‌تر شده و افت فشار هیدرواستاتیک از کاهش افت فشار اصطکاکی بیشتر می‌شود.
 - (۲) سیال سبک‌تر شده و افت فشار هیدرواستاتیک از کاهش افت فشار اصطکاکی کمتر می‌شود.
 - (۳) سرعت سیال بیشتر شده و افت فشار اصطکاکی بیشتر می‌شود.
 - (۴) سرعت سیال کمتر شده و افت فشار اصطکاکی کم می‌شود.
- ۴۲- در چاه‌هایی که فقط بخشی از لایه مخزنی مشبک‌کاری شده است، شیب نمودار IPR در صورتی که ناحیه مشبک‌شده در مرکز چاه نباشد، نسبت به حالتی که در مرکز چاه باشد، چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) کاهش می‌یابد.
 - (۲) افزایش می‌یابد.
 - (۳) تغییری نمی‌کند.
 - (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۴۳- در معادله IPR ارائه‌شده توسط ویگین (Wiggin) برای مخازن اشباع، چرا ضرایب معادله برای فازهای نفت و آب متفاوت است؟
- (۱) فشار حباب نفت از آب، کمتر است.
 - (۲) گرانیوی آب از نفت، کمتر است.
 - (۳) چگالی نفت از آب، بیشتر است.
 - (۴) حلال‌پذیری گاز در نفت، بیشتر از آب است.
- ۴۴- اگر در فرایند اسیدکاری یک سازند کربناته، بتوان فرض کرد که اسید همواره حجم ثابتی از سنگ‌هایی را که در آنها نفوذ کرده است را حل می‌کند، طول کرمچاله تشکیل‌شده با استفاده از داده‌های ارائه‌شده، چقدر است؟ (حجم اسید تزریقی در زمان میان‌شکنی کرمچاله در مغزه گرفته‌شده از سنگ مخزن برحسب $5: \text{Pore Volume}$ ، شعاع چاه برحسب $ft: 0.5$ ، تخلخل برحسب $\text{Fraction}: 0.2$ ، حجم اسید تزریقی به‌ازای هر ft ارتفاع سازند برحسب $ft^3: 6/28$)
- (۱) ۱
 - (۲) $1/5$
 - (۳) ۲
 - (۴) $2/5$
- ۴۵- حجم اسید موردنیاز برای اینکه میزان تخلخل مخزنی به ارتفاع 10 متر را تا شعاع $1/25$ متری از 12 درصد به 13 درصد افزایش دهیم، چند مترمکعب است؟ (ضریب انحلال اسید 0.03 و شعاع چاه 0.05 متر است.)
- (۱) $5/2\pi$
 - (۲) $10/4\pi$
 - (۳) $13/3\pi$
 - (۴) $20/8\pi$

۴۶- فشار شکست سازندی در عمق ۸۵۰۰ فوتی، برابر با ۸۱۰۰ psi است. اگر چگالی سیال تزریقی ۱۴ گالن بر فوت مکعب، افت فشار ناشی از اسکاکی ۱۸۰۰ psi و مقدار فشار ایمنی (Safety Pressure) برابر با ۲۶۰ psi باشد، فشار تزریق مورد نیاز در سطح، چند psi است؟

(۱) ۳۷۱۲

(۲) ۳۹۷۲

(۳) ۴۲۳۲

(۴) ۴۳۷۲

۴۷- فشار شکست سازندی، برابر با ۶۰۰۰ psi محاسبه شده است. اگر عمق سازند ۹۰۰۰ ft و وزن ویژه سیال تزریقی برابر ۱/۲ باشد، در صورتی که فشار تزریق مورد نیاز در سطح ۳۵۲۰ psi و فشار عامل ایمنی برابر با ۲۰۰ psi باشد،

مقدار ضریب شکست سازند (بر حسب $\frac{\text{psi}}{\text{ft}}$) و افت فشار اصطکاکی در طول چاه (بر حسب psi) چقدر است؟

(۱) ۰/۷۶ و ۳۰۰۰

(۲) ۰/۷۶ و ۱۰۰۰

(۳) ۰/۶۷ و ۲۰۰۰

(۴) ۰/۶۷ و ۴۰۰۰

۴۸- اگر چاهی به مدت ۱۰۰ ساعت تولید و سپس به مدت ۵۰۰ ساعت بسته شود، نسبت زمان معادل Δt_e به عدد هورنر در انتهای زمان بست چاه، چقدر است؟

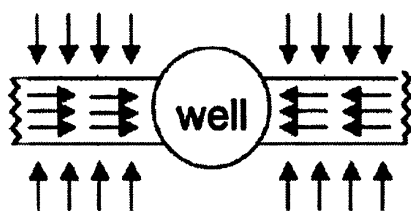
(۱) ۰/۲

(۲) ۵

(۳) ۶/۹

(۴) ۸۳/۳

۴۹- بر روی یک چاه قائم در یک مخزن نفتی، عملیات شکاف هیدرولیکی انجام شده است. شکل زیر، جریان سیال را حین آزمایش افت فشار نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص رفتار فشار و مشتق فشار در این چاه صدق نمی‌کند؟



(۱) مقدار مشتق فشار بی‌بعد، برابر ۰/۲۵ فشار بی‌بعد است.

(۲) نمودار مشتق فشار بی‌بعد بر حسب زمان بی‌بعد در کاغذ کارتزین، به صورت خط راست با شیب ۰/۲۵ است.

(۳) نمودار فشار بی‌بعد بر حسب زمان بی‌بعد در کاغذ تمام‌لگاریتمی، به صورت خط راست با شیب ۰/۲۵ است.

(۴) نمودار مشتق فشار بی‌بعد بر حسب زمان بی‌بعد در کاغذ تمام‌لگاریتمی، به صورت خط راست با شیب ۰/۲۵ است.

۵۰- در یک مخزن شکافدار - پارامتر λ ، نشان‌دهنده توانایی جاری شدن سیال بین ماتریکس و شکاف است. اگر k_m تراوایی ماتریکس و k_F تراوایی شکاف و r_w شعاع چاه باشد، کدام مورد درست است؟

$$\lambda = \alpha k_m \frac{\phi_m}{\phi_F} \quad (۲)$$

$$\lambda = \alpha k_m \frac{r_w^2}{\phi_F} \quad (۱)$$

$$\lambda = \alpha k_m \frac{r_w^2}{k_F} \quad (۴)$$

$$\lambda = \alpha k_F \frac{r_w^2}{k_m} \quad (۳)$$

۵۱- کدام مورد، در نوع منحنی گرین گارتن (Gringarten Type Curve) دیده نشده است؟

- (۱) چاه افقی
(۲) دبی تولیدی ثابت
(۳) مخزن بی‌نهایت همگن
(۴) ضریب اسکین

۵۲- در آزمایش افت فشار، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) از روش (convolution)، برای تفسیر آزمایش افت فشار با دبی متغیر استفاده می‌شود.
(۲) در صورت مشبک کاری جزئی چاه (partial perforation)، هندسه جریان کروی ایجاد می‌شود.
(۳) در صورت نفوذ جزئی چاه در سازند (partial penetration)، هندسه جریان نیمه کروی ایجاد می‌شود.
(۴) در صورت ایجاد شکاف هیدرولیکی با هدایت‌شوندگی بالا، جریان دوخطی (bilinear flow) ایجاد می‌شود.

لرزه‌شناسی - پتروفیزیک پیشرفته - ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته:

۵۳- اگر فرکانس یک سیگنال توسط ۲۰۰ نمونه در ثانیه، ۱۷۵ هرتز ظاهر شود. در صورتی که سیگنال در حالت کم نمونه‌گیری (under sampling) گسسته‌سازی شده باشد، فرکانس سیگنال اولیه، چند هرتز بوده است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۵
(۳) ۱۵۰
(۴) ۱۷۵

۵۴- در یک عملیات لرزه‌نگاری انکساری سرعت لایه اول ۷۵۰ متربرثانی و سرعت لایه دوم ۱۵۰۰ متربرثانی به دست آمده است. اگر فاصله بین چشمه و گیرنده ۵۰ متر و زمان رسید موج در گیرنده ۱۵۰ میلی ثانیه ثبت شده باشد، عمق لایه چندمتر است؟ (راهنمایی: $\cos 30^\circ = 0.87$)

- (۱) ۵۰/۲۹
(۲) ۷۷/۴۲
(۳) ۸۴/۱۸
(۴) ۱۰۰/۱۸

۵۵- در یک عملیات لرزه‌نگاری انکساری، عمق لایه در زیر نقطه چشمه ۱۲۵ متر به دست آمده است. در صورتی که سرعت لایه اول ۱۵۰۰ متربرثانی و سرعت لایه دوم ۱۵۰۰ متربرثانی باشد، فاصله همپوشانی (X_{cross}) موج مستقیم و موج انکساری، چند متر است؟

- (۱) ۲۱۵
(۲) ۲۵۰
(۳) ۴۲۵
(۴) ۸۶۶

۵۶- امواج لاو (Love waves)، در چه محیط‌هایی انتشار می‌یابند و حرکت ذرات در هنگام انتشار این نوع امواج چگونه است؟

- (۱) فقط در سیالات - افقی
(۲) در لایه‌های نزدیک سطح جامد - افقی
(۳) در عمق زیاد زمین - بیضوی
(۴) در تمام محیط‌ها - عمودی

۵۷- در یک عملیات لرزه‌نگاری بازتابی نرخ نمونه‌برداری ۲ میلی‌ثانیه و فاصله گیرنده‌ها ۳۰ متر بوده است. اگر سرعت محیط زمین ۱۰۰۰ متر بر ثانیه باشد، طول موج ثبت‌شده برای فرکانس ۱۰۰ هرتز، چند متر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۲۰۰

۵۸- کدام فیلتر در خصوص افزایش تفکیک‌پذیری قائم نادرست است؟

(۱) میان‌گذر (۲) پایین‌گذر

(۳) میان‌گذر (۴) بالاگذر

۵۹- کدام مورد درست است؟

(۱) سرعت و ضخامت روش لرزه بازتابی، درست است.

(۲) سرعت و ضخامت روش لرزه شکست مرزی، درست است.

(۳) ضخامت روش لرزه بازتابی، درست است ولی سرعت آن، درست نیست.

(۴) ضخامت روش لرزه شکست مرزی، درست است ولی سرعت آن، درست نیست.

۶۰- ضریب میرایی امواج لرزه‌ای، به چه پارامتری وابسته است؟

(۱) طول موج و عمق (۲) جنس لایه‌های زمین و سرعت امواج

(۳) نوع موج و فاصله از منبع (۴) هیچ‌کدام

۶۱- اگر سرعت امواج P در یک لایه زمین $6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و سرعت امواج S در همان لایه $3.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، نسبت پواسون (ν)

برای آن لایه چقدر است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۳۳

(۳) ۰/۶۶

(۴) ۰/۵۰

۶۲- از کدام امواج لرزه‌ای، می‌توان ضریب سختی سنگ را به‌دست آورد؟

(۱) ریلی (۲) لاو

(۳) P (۴) S

۶۳- یک مغزه سنگ با طول ۱۰ سانتی‌متر و قطر ۴ سانتی‌متر، در آزمایشگاه تحت شرایط آزمایش تراوایی سنجی قرار

گرفته است. اگر سیال عبوری از مغزه با ویسکوزیته $1/5$ سانتی‌پواز و دبی سیال $0/2$ سانتی‌مترمکعب بر ثانیه و

اختلاف فشار سیال ورودی به مغزه و خروجی از مغزه، ۳ اتمسفر و رژیم حرکت سیال از نوع پایدار یا ماندگار باشد،

تراوایی مغزه چند میلی‌داری است؟ (عدد π را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

(۱) ۹۳

(۲) ۸۳

(۳) ۳۸

(۴) ۳۷

۶۴- کدام مورد، جزو تراوایی ثانویه به‌شمار می‌آید؟

(۱) سیمانی شدن (۲) ماتریکس

(۳) دولومیتی شدن (۴) نهشته شدن رسوبات

- ۶۵- در آزمایشگاه، تراوایی یک سنگ با استفاده از سیال گاز خشک نسبت به تراوایی آن سنگ با استفاده از سیال مایع، چگونه است؟
 (۱) بیشتر است.
 (۲) کمتر است.
 (۳) تغییری نمی‌کند.
 (۴) بستگی به نوع سیال مایع دارد.
- ۶۶- کدام یک از موارد زیر، تمرکز اصلی پتروفیزیک است؟
 (۱) مطالعه برهمکنش‌های سیال مخزن
 (۲) بررسی خواص سنگ
 (۳) بررسی عملکرد میدان نفتی
 (۴) مطالعه انباشت هیدروکربن
- ۶۷- یک مخزن، برای ذخیره سیالات باید دارای کدام یک از موارد زیر باشد؟
 (۱) منافذ به هم پیوسته
 (۲) سنگ جامد
 (۳) گازها
 (۴) محلول‌های مایع
- ۶۸- کدام مورد، برای ذخیره و انتقال سیالات در یک مخزن حیاتی است؟
 (۱) شبکه سه‌بعدی و سنگ‌های مخزن
 (۲) نوع سنگ و خواص سیال
 (۳) تجمع و حرکت سیال
 (۴) تخلخل و نفوذپذیری
- ۶۹- اگر توان اشباع در معادله آرچی ۲ باشد ($n = 2$)، با چه ضریبی مقاومت کل سازند ۲۵ درصد اشباع شده از آب، در مقایسه با سازند کاملاً اشباع از آب افزایش می‌یابد؟
 (۱) ۴
 (۲) ۸
 (۳) ۱۶
 (۴) ۳۲
- ۷۰- سنگ‌های منشأ نفت کدام‌اند؟
 (۱) رسوبات ریزدانه
 (۲) سنگ‌های بسیار متخلخل و نفوذپذیر
 (۳) سنگ‌های گرانیتی
 (۴) سنگ‌های اوولیتی
- ۷۱- کدام مورد در خصوص وجود یکی از موارد زیر در سنگ منشأ، نشان‌دهنده وجود هیدروکربن در حوضه است؟
 (۱) کروژن
 (۲) مسیرهای مهاجرت هیدروکربن
 (۳) تله‌های هیدروکربنی
 (۴) کل کربن آلی
- ۷۲- برای تشکیل کدام رخساره آلی، محیط بی‌هوازی الزامی نیست؟
 (۱) زغال‌سنگ هومیک
 (۲) شیل نفتی با کروژن I
 (۳) شیل نفتی با کروژن II
 (۴) شیل حاوی کروژن II's
- ۷۳- کدام مورد، ارزیابی بلوغ مواد آلی یک سنگ مولد در مرحله آغازین پنجره نفت‌زایی (Oil Window) را به‌درستی نشان می‌دهد؟
 (۱) براساس مدل‌سازی یک‌بعدی بلوغ $LOM = 9$
 (۲) بر پایه میزان انعکاس ویتترینایت $VRo = 9\%$
 (۳) براساس پارامترهای بیومارکری $20S/20S + 20R = 22\%$
 (۴) بر پایه نتیجه پیرولیز نمونه سنگ به‌وسیله دستگاه راک - اول $T_{max} = 435^{\circ}C (Rock - Eval)$
- ۷۴- کدام بایومارکرها، شاخص منشأ باکتریایی هستند؟
 (۱) فیتان
 (۲) استران‌ها
 (۳) هوپان‌ها
 (۴) اولئنان

۷۵- کدام تعریف، برای توصیف یک «سنگ مادر بالقوه» (Potential Source Rock) درست است؟

- (۱) سنگ مادری که مقدار مناسبی ماده آلی و ظرفیت لازم را برای تولید نفت داشته باشد.
- (۲) سنگ مادری که بر اثر بالا آمدگی تشکیل نفت در آن متوقف شده باشد.
- (۳) سنگ مادری که در نقطه بحرانی در حال تشکیل و راندن نفت باشد.
- (۴) سنگ مادری که در ابتدای رسوبگذاری بتواند نفت تولید کند.

۷۶- براساس الگوی کلی ترکیبات گازی در حوضه‌های رسوبی، در عمیق‌ترین بخش حوضه معمولاً چه نوع گازهایی شکل می‌گیرد؟

- (۱) N_2 و CH_4 ، C_2H_6 و CO_2 و N_2 و CH_4
- (۲) CH_4 و N_2 ، H_2S ، CO_2 و N_2 و C_2H_6 + C_3H_8 و O_2
- (۳) N_2 و C_2H_6 و C_3H_8 و O_2
- (۴) N_2 و C_2H_6 ، H_2 و N_2 و C_2H_6

۷۷- براساس الگوی توزیع هیدروکربنی‌های گازی نسبت به عمق، به ترتیب، با افزایش عمق چه نوع گازی شکل می‌گیرد؟

- (۱) گاز خشک دیاژنزی - گاز خشک حرارتی - گاز تر
- (۲) گاز دیاژنزی - گاز تر - گاز خشک حرارتی
- (۳) گاز تر - گاز خشک دیاژنزی - گاز خشک حرارتی
- (۴) گاز خشک حرارتی - گاز خشک دیاژنزی - گاز تر

۷۸- در نفت‌های با درجه بلوغ بالا، کدام گروه از استران‌ها برای تعیین میزان بلوغ مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) منظم
- (۲) ایزواستران‌ها
- (۳) تری‌آروماتیکی
- (۴) دیا استران‌ها

۷۹- کدام مورد، در خصوص اثرات رخداد فرایند تخریب میکروبی بر روی نفت خام درست است؟

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

۸۰- دیاگرام سافر (Sofer Plot)، جهت تفسیر داده‌های کدام ایزوتوپ و برای تشخیص کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) هیدروژن - بلوغ ماده آلی
- (۲) هیدروژن - منشأ ماده آلی
- (۳) کربن - منشأ ماده آلی
- (۴) کربن - بلوغ ماده آلی

