

کد کنترل

706A



صبح جمعه
۱۴۰۴/۱۱/۱۰
دفترچه شماره ۲ از ۲



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

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۵
مهندسی نفت (کد ۲۳۵۱)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰ سؤال

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 ماشین‌حساب 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 متغلفین 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 کدکنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

خواص سنگ و سیال:

- ۱- در یک مدل ارتجاعی خطی برای سنگ متراکم ناشی از دو فاز سیال (دو سیال مختلف در منافذ)، کدام فرض معمولاً در تعریف ماکروسکوپی جرم حجمی مؤثر استفاده می‌شود؟
 - ۱) فرض کشسانی کامل و بدون شکست
 - ۲) فرض شار تقریباً یکسان در کل حجم
 - ۳) فرض هم‌دما بودن هر دو سیال
 - ۴) فرض توزیع یکنواخت فشار در هر منفذ
- ۲- اگر ضریب پواسون سنگی در حالت خشک برابر 0.25 باشد و مدول (G) برشی 10 GPa ، مدول یانگ (E) چند GPa است؟
 - ۱) $33/33$
 - ۲) 40
 - ۳) 25
 - ۴) 42
- ۳- در آزمایش تراکم (compaction) سنگ رسوبی، اگر فشار مؤثر (effective stress) به‌طور یکنواخت افزایش یابد، کدام تغییر کمتر رخ می‌دهد؟
 - ۱) افزایش وزن مخصوص ظاهری
 - ۲) افزایش مدول یانگ
 - ۳) کاهش نفوذپذیری
 - ۴) کاهش حجم منافذ
- ۴- در مدل‌های میکرومکانیکی، اگر سنگ دارای ترک‌های کوچک با نسبت طول به عرض زیاد باشد، تأثیر عمده آن بر کدام خاصیت است؟
 - ۱) مدول یانگ در فشار زیاد
 - ۲) تأثیر غیرخطی
 - ۳) ضریب پواسون
 - ۴) تراوایی
- ۵- فرض کنید دو نمونه سنگ دانه‌ای مشابه با تخلخل برابر دارید، در یکی سطح دانه‌ها بسیار ناهموار و در دیگری صاف است. کدام سنگ، تراوایی بیشتری دارد؟
 - ۱) سطح صاف
 - ۲) سطح ناهموار
 - ۳) هر دو برابر
 - ۴) بستگی به اندازه دانه دارد.
- ۶- نسبت حل‌شوندگی گاز (Rs) در 1500 psia برابر 300 scf/bbl است. با کاهش فشار به 1000 psia ، Rs به 200 scf/bbl می‌رسد. حجم گاز آزادشده چند scf/bbl است؟
 - ۱) 100
 - ۲) 200
 - ۳) 300
 - ۴) 500

۷- دو مخزن گاز میعانی دارای فشار نقطه شبنم (Dew Point Pressure) یکسان، برابر با ۴۰۰۰ psia هستند. چگالی گاز (γ_g) سیال مخزن (۱) و (۲) به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۸۵ است. کدام مخزن بازده Condensate (میعان) بیشتری دارد؟

(۱) مخزن (۱) (۲) مخزن (۲)

(۳) تنها به دما بستگی دارد. (۴) بازده Condensate در دو مخزن یکسان است.

۸- ضریب انبساط حرارتی (β) یک سیال مخزنی برابر ۰/۰۰۰۰۶ درجه فارنهایت است. اگر دما از ۱۰۰ درجه فارنهایت به ۱۶۰ درجه فارنهایت افزایش یابد، تغییر نسبی حجم چند درصد است؟

(۱) ۱/۸

(۲) ۲/۴

(۳) ۳/۶

(۴) ۶

۹- در یک تست PVT، حجم گاز آزاد شده در فشار زیر نقطه حباب 500 ft^3 به ازای هر بشکه نفت در شرایط مخزن است. فاکتور حجم تشکیل گاز (Bg) چند ft^3/scf است؟

(۱) ۵۰۰

(۲) ۰/۱۱

(۳) ۰/۰۰۰۲

(۴) ۰/۰۰۰۹

۱۰- رفتار فازی یک ماده خالص براساس معادله حالت $Z = 1 + \frac{BP}{RT} + \frac{(C - B^2)}{(RT)^2} P^2 + \dots$ توصیف می‌شود. ضریب

فوگاسیته ماده خالص کدام است؟

$$\Phi = \exp \left[\frac{BP}{RT} + \frac{(C - 2B^2)}{2} \left(\frac{P}{RT} \right)^2 \right] \quad (1)$$

$$\Phi = \exp \left[\frac{BP}{RT} + \frac{(C - 3B^2)}{2} \left(\frac{P}{RT} \right)^2 \right] \quad (2)$$

$$\Phi = \exp \left[\frac{BP}{RT} + \frac{(C - B^2)}{2} \left(\frac{P}{RT} \right)^2 \right] \quad (3)$$

$$\Phi = \exp \left[\frac{BP}{RT} + (C - 2B^2) \left(\frac{P}{RT} \right)^2 \right] \quad (4)$$

زمین‌شناسی نفت:

۱۱- در مخازن نامتعارف نفت شیل، میزان اشباع نفت از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\frac{(S_1 + S_2) \times 100}{\text{TOC}} \quad (2) \qquad \frac{S_2 \times 100}{\text{TOC}} \quad (1)$$

$$\frac{S_1}{S_1 + S_2} \quad (4) \qquad \frac{S_1 \times 100}{\text{TOC}} \quad (3)$$

- ۱۲- برای تشخیص ناپیوستگی از کدام نمودار الکتریکی استفاده می‌شود؟
 (۱) دانسیته (۲) سونیک (۳) نوترون (۴) SGR
- ۱۳- سنگ منشاء، سنگ مخزن و سنگ پوشش در حوضه رسوبی ایران مرکزی (منطقه قم) به ترتیب چه سازندهایی هستند؟
 (۱) قرمز زیرین - قم - قم (۲) قم - قم - قرمز فوقانی
 (۳) قم - قم - قرمز زیرین (۴) قرمز زیرین - قم - قرمز فوقانی
- ۱۴- کدام گروه از موجودات، جزو فیتوپلاکتون‌ها طبقه‌بندی می‌شود؟
 (۱) دیاتومه‌ها (diatoms) (۲) رادیولاریا (radiolaria)
 (۳) کپیدها (copepods) (۴) فرامینیفرها (foraminifera)
- ۱۵- در کدام سنگ تخریبی، میزان تخلخل با افزایش عمق به سرعت کاهش می‌یابد؟
 (۱) ماسه‌سنگ کوارتزی (۲) گری‌واک‌ها (۳) کوارتزواک‌ها (۴) آرکوز
- ۱۶- در سنگ‌های تخریبی، مهم‌ترین پارامتر مؤثر بر تراوایی کدام است؟
 (۱) کرویت (۲) گردشگی (۳) جورشدگی (۴) اندازه ذرات
- ۱۷- با افزایش درجه تخریب زیستی نفت، محتوای واکس و GOR به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - افزایش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

مهندسی مخازن (۱ و ۲) - مهندسی حفاری (۱ و ۲) - مهندسی بهره‌برداری (۱ و ۲) - چاه‌آزمایی:

- ۱۸- برای یک مخزن گازی خشک تحت مکانیزم انبساط گاز در دو حالت (۱) و (۲) که مقدار تولید گاز در حالت (۲) دو برابر تولید گاز در حالت (۱) باشد، کدام مورد درست است؟

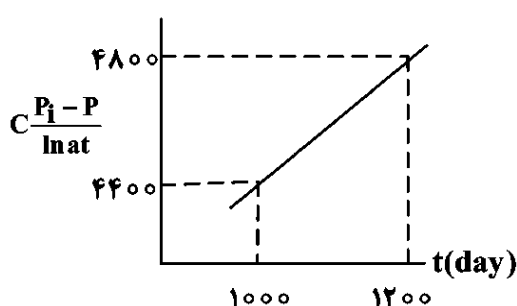
$$\frac{2}{Bg_i} = \frac{1}{Bg_1} - \frac{1}{Bg_2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{Bg_i} = \frac{1}{Bg_1} + \frac{1}{Bg_2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{Bg_1} - \frac{1}{2Bg_2} = \frac{1}{2Bg_i} \quad (4)$$

$$\frac{1}{Bg_2} - \frac{1}{2Bg_1} = \frac{1}{2Bg_i} \quad (3)$$

- ۱۹- نمودار زیر برای بررسی آب ورودی از آبد به مخزن به کار رفته است. در بازه زمانی ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ روز چقدر آب



(STB)، وارد مخزن شده است؟ $(C = \frac{bbI}{d.psi})$

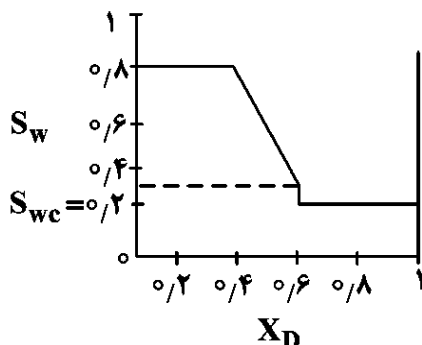
(۱) ۹۲۰,۰۰۰

(۲) ۱,۱۷۰,۰۰۰

(۳) ۱,۲۹۰,۰۰۰

(۴) ۱,۱۷۲,۰۰۰

- ۲۰- در جریان دوفازی با شرایط باکلی لورت و نمودار زیر، برای اشباع آب در یک زمان خاص، مقدار آب تزریقی به مخزن چقدر است؟



(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۳۳

(۴) ۰/۴۹

۲۱- برای یک مخزن با نرخ افت تولید نمایی $b = 0.002 \frac{1}{\text{day}}$ ، چند روز طول می‌کشد تا نرخ تولید مخزن ۸۰٪ افت کند؟ ($\ln 2 = 0.7$ و $\ln 5 = 1.6$)

(۱) ۱۶۰۰

(۲) ۸۰۰

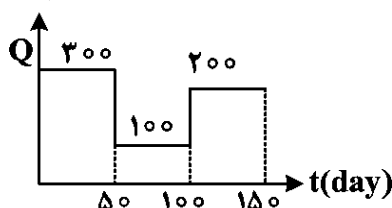
(۳) ۷۰۰

(۴) ۳۵۰

۲۲- فرض کنید مقادیر افت فشار (psi) ناشی از تولید چاه با نرخ تولید مختلف و در فاصله ۱۰۰ ft و در زمان‌های مختلف به شرح جدول زیر باشد. برای چاه با همین مشخصات و با تاریخچه تولید زیر در فاصله ۱۰۰ ft و زمان ۱۵۰ hr، افت فشار چقدر است؟

Q(STB) / t (ساعت)	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰
۵۰	۵۲	۶۵	۸۰
۱۰۰	۶۱	۷۴	۹۱
۱۵۰	۷۲	۸۳	۱۰۵

STB/day



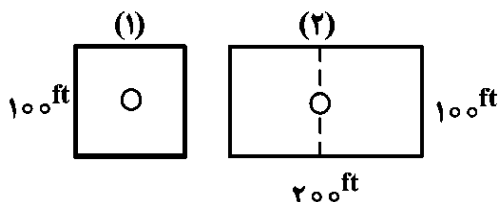
(۱) ۷۸

(۲) ۸۳

(۳) ۹۱

(۴) ۱۰۵

۲۳- جریان یک‌فازی در شرایط شبه‌پایا در دو مخزن (با پارامترهای مشابه مخزنی) زیر را در نظر بگیرید. کدام مورد در خصوص این دو مخزن درست است؟



(۱) عرض از مبدأ نمودار افت فشار $(\frac{dP_w}{dt})$ در چاه (۱)، نصف عرض از مبدأ مربوط به چاه (۲) است.

(۲) عرض از مبدأ نمودار افت فشار $(\frac{dP_w}{dt})$ در چاه (۱)، دو برابر عرض از مبدأ مربوط به چاه (۲) است.

(۳) شیب نمودار افت فشار $(\frac{dP_w}{dt})$ در چاه (۲)، دو برابر شیب افت فشار در چاه (۱) است.

(۴) شیب نمودار افت فشار $(\frac{dP_w}{dt})$ در چاه (۲)، نصف شیب افت فشار در چاه (۱) است.

۲۴- یک مخزن گازی، در شرایط ناپایدار (USS) در حال تولید است. اگر در زمان t_1 ، مقدار شعاع تخلیه برابر r_1 باشد، کدام گزینه در خصوص این مخزن درست است؟

(۱) $\frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{r>r_1}$ وابسته به فشار اولیه (P_1) است. (۲) $\frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{r>r_1}$ تابعی از زمان است.

(۳) $\frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{r>r_1}$ برابر صفر است. (۴) $\frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{r>r_1}$ ثابت است.

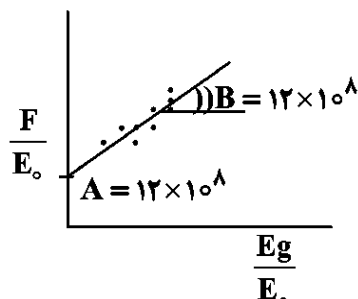
۲۵- برای یک مخزن گازی فاقد آبد، در لحظه ترک مخزن (P_{abn}) کدام رابطه برای ضریب بازیافت مخزن درست است؟

$$RF = \frac{P_i Z_i - P_{abn} Z_{abn}}{P_i Z_i} \quad (۲) \quad RF = \frac{P_i Z_{abn} - P_{abn} Z_i}{P_i Z_{abn}} \quad (۱)$$

$$RF = \frac{P_{abn} Z_{abn} - P_i Z_i}{P_{abn} Z_{abn}} \quad (۴) \quad RF = \frac{P_i Z_i + P_{abn} Z_{abn}}{P_i Z_i} \quad (۳)$$

۲۶- در آنالیز گرافیکی موازنه مواد در یک مخزن گازی، اگر عبارت مربوط به برداشت زیرزمینی ($F=\text{underground withdrawal}$) نسبت به زمان روندی کاهشی، افزایشی یکنواخت، افزایش و سپس کاهش و یا ثابت داشته باشد، کدام قضاوتها در خصوص رفتار مخزن با توجه به روندهای مشاهده شده به ترتیب درست است؟

- (۱) خروج میعانات از گاز در مخزن، آبد قدرتمند، آبد ضعیف و مخزن حجمی بدون آبد
 - (۲) نشتی لوله جداری یا سیمان کاری ضعیف، آبد قدرتمند، آبد ضعیف و مخزن حجمی بدون آبد
 - (۳) مخزن حجمی با آبد خیلی ضعیف، آبد قدرتمند، مخزن حجمی بدون آبد و مخزن با فشار نامعمول
 - (۴) مخزن حجمی بدون آبد، مخزن با فشار غیرنرمال و سیمانی بدون دانه‌ای ضعیف، مخزن حجمی با آبد قدرتمند
- ۲۷- نمودار زیر آنالیز موازنه یک مخزن را نشان می‌دهد. چند مورد از موارد زیر درست است؟



- حجم آبد مخزن 12×10^8 است.

- حجم کلاهک گازی 12×10^8 است.

- حجم مخزن 12×10^8 است.

- حجم کلاهک گازی برابر حجم مخزن است.

- حجم آبد برابر حجم مخزن است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۸- در عملیات حفاری، فرایند Cut and Slip با چه هدفی انجام می‌پذیرد؟

(۱) حفر چاه

(۲) جلوگیری از تمرکز تنش در یک نقطه

(۳) کاهش اصطکاک درون رشته حفاری (Drill string)

(۴) کاهش وزن بر روی مته (WOB) در چاه‌های عمیق

۲۹- در کدام واحد حفاری، با پایه‌های بالا به مکان مورد نظر کشیده می‌شود. در محل، پایه‌ها به پایین آورده می‌شوند تا

به کف دریا برسند. سپس سکو به منظور مقابله با اثر امواج به بالا کشیده می‌شود. برای عمق آب کمتر از ۳۵۰

فوت (به عنوان مثال خلیج فارس) مناسب هستند؟

Jacket (۲)

Barge (۱)

Tensioned-Leg platform (۴)

Jackup rig (۳)

۳۰- نسبت افت فشار parasitic (Δp_d) به افت فشار پمپ در توان بیشینه نیروی ضربه جت (Maximum Jet Impact Force)

در سر مته کدام است؟

$$\frac{۲}{m+۲} \quad (۲)$$

$$\frac{۱}{m+۲} \quad (۱)$$

$$\frac{۲}{m+۱} \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{m+۱} \quad (۳)$$

۳۱- کد M۲۳۴ نشان دهنده کدام نوع مته است؟

(۱) Roller Bit از نوع Insert

(۲) Roller Bit از نوع Mill tooth

(۳) Fixed Cutter Bit از نوع Matrix body PDC

(۴) Fixed Cutter Bit از نوع Natural diamond matrix body

۳۲- می‌خواهیم چگالی ۳۰۰ بشکه گل حفاری را از ۱۰ ppg به ۱۰/۵ ppg افزایش دهیم. مقدار باریت استفاده شده با فرض اینکه حجم افزایش نمی‌یابد و هیدراسیون آب نیز اتفاق نمی‌افتد، چند lbm است؟

$$(\rho_w = 8.34 \text{ ppg} \text{ و } V_w = 2.4 \frac{\text{gal}}{100 \text{ lbm}} \text{ of barite}, \rho_B = 35 \text{ ppg})$$

(۱) ۱۰,۲۹۰

(۲) ۸,۸۲۰

(۳) ۷,۳۵۰

(۴) ۶,۳۰۰

۳۳- در یک حفاری عمودی تا عمق نهایی ۳۰۰۰ متر، اطلاعات سازندی به صورت زیر مشخص شده است:

فشار منفذی مؤثر در عمق ۳۰۰۰ متر معادل آب ستون با چگالی ۱/۱۵ است (معادل حداقل وزن گل قبل از ایجاد kick). شیب شکستگی (fracture gradient) معادل ۱/۴۵ است (معادل حداکثر وزن گل مجاز قبل از ایجاد شکستگی سازند). برنامه فعلی گل حفاری ۱/۲۵ است. یک ناحیه ضعیف و دارای هرزروی سازند (lost-circulation zone) بین ۲۲۰۰ متری تا ۲۴۰۰ متری شناخته شده است که با این چگالی گل، احتمال ورود سازند به حالت هرزروی وجود دارد. هدف ادامه حفاری تا ۳۰۰۰ متری بدون هرزروی قابل توجه و حفظ حاشیه ایمنی بین فشار منفذی و فشار شکست است. با توجه به اعداد بالا، بهترین تصمیم طراحی برای محل و

نوع اجرای رشته میانی (intermediate casing) کدام است؟ (همه چگالی‌ها به واحد $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۱) ادامه حفاری بدون ایجاد کیسینگ میانی جدید، اما کاهش چگالی گل به $\frac{1}{18} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تا از هرزروی جلوگیری

شود (با ریسکی بالاتر برای کاهش تحمل هیدرواستاتیک روی سازند)

(۲) اجرای liner (لاینر) از ۲۴۰۰ متری تا ۳۰۰۰ متری بدون قطع کردن رشته اصلی، سپس سیمان کاری ناحیه

اتصال و افزایش گل در ادامه به $\frac{1}{35} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ برای پوشش ایمن تا انتها.

(۳) اجرای کیسینگ میانی تا عمق ۲۴۵۰ متری (پاس کردن از ناحیه ضعیف) و سیمان کاری تا اینکه ناحیه هرزروی

کاملاً پوشانده شود، سپس با گل $\frac{1}{25} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ حفاری را ادامه دهید.

(۴) اجرای کیسینگ میانی به عمق ۲۱۰۰ متری و سیمان کاری، سپس با همان گل $\frac{1}{25} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به حفاری ادامه

داده و ناحیه ۲۴۰۰-۲۲۰۰ متری را با Lost Circulation Material (LCM) مدیریت کنید.

۳۴- چاهی با سیال حفاری با جرم 12 ppg در حال حفاری است. اگر فشار پمپ گل برابر با 2000 psi افت فشار در مته برابر 1400 psi ، افت فشار در داخل **drill string** برابر با 470 psi و در تجهیزات سطحی برابر با 52 psi باشد، وزن گل معادل (ECD) در عمق 3750 فوتی چند ppg است؟

(۱) $14/4$ (۲) $12/4$ (۳) $12/27$ (۴) $12/33$

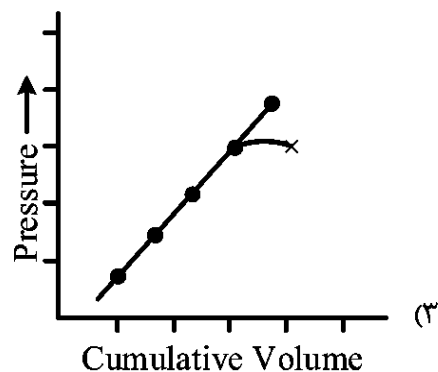
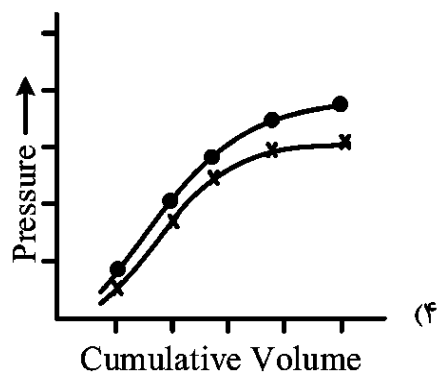
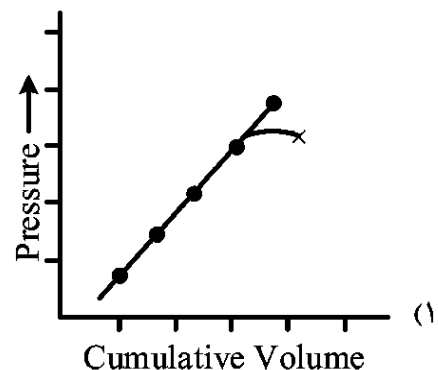
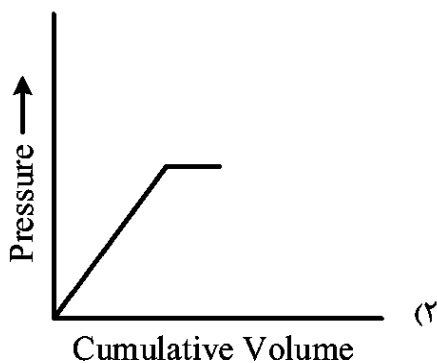
۳۵- کدام پارامتر در محاسبه Modified "d" exponent لحاظ نمی‌شود؟

(۱) سرعت دورانی (۲) وزن روی مته (۳) وزن سیال حفاری (۴) مقاومت سازند

۳۶- یک چاه جهت‌دار با استفاده از مدل **Build and hold** در حال حفر است. فاصله افقی تا هدف برابر با 3655 ft ، عمق عمودی واقعی برابر 8650 ft و نرخ ساخت زاویه برابر $3.0^\circ/100 \text{ ft}$ و نقطه شروع انحراف 1800 ft است. شعاع انحنای چاه چند ft است؟ (فرض شود $\pi = 3$ است.)

(۱) 2000 (۲) 2400 (۳) 3000 (۴) 3700

۳۷- نمودار آزمایش **Leak-off** در سازندهای **Unconsolidated** به کدام صورت است؟



- ۳۸- در Wellhead Node analysis چرا برای گاز دارای CPR سونیک، خل تحلیلی مستقیم ممکن نیست؟
- (۱) نرخ به طور همزمان تابع IPR-TPR-CPR بوده و coupling غیرخطی میان فشار سطحی و نرخ، مانع بیان بسته تحلیلی می شود.
- (۲) پس از رسیدن به شرایط سونیک، CPR امکان دارد چندین نرخ فشار داشته باشد و انتخاب ریشه فیزیکی نیازمند تعیین توزیع $\frac{dp}{dh}$ در ستون است که فقط با TPR قابل انجام است.
- (۳) در نقطه سونیک، نسبت سرعت به چگالی به قدری تغییر می کند که رابطه انتقال تکانه، نیازمند در نظر گرفتن اثرات شبه قابل تراکم بوده و وابستگی فشار سطحی به نرخ دیگر خطی یک تابعی نیست.
- (۴) با رسیدن به شرایط سونیک، افت فشار موضعی باعث تغییر رژیم در بخش های بالادست می شود و تعیین توزیع فشار بدون هم زمان سازی اثر چوک و ستون تولید امکان پذیر است.
- ۳۹- چرا قبل از تزریق HF در ماسه سنگ، معمولاً از preflush استفاده می شود؟
- (۱) برای افزایش pH برای پایداری بیشتر HF
- (۲) برای کاهش دما و کند کردن واکنش HF با کانی ها
- (۳) برای افزایش سرعت واکنش HF با سیلیکات ها از طریق افزایش غلظت
- (۴) برای حل کربنات ها، کاهش Ca^{2+} و جلوگیری از تشکیل CaF_2 نامحلول در تماس با HF
- ۴۰- در یک چوک از نوع نازل، اگر نسبت قطر چوک به قطر لوله $\frac{d_2}{d_1}$ افزایش یابد، تغییر ضریب تخلیه C_D چگونه خواهد بود؟
- (۱) رفتاری غیر تک سوویه دارد، ممکن است ابتدا افزایش و سپس کاهش یابد.
- (۲) همیشه کاهش می یابد چون ناحیه وناکانتراکتا کوچک می شود.
- (۳) ثابت می ماند چون فقط تابع اختلاف فشار است.
- (۴) تا رسیدن به جریان بحرانی همیشه افزایش می یابد.
- ۴۱- یک مخزن با ۱۲ حلقه چاه عمودی که شعاع تخلیه هر کدام ۷۴۵ فوت می باشد، در حال تولید است. اگر برای تولید از این مخزن از چاه های افقی با طول ۱۰۰۰ فوت استفاده شود، چند چاه افقی باید حفر شود؟ (ناحیه تخلیه چاه افقی به صورت مستطیل با دو نیم دایره در انتهای آن تقریب زده شود).
- (۱) ۹
- (۲) ۸
- (۳) ۷
- (۴) ۴
- ۴۲- در کدام روش برای محاسبه شاخص بهره دهی چاه های افقی، اثر ناهمسانگردی دیده شده است؟
- (۱) Joshi
- (۲) Borisov
- (۳) Renard – Dupuy
- (۴) Gieger – Reiss - Jourdan
- ۴۳- در یک چاه چند شاخه (Multi lateral)، «شاخه اصلی» و «شاخه فرعی» در سطح دوم تکمیل TAML، به ترتیب چگونه تکمیل می شوند؟
- (۱) حفره باز - حفره بسته
- (۲) حفره بسته - حفره بسته
- (۳) حفره بسته - حفره باز
- (۴) حفره باز - حفره بسته

۴۴- در مخازن بسیار کم تراوا و دارای شکاف هیدرولیک، در یک نمودار نیمه لگاریتمی، میزان $(S_f + \ln \frac{X_f}{r_w})$ با

افزایش ضریب هدایت پذیری شکاف، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۲) تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

(۳) افزایش می‌یابد. (۴) کاهش می‌یابد.

۴۵- کدام مکانیزم، باعث آسیب سازند در فرایند تزریق آب نمی‌شود؟

(۱) مسدود شدن محیط متخلخل توسط ذرات (۲) رسوب مواد معدنی

(۳) رسوب مواد آلی (۴) بیولوژیک

۴۶- شعاع چاهی ۶ اینچ است. لازم است با انجام عملیات اسید کاری، تخلخل مخزن به میزان ۲/۵ فوت درون سازند،

به اندازه ۱۰ درصد افزایش یابد. اگر ضریب انحلال اسید (قدرت حل‌کنندگی اسید) تزریقی ۰/۰۵ باشد، به هر

فوت از این مخزن، چند گالن اسید باید تزریق کرد؟

(۱) ۳۷/۷

(۲) ۸۹/۸

(۳) ۱۳۸/۷

(۴) ۲۸۱/۸

۴۷- در یک سیستم چاه/مخزن، فشار مخزن ۵۰۰۰ psi است. اگر در فشار حباب (۳۰۰۰ psi) تولید چاه برابر با

$\frac{bbl}{day}$ ۵۰۰ باشد، AOF چاه تقریباً چند $\frac{bbl}{day}$ است؟

(۱) ۷۰۰ (۲) ۷۵۰

(۳) ۸۰۰ (۴) ۸۵۰

۴۸- در یک چاه افقی، تست افت فشار انجام شده است. منحنی مشتق فشار سه بخش مهم زیر را نشان می‌دهد، به ترتیب

این سه مرحله نشانه چیست؟ (یک خط افقی اولیه، یک خط با شیب $\frac{1}{4}$ + و یک خط صاف دوم (شیب صفر))

(۱) Radial flow و Linear flow، Wellbore storage

(۲) Late-time radial و Bilinear flow، Radial flow

(۳) Radial flow و Spherical flow، Linear flow

(۴) Radial flow و Bilinear flow، Wellbore storage

۴۹- در یک مخزن دو لایه با نفوذپذیری‌های بسیار متفاوت، تست فشار نشان می‌دهد که مشتق فشار ابتدا بالا می‌رود،

سپس یک «shoulder» ایجاد می‌کند و بعد وارد یک خط صاف می‌شود. این رفتار حاکی از کدام است؟

(۱) وجود مرز بسته (۲) Crossflow بین لایه‌ها

(۳) Dual-porosity behavior (۴) تغییر نرخ در حین تست

۵۰- کدام ویژگی مشتق فشار، بهترین معیار برای تشخیص جریان کروی (Spherical Flow) است؟

(۱) یک خط صاف با شیب صفر (۲) یک خط با شیب $-\frac{1}{4}$

(۳) یک خط با شیب +۱ (۴) یک خط صاف با شیب $\frac{1}{4}$

۵۱- در چاه گازی در فشارهای بالا اثر Forchheimer مشاهده می‌شود. کدام پاسخ، نشانگر حضور Non-Darcy Flow در مشتق فشار است؟

- ۱) مشتق به دلیل افزایش اصطکاک، بیش از حد افزایش می‌یابد.
- ۲) مشتق کاهش یافته و خط افقی می‌شود.
- ۳) مشتق نوسانی رفتار می‌کند.
- ۴) مشتق شیب +۱ پیدا می‌کند.

۵۲- برای یک مخزن بسته با شعاع ۱۰۰۰ متر، نفوذپذیری ۵ میلی‌داری و تراکم‌پذیری کل، کدام عامل تعیین‌کننده اصلی برای حداقل زمان لازم جهت رسیدن موج فشار به مرز مخزن است؟

- ۱) ویسکوزیته
- ۲) ضخامت مخزن
- ۳) ضریب انتشار
- ۴) نرخ تولید

لرزه‌شناسی - پتروفیزیک پیشرفته - ژئوشیمی آلی - نفت پیشرفته:

۵۳- فاکتور کیفیت (Q) در لرزه‌نگاری انعکاسی به کدام گزینه اشاره دارد؟

- ۱) نسبت توان بازتاب به توان جذب
- ۲) نسبت سرعت موج به فرکانس
- ۳) ضریب بازتاب سطح
- ۴) میزان افت انرژی موج بر واحد فاصله

۵۴- اگر یک موج P به مرز بین لایه‌ای با سرعت کمتر به لایه‌ای با سرعت بیشتر برسد، چه نوع بازتابی رخ می‌دهد؟

- ۱) بازتاب فشار مثبت
- ۲) بازتاب فاز معکوس
- ۳) بازتاب بدون فاز معکوس
- ۴) هیچ بازتابی رخ نمی‌دهد.

۵۵- در روش بازتاب لرزه‌ای (reflection seismology)، نقش واهمامیخت یا deconvolution کدام است؟

- ۱) جداسازی تأثیر موج منبع از پاسخ زمین
- ۲) حذف لرزش‌های سطحی
- ۳) افزایش دامنه سیگنال
- ۴) تبدیل به دامنه زمان

۵۶- در یک مدل لایه‌ای ساده، اگر دیواره بین لایه‌ها، دارای شیب باشد، تأثیر آن بر زمان دوطرفه (two-way travel time) کدام است؟

- ۱) کاهش زمان
- ۲) افزایش زمان
- ۳) نوسان در زمان
- ۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش

۵۷- اگر دو موج S و P همزمان عبور کنند، چه پارامتری از سنگ را می‌توان از نسبت سرعت آن‌ها به دست آورد؟

- ۱) فشار مخزن
- ۲) تراوایی مؤثر
- ۳) ضریب پواسون
- ۴) مدول یانگ

۵۸- تأثیر پراکندگی (scattering) بر سیگنال لرزه‌ای عمدتاً در کدام کمیت آشکار می‌شود؟

- ۱) دامنه
- ۲) فرکانس مرکزی
- ۳) زمان ورود موج
- ۴) سرعت متوسط

۵۹- در تعیین فاز سریع و فاز کند (fast/slow) در سنگ‌های شکسته، کدام آزمون لرزه‌ای کاربرد دارد؟

- ۱) تبدیل فوریه
- ۲) جداسازی قطبش
- ۳) فازبندی معکوس
- ۴) تداخل امواج

- ۶۰- اگر موجی در طی انتشار در سنگ، دارای پاشش (dispersion) باشد، این پدیده نشان‌دهنده کدام است؟
- (۱) خطا در آشکارساز
 - (۲) تأثیر میدان مغناطیسی
 - (۳) به‌دست نیامدن سرعت واقعی موج
 - (۴) وجود تضعیف (attenuation) و اثرات غیرالاستیک
- ۶۱- اگر انرژی یک موج لرزه‌ای پس از طی فاصله‌ای نصف شود، تقریباً چه کسری از انرژی اولیه باقی مانده است؟ (بدون میرایی غیرخطی)
- (۱) $\frac{1}{2}$
 - (۲) $\frac{1}{4}$
 - (۳) $\frac{1}{8}$
 - (۴) ۱
- ۶۲- در تحلیل داده‌های لرزه‌ای میدان نفت و گاز، کدام پارامتر مستقیماً می‌تواند نشانه وجود گسله یا شکستگی باشد؟
- (۱) کاهش چگالی
 - (۲) افزایش تراوایی
 - (۳) تغییر سرعت ناگهانی
 - (۴) افزایش میرایی
- ۶۳- قانون آرچی (Archie's law) برای سنگ‌های شیل (شامل رس) به طور مستقیم قابل استفاده نیست. یکی از علل عمده این مشکل کدام است؟
- (۱) چسبندگی سطحی زیاد
 - (۲) مسدود شدن منافذ توسط رس
 - (۳) حضور لجن حفاری
 - (۴) جریان سطحی الکترونی
- ۶۴- در ارتباط بین تراوایی و تخلخل، مدل Timur چه ویژگی اصلی نسبت به مدل Wylie-Rose دارد؟
- (۱) مقدار توان برای تخلخل بیشتر است.
 - (۲) وابسته به غلظت سیال است.
 - (۳) در تخلخل‌های پایین، دقت بهتری دارد.
 - (۴) مستقل از توزیع منافذ است.
- ۶۵- اگر داده‌های نفوذپذیری مغزه (core) با نتایج لاگ سونیک اختلاف داشته باشند، کدام اقدام معقول‌ترین است؟
- (۱) حذف داده مغزه
 - (۲) تعدیل نمودن لاگ براساس مدل متوسط
 - (۳) اعمال فاکتور تصحیح فشار و دما
 - (۴) استفاده از نرم‌افزار پالایش خودکار
- ۶۶- در مدلی که از خواص مغناطیسی (magnetic susceptibility) برای تفکیک فازها استفاده می‌شود، فرض ضمنی غالب کدام است؟
- (۱) سیالات، مغناطیسی هستند.
 - (۲) سنگ میزبان، کاملاً مغناطیسی است.
 - (۳) میدان مغناطیسی خارجی، ضعیف است.
 - (۴) تفاوت مغناطیس‌پذیری بین فازها کافی است.
- ۶۷- در رابطه با فشار موئین (capillary pressure) و اشباع، منحنی با کدام ویژگی، نمایانگر سنگی با توزیع منافذ باریک است؟
- (۱) شیب تند
 - (۲) شیب ملایم
 - (۳) نقطه عطف زیاد
 - (۴) اشباع حدی پایین
- ۶۸- اگر در یک سنگ اشباع‌شده با نفت، اشباع آب غیرقابل تراوش (irreducible water) افزایشی باشد، تأثیر آن بر تراوایی مؤثر نفت کدام است؟
- (۱) افزایش
 - (۲) کاهش
 - (۳) بدون تأثیر
 - (۴) بستگی به اندازه منافذ دارد.
- ۶۹- در لاگ NMR (Nuclear Magnetic Resonance)، کدام بخش زمانی T_2 معمولاً با منافذ ریز مرتبط است؟
- (۱) T_2 بالاتر
 - (۲) T_2 میانه
 - (۳) T_2 پایین‌تر
 - (۴) همه به یک اندازه

- ۷۰- کدام روش برای کنترل اثر ناهمسانگردی (anisotropy) در تفسیر لاگ‌ها استفاده می‌شود؟
 (۱) فرض همسانی سنگ
 (۲) اندازه‌گیری مقاومتی
 (۳) اعمال تصحیح خطی
 (۴) لاگ‌های چند جهتی
- ۷۱- اگر در یک مخزن، توزیع اشباع سیال به صورت نامتقارن باشد (مثلاً لبه‌ها اشباع آب بیشتر)، کدام فرض در مدل‌های معمول پتروفیزیکی به مشکل می‌خورد؟
 (۱) جریان یک‌بعدی
 (۲) فشار یکنواخت
 (۳) اشباع یکنواخت
 (۴) نفوذپذیری یکنواخت
- ۷۲- وجود ترکیبی از خانواده بیومارک‌های هوپان ۲۷ کربنی با نسبت $\frac{T_s}{T_m} = 0.45$ در نمونه سنگ مولد، نشان‌دهنده مواد آلی سنگ با کدام منشاء و کدام مرحله است؟
 (۱) دریایی - متاژنز
 (۲) خشکی - ابتدای دیاژنز
 (۳) خشکی - انتهای مرحله نفت‌زایی
 (۴) دریایی و دریاچه‌ای - پنجره نفت‌زایی
- ۷۳- در پیرولیز راک - اول ماده آلی، محدوده بهینه دمایی تولید نفت به چه میزان (برحسب درجه سانتی‌گراد) است؟
 (۱) < 200
 (۲) $200 - 350$
 (۳) $350 - 500$
 (۴) $500 - 650$
- ۷۴- در آنالیز Py-Gc یک نمونه شیل غنی از کروژن II، عمده پیک‌های کروماتوگرام چگونه ظاهر می‌شود؟
 (۱) زوج پیک‌های آلکان / آلکن
 (۲) تک پیک‌های آلکان
 (۳) تک پیک‌های آروماتیکی
 (۴) تک پیک‌های آلکن
- ۷۵- کدام گزینه در خصوص فسیل‌های ژئوشیمیایی (بیومارک‌ها) درست است؟
 (۱) اولئنان از مشتقات آنژیوسپرم‌ها نواحی گرمسیر هستند و برای تعیین سن رسوبات قدیمی‌تر از کرتاسه به کار می‌رود.
 (۲) وجود استران‌ها با غلظت‌های زیاد، نشانگر محیط‌های رسوبی با کانی‌های رسی بیشتر است.
 (۳) استران‌ها در سیر تحولی مواد آلی کاتاژنز، تبدیل به دیا استران‌ها می‌شود.
 (۴) مورتان‌ها از ایزومرهای هوپان‌ها هستند که در مرحله متاژنز یافت می‌شوند.
- ۷۶- معمولاً ترکیب ایزوتوپ کربنی ($\delta^{13}C$) متان با سن زمین‌شناسی مخازن تولیدکننده آن گاز می‌شود.
 (۱) افزایش - منفی‌تر
 (۲) کاهش - مثبت‌تر
 (۳) کاهش - منفی‌تر
 (۴) افزایش - مثبت‌تر
- ۷۷- مهم‌ترین و فراوان‌ترین فلزات در نفت فلزدار کدام است؟
 (۱) سرب و روی
 (۲) منگنز و کبالت
 (۳) نیکل و وانادیوم
 (۴) آهن و مولیبدن
- ۷۸- در نمودار عمق - انعکاسی ویترنیت مقابل دلیل کاهش مقادیر کمتر انعکاس ویترنیت چیست؟
 (۱) آلودگی نفتی
 (۲) تغییر لیتولوژی
 (۳) بلوغ و گاززایی
 (۴) تغییر نوع کروژن

۷۹- در مطالعات ژئوشیمی گاز، نسبت برنارد چیست؟

$$(۲) \frac{c_1}{(c_2 + c_3)}$$

$$(۱) \frac{1}{\sum c_{2+}}$$

$$(۴) \sum c_{2+}$$

$$(۳) \frac{c_1}{c_2}$$

۸۰- در یک مخزن گازی تحت تأثیر فرایند تخریب میکروبی، میزان ایزوتوپ کربن گاز دی‌اکسید کربن ($\delta^{13}\text{CO}_2$) در چه محدوده‌ای است؟

(۲) منفی و کمتر از صفر

(۱) مثبت و بیش از صفر

(۴) در محدوده سنگین‌تر از ۵ پرمیل

(۳) در محدوده ۲ تا ۵ پرمیل

