

کد کنترل

442

C



442C

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپوسته - سال ۱۴۰۴

عصر پنج‌شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

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

### مهندسی نفت (کد ۱۲۵۳) - شناور

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۶۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱) و (۲)، معادلات دیفرانسیل- ریاضی مهندسی)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت)	۲۰	۴۶	۶۵
۴	ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	پتروفیزیک و چاه‌نگاری	۲۰	۸۶	۱۰۵
۶	دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری)	۲۰	۱۰۶	۱۲۵
۷	زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی تحت‌الارضی، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران)	۲۰	۱۲۶	۱۴۵
۸	خواص سنگ و خواص سیال	۲۰	۱۴۶	۱۶۵
۹	چاه‌آزمایی و نمودارگیری از چاه	۲۰	۱۶۶	۱۸۵
۱۰	مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۱) و (۲)، سیمان حفاری و گل حفاری)	۲۰	۱۸۶	۲۰۵
۱۱	مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۰۶	۲۲۵
۱۲	مهندسی مخزن (۱) و (۲)	۲۰	۲۲۶	۲۴۵
۱۳	مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۴۶	۲۶۵

\* توجه:

- هر داوطلب ملزم است، به کلیه سؤالات دروس مشترک گرایش‌ها، به‌طور کامل پاسخ دهد.
- هر داوطلب ملزم است که به انتخاب خود، فقط به سؤالات دروس تخصصی یک گرایش، به‌طور کامل پاسخ دهد.

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 پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- I have to say, I'm not particularly ..... in my own understanding of the true nature of fear, even though I make my living drawing horror manga.  
1) mutual                      2) confident                      3) possible                      4) available
- 2- We must stop seeing nuclear ..... as a dangerous problem and instead recognize it as a safe byproduct of carbon-free power.  
1) missile                      2) arsenal                      3) conflict                      4) waste
- 3- My father has always been ..... with his money. I didn't have to pay for college or even for the confused year I spent at Princeton taking graduate courses in sociology.  
1) generous                      2) associated                      3) content                      4) confronted
- 4- Even though a cease-fire, in place since Friday, has brought temporary ..... from the bombardment, the threat the strikes will return leaves people displaced yet again.  
1) relief                      2) suspense                      3) rupture                      4) resolution
- 5- What you'll hear, often, is that you should ..... your dream; follow your passion; quit your job and live the life you want.  
1) undermine                      2) partake                      3) pursue                      4) jeopardize
- 6- Nationwide, poor children and adolescents are participating far less in sports and fitness activities than their more ..... peers.  
1) astute                      2) otiose                      3) impecunious                      4) affluent
- 7- It is said that "the El" did not meet the historic criteria for being registered, as it ..... the view from the street of other historic buildings and because the structure generally downgraded the quality of life in the city.  
1) gentrified                      2) revamped                      3) impeded                      4) galvanized

### PART B: Cloze Test

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

The first step in the process of becoming an Olympic sport is .....(8) a sport from the International Olympic Committee (IOC). The IOC requires that the activity have administration by an international nongovernmental organization that oversees at least one sport. ....(9), it then moves to International Sports Federation (IF) status. At

that point, the international organization administering the sport must enforce the World Anti-Doping Code, including conducting effective out-of-competition tests on the sport's competitors while maintaining rules .....(10) forth by the Olympic Charter.

- 8- 1) to be a recognition as 2) recognition as  
3) recognizing of 4) recognizing
- 9- 1) For a sport be recognized 2) Once a sport is recognized  
3) A sport be recognized 4) A recognized sports
- 10- 1) set 2) sets 3) that set 4) which to be set

### PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

#### PASSAGE 1:

Knowledge of the laws of distribution of oil and gas in the earth's crust is essential for the elaboration of scientific principles for exploring and exploiting these resources. The solution of numerous problems, encountered during exploration and exploitation, cannot be successful without a detailed and complete analysis of the geologic history of the development of different regions. The favorable indicators pointing to the existence of conditions necessary for the accumulation of oil and gas are as follows: (1) the presence of petroleum source rocks in the sequence; (2) the development of structural or stratigraphic traps; (3) the presence of porous and permeable collectors; and (4) impermeable and thick cap rocks.

The source rocks of petroleum are mainly shales, containing certain associations of clay minerals. The most important peculiarity of the latter is their ability to maintain an equilibrium with the prevailing geochemical conditions and to react to the changes of the physico-chemical parameters of the environment. This property of clay minerals, and especially their ability to adsorb and exchange cations, makes it possible to use them for detailed facial analysis. The laws governing the formation of clay minerals depend on the depositional environment, as well as other factors.

- 11- The underlined word "distribution" in paragraph 1 is closest in meaning to .....  
1) discovery 2) equality 3) spreading 4) saving
- 12- The underlined word "them" in paragraph 2 refers to .....  
1) geochemical conditions 2) parameters  
3) cations 4) clay minerals
- 13- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT .....  
1) wells 2) geologic 3) traps 4) exchange
- 14- According to paragraph 1, analysis of the geologic history of the development of different regions is necessary for .....  
1) presence of petroleum source rocks in a time sequence  
2) presence of porous and permeable collectors of shales  
3) development of structural or stratigraphic traps for gas  
4) solving the problems faced during exploration and exploitation

- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) The laws governing the formation of clay minerals solely depend on the depositional environment.
  - 2) Clay minerals can react to the changes of the physico-chemical parameters of the environment.
  - 3) Impermeable and thick cap rocks indicate conditions suggesting the absence of oil and gas.
  - 4) Certain associations of clay minerals contain source rocks of petroleum, including shales.

**PASSAGE 2:**

Reservoir geochemistry involves the study of compositional variations of petroleum reservoir fluids (waters, oils and gases) at a variety of spatial and temporal scales, and reveals information about petroleum basin development, the details of reservoir filling and leaking, and petroleum mixing and alteration. Reservoir geochemistry provides a natural link with reservoir engineering but until now has been relatively poorly exploited. Compositional variations occurring within a petroleum reservoir reflect mainly the geological setting of the reservoir and the way in which migrating fluids arrive and fill the reservoir. The fluids may then redistribute compositionally by gravity driven flow and by diffusion, although some inherited compositional variations may persist. The charge history of the reservoir and poor overall mixing may be the dominant overall control on fluid compositional variations. The relationship between certain engineering parameters (gas/oil ratio and reservoir fluid density), reservoir rock properties and fluid geochemistry may be exploited to improve characterization of petroleum reservoirs by combining geochemical and engineering data.

Reservoir wettability is determined by complex interface boundary conditions acting within the pore space of sedimentary rocks, namely crude oil/brine/rock interactions. These conditions have a dominant effect on interface movement and associated oil displacement. There is much debate over the physical meaning of wettability determinations, but it is generally agreed that the distribution of wetting and of oil- and water-wetted phases in most reservoirs is complex, with most reservoirs having mixed wettability.

- 16- The underlined word "alteration" in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) administration
  - 2) disclosure
  - 3) modification
  - 4) seizure
- 17- According to paragraph 1, the geological setting of the reservoir and the way in which migrating fluids arrive and fill the reservoir are chiefly reflected by .....
- 1) compositional variations taking place inside a petroleum reservoir
  - 2) information about petroleum basin development and details of reservoir filling
  - 3) reservoir geophysics and a natural link with reservoir engineering
  - 4) improvement and isolation of geochemical and engineering parameters
- 18- According to paragraph 2, interface movement and associated oil displacement are highly influenced by .....
- 1) the straightforward distribution of wetting and of oil- and water-wetted phases in all reservoirs
  - 2) conditions that act within the pore space of sedimentary rocks, that is, crude oil/brine/rock interactions
  - 3) the still ongoing academic debates over the geochemical meaning of wettability determinations
  - 4) the study of wettability of petroleum reservoirs within a range of spatial and temporal scales



- 19- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) The charge history of the reservoir and poor overall mixing are among the least significant factors in fluid compositional variations.
  - 2) The study of compositional variations of petroleum reservoir fluids yields information about the details of reservoir filling/leaking and petroleum mixing.
  - 3) In spite of its established connection with reservoir engineering, full advantage has not been taken of reservoir geochemistry to date.
  - 4) There is a general consensus about the complexity of the distribution of wetting and of oil- and water-wetted phases in most reservoirs.
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. How did reservoir geochemistry emerge as a field of study?
  - II. When was the concept of wettability first introduced?
  - III. Does reservoir geochemistry take account of time/place scales?
- 1) I and III
  - 2) Only I
  - 3) Only III
  - 4) Only II

**PASSAGE 3:**

Drilling deep wells for oil or gas production involves crushing of rock by a rotating *drill bit* in order to create a *borehole*. The bit is driven by a *drive system* at surface and a *drillstring* that transmits torque from the drive system to the bit. The drive system consists of an electric motor, a gearbox and a *rotary table*, which is essentially a heavy flywheel connected to the top of the drillstring. The drillstring transmits torque from the drive system to the bit and consists mainly of slender tubes, called *drill pipes*. The lowest part of the drillstring is loaded in compression, and in order to avoid buckling it consists of thick-walled tubes, called *drill collars*.

A typical length of a drillstring is between 0 and 5 km with a drill collar section of a few hundred meters. Typical borehole sizes range from 100 to 850 mm diameter; standard drill pipes have an outside diameter of 127 mm and a wall thickness of 9 mm, while drill collars have an outside diameter up to 250 mm and a wall thickness up to 85 mm. The drillstring is an extremely slender structure, and during drilling the string is twisted several turns because of *torque-on-bit* between 500 and 10,000 Nm. Furthermore, the drillstring displays a complicated dynamic behavior consisting of axial, lateral and torsional vibrations. Simultaneous measurements of drillstring rotation at the surface and at the bit have revealed that the drillstring often behaves as a rotating torsional pendulum, i.e., the top of the drillstring rotates with a constant angular velocity, whereas the bit performs a rotation with varying angular velocity consisting of a constant part and a superimposed torsional vibration.

- 21- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
- 1) Rhetorical question
  - 2) Function description
  - 3) Quotation
  - 4) Statistics
- 22- According to paragraph 1, the drillstring .....
- 1) is the lowest part of the drill collar loaded in compression in order to avoid buckling, consisting of thick-walled tubes
  - 2) involves crushing of rock by a rotating drill bit in order to create a borehole driven by a drive system at surface
  - 3) consists of an electric motor, a gearbox and a rotary table, which is essentially a heavy flywheel
  - 4) conveys torque from the drive system to the bit and is chiefly comprised of slender tubes that are called drill pipes

- 23- According to paragraph 2, the regular rotating behavior of the drillstring and performance of the bit have been discovered by .....
- 1) measurements of the outside diameter and the wall thickness of drill collars
  - 2) the size of boreholes and outside diameter and wall thickness of standard drill pipes
  - 3) concurrent quantifications of drillstring rotation at the surface and at the bit
  - 4) a plain static behavior exclusively consisting of axial and lateral vibrations
- 24- According to paragraph 2, which of the following statements is true?
- 1) The outside diameter of drill collars is usually up to 250 centimeters.
  - 2) The length of a typical drillstring is usually between 0 and 50000 meters.
  - 3) The typical diameter of a borehole is larger than the wall thickness of drill collars.
  - 4) Standard drill pipes have an outside diameter of 9 mm and a wall thickness of 127 mm.
- 25- Which of the following words best describes the author's overall tone in the passage?
- 1) Humorous
  - 2) Impartial
  - 3) Ironic
  - 4) Biased

ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

۲۶- حاصل  $\frac{z\sqrt{1+z^2} + iz^2}{z - i\sqrt{1+z^2}}$  ، کدام است؟

- (۱) z
- (۲) -z
- (۳) iz
- (۴) -iz

۲۷- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{\sqrt{1+x}-1}{x} \right)^{\frac{1}{x}}$  ، کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) e
- (۴) +∞

۲۸- مشتق تابع  $y = (x)^{e^x}$  در نقطه  $x = 1$  ، کدام است؟

- (۱) ۱ - e
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) e

۲۹- حاصل  $\int \frac{x \cos(x)}{\sin^2(x)} dx$  ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2} x \cot^2(x) - \frac{1}{2} \cot(x) - \frac{x}{2} + c$

(۲)  $-\frac{1}{2} x \cot^2(x) - \cot(x) + x + c$

(۳)  $-\frac{1}{2} x \cot^2(x) + \frac{1}{2} \cot(x) - \frac{x}{2} + c$

(۴)  $-\frac{1}{2} x \cot^2(x) + \cot(x) + x + c$

۳۰- شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n} (x-1)^n$  کدام است؟

(۱)  $\frac{e}{3}$

(۲)  $\frac{e}{2}$

(۳)  $\frac{2}{e}$

(۴)  $\frac{3}{e}$

۳۱- اگر  $u = \frac{1}{2}x - 2y$  و  $uv = 2y$ ، آنگاه دترمینان  $\frac{\partial(x, y)}{\partial(u, v)}$  کدام است؟

(۱)  $u + v$

(۲)  $u - v$

(۳)  $v$

(۴)  $u$

۳۲- اگر  $(1, 1)$  یک نقطه بحرانی تابع  $f(x, y) = 2ax \ln x - 2bx + 4ay - 2xy$  باشد، آنگاه مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴) ۱

۳۳- فرض کنید  $S$  سطح مثلثی شکل با رأس‌های  $(a, 0, 0)$  و  $(0, a, 0)$  و  $(0, 0, a)$  به‌ازای  $a > 0$  باشد. اگر چگالی

سطحی آن  $\rho(x, y, z) = x^2$  باشد، آنگاه جرم سطح کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{6} a^3$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{12} a^3$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{12} a^4$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{6} a^4$

۳۴- اگر  $C$  منحنی با ضابطه  $\vec{r}(t) = 2t\vec{i} + t^2\vec{j} + \frac{1}{3}t^3\vec{k}$  به ازای  $0 \leq t \leq 1$  باشد، آنگاه مقدار  $\int_C (2x - 3y) ds$  کدام

است؟ (S متغیر طول قوس است.)

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{12}{5}$

۳۵- فرض کنید S بخشی از صفحه  $x - y = 4$  باشد که داخل استوانه  $y^2 + z^2 = 4$  قرار دارد. مقدار

$\iint_S (y^2 + z^2) dS$ ، کدام است؟

(۱)  $16\sqrt{2}\pi$

(۲)  $8\sqrt{2}\pi$

(۳)  $6\sqrt{2}\pi$

(۴)  $4\sqrt{2}\pi$

۳۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(x - yx^2)dy + (y + x^2y^2)dx = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{xy} + \ln|y| = x + c$

(۲)  $\frac{1}{xy} - \ln|y| = x + c$

(۳)  $\frac{1}{xy}y + \ln|x| = y + c$

(۴)  $\frac{1}{xy} - \ln|x| = y + c$

۳۷- معادله دیفرانسیل  $x^2y'' + 3xy' + Ay = x$  دارای جواب خصوصی به صورت  $y = \frac{\sin(\ln x)}{x} + Bx$  است. مقادیر

A و B کدام‌اند؟

(۱)  $A = 1$  و  $B = \frac{1}{4}$

(۲)  $A = 1$  و  $B = \frac{1}{5}$

(۳)  $A = 2$  و  $B = \frac{1}{5}$

(۴)  $A = 2$  و  $B = \frac{1}{4}$



۳۸- جواب  $y_1(t)$  از حل دستگاه معادلات دیفرانسیل

$$\begin{cases} y_1' = y_1 - 5y_2 \\ y_2' = 2y_1 - 5y_2 \\ y_1(0) = 1, y_2(0) = 0 \end{cases}$$

کدام است؟

(۱)  $y_1(t) = e^{2t}(\cos(t) + 3 \sin(t))$

(۲)  $y_1(t) = e^{2t}(\cos(t) - 3 \sin(t))$

(۳)  $y_1(t) = e^{-2t}(\cos(t) + 3 \sin(t))$

(۴)  $y_1(t) = e^{-2t}(\cos(t) - 3 \sin(t))$

۳۹- فرض کنید  $y$  جواب مسئله مقدار اولیه  $\begin{cases} y'' + y = \delta(t - 2\pi) \cos(t) \\ y(0) = 0, y'(0) = 1 \end{cases}$  باشد، که در آن  $\delta$ ، تابع دلتای دیراک

است. تبدیل لاپلاس  $y$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1 + e^{-2\pi s}}{1 + s^2}$

(۲)  $\frac{-1 + e^{-2\pi s}}{1 + s^2}$

(۳)  $\frac{s + e^{-2\pi s}}{1 + s^2}$

(۴)  $\frac{-s + e^{-2\pi s}}{1 + s^2}$

- ۴۰- نقاط  $x = 0$  و  $x = 1$  برای معادله دیفرانسیل  $x^3(x-1)y'' - y \sin(x) = 0$ ، چه نوع نقاطی هستند؟
- (۱)  $x = 0$  تکین منظم و  $x = 1$  تکین نامنظم  
 (۲)  $x = 0$  تکین نامنظم و  $x = 1$  تکین منظم  
 (۳) هر دو تکین نامنظم  
 (۴) هر دو تکین منظم

۴۱- انتگرال فوریه تابع  $f(x) = \begin{cases} \cos(x) & |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0 & |x| > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin\left(\frac{\pi w}{2}\right) \cos(wx)}{1 - w^2} dw$

(۲)  $\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\cos\left(\frac{\pi w}{2}\right) \cos(wx)}{1 - w^2} dw$

(۳)  $\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin(\pi w) \cos(wx)}{1 - w^2} dw$

(۴)  $\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\cos(\pi w) \cos(wx)}{1 - w^2} dw$

۴۲- برای معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی  $e^{2x}u_{xx} + 2xe^{x+y}u_{xy} + e^{2y}u_{yy} = 0$ ، کدام مورد درست است؟

- (۱) به ازای  $|x| < 1$ ، از نوع بیضی گون است.  
 (۲) به ازای  $x = 0$ ، از نوع هذلولی گون است.  
 (۳) به ازای  $y = 1$ ، از نوع سهمی گون است.  
 (۴) به ازای  $x = y$ ، از نوع هذلولی گون است.

۴۳- اگر  $v(x, y)$  مزدوج همساز  $u(x, y) = 2x - x^3 + 3xy^2$  و  $v(0, 0) = 1$ ، آنگاه مقدار  $v(1, 1)$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۴۴- مقدار انتگرال  $\int_{|z|=1} \frac{e^z}{z^6} dz$ ، کدام است؟

- (۱)  $2\pi i$   
 (۲)  $\pi i$   
 (۳)  $\frac{\pi i}{60}$   
 (۴)  $\frac{\pi i}{360}$

۴۵- برای جواب‌های عمومی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - 4\frac{\partial u}{\partial x} + 3u = 0$  به روش ضربی

(تفکیک متغیرها)، کدام مورد نادرست است؟

- (۱)  $u(x, y) = (c_1 + c_2 y)e^x + (c_3 + c_4 y)e^{3x}$   
 (۲)  $u(x, y) = e^{2x}((c_1 + c_2 x)\cos(y) + (c_3 + c_4 x)\sin(y))$   
 (۳)  $u(x, y) = e^{2x}(c_1 \cosh(py) + c_2 \sinh(py))(c_3 \cosh(\sqrt{p^2 + 1}x) + c_4 \sinh(\sqrt{p^2 + 1}x))$   
 (۴)  $u(x, y) = e^{2x}(c_1 \cos(py) + c_2 \sin(py))(c_3 \cosh(\sqrt{p^2 + 1}x) + c_4 \sinh(\sqrt{p^2 + 1}x))$

دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت):

۴۶- کدام رخساره آلی، در ایران به‌عنوان شیل داغ (Hot Shale) قابل بررسی است؟

- (۱) شیل‌های سیلورین  
 (۲) شیل‌های نفتی گرو  
 (۳) شیل‌های نفتی سرگلو  
 (۴) شیل‌های پایده

۴۷- با افزایش بلوغ حرارتی و ورود سنگ منشأ هیدروکربنی به پنجره نفتی، نمودار مقاومت و چگالی به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

۴۸- مهم‌ترین و اولین پارامتر مؤثر بر بلوغ حرارتی ماده آلی، کدام است؟

- (۱) فشار  
 (۲) آب منفذی  
 (۳) دما  
 (۴) زمان

۴۹- کدام گروه از کانی‌های رسی در سنگ‌های مخزنی، کمترین تأثیر بر کاهش نفوذپذیری دارند؟

- (۱) کلریت  
 (۲) کائولینیت  
 (۳) ایلیت  
 (۴) مونت موریلونیت

- ۵۰- مهم ترین سنگ منشأ، سنگ مخزن و پوش سنگ کشورمان را به ترتیب، کدام سازندها شکل داده اند؟  
 (۱) کژدمی - سروک - گچساران  
 (۲) کژدمی - آسماری - گچساران  
 (۳) سرگلو - آسماری - گورپی  
 (۴) سرگلو - سروک - گورپی
- ۵۱- ریز تخلخل (Micro - Porosity) در کانی‌هایی با چه سطح مخصوصی دیده می‌شود و کدام مورد، ریز تخلخل محسوب می‌شود؟  
 (۱) پایین - دولومیت (۲) بالا - دولومیت (۳) بالا - کائولینیت (۴) پایین - کائولینیت
- ۵۲- جدایش دو نمودار (CGR) و (SGR)، می‌تواند شاخص وجود چه نوع سیالی باشد؟  
 (۱) نفت (۲) گاز (۳) آب شور (۴) آب شیرین
- ۵۳- فراوان ترین گروه کانی‌های سیلیکاته، کدام است؟  
 (۱) پیروکسن‌ها (۲) آمفیبول‌ها (۳) میکاها (۴) فلدسپات‌ها
- ۵۴- ناپیوستگی کنراد، در چه بخشی از ساختمان زمین واقع شده و در آن، کدام مورد تغییر می‌کند؟  
 (۱) مرز افقی زیر پوسته قاره‌ای زمین - امواج لرزه‌ای افزایش می‌یابند.  
 (۲) مرز بین پوسته اقیانوسی و مانتل - امواج لرزه‌ای کاهش نشان می‌دهند.  
 (۳) مرز بین گوشته و هسته خارجی زمین - چگالی زمین کاهش می‌یابد.  
 (۴) مرز بین هسته خارجی و هسته داخلی - مواد از حالت مایع به جامد تبدیل می‌شوند.
- ۵۵- کدام سنگ آذرین، بافت شیشه‌ای (Glassy Texture) دارد؟  
 (۱) ریولیت (۲) آندزیت (۳) آبسیدین (۴) بازالت
- ۵۶- کدام رشته کوه، در اثر برخورد ورقه تکنونیک‌ی عربی با اوراسیا شکل گرفته است؟  
 (۱) هیمالیا (۲) زاگرس (۳) آلپ (۴) البرز
- ۵۷- در یک ناپیوستگی، اگر یک دایک، توده آذرین نفوذی موجود در این ناپیوستگی را قطع کند، کدام مورد درست است؟  
 (۱) لایه‌های سطح زیر ناپیوستگی، از توده آذرین جدیدتر هستند.  
 (۲) سطح دگرشیبی زاویه‌دار، از توده آذرین قدیمی‌تر است.  
 (۳) دایک از لایه‌بندی زیر سطح دگرشیبی، قدیمی‌تر است.  
 (۴) توده آذرین از دایک، قدیمی‌تر است.
- ۵۸- دوره پایانی دوران میان‌زیستی (مزوزوئیک)، کدام است؟  
 (۱) پرمین (۲) تریاس (۳) کرتاسه (۴) ژوراسیک
- ۵۹- نیمه عمر یک عنصر ایزوتوپ، زمان لازم برای کدام رویداد است؟  
 (۱) فروپاشی نیمی از اتم‌های هسته  
 (۲) فروپاشی دوسوم اتم‌های هسته  
 (۳) تخریب بخش اعظم اتم‌های هسته  
 (۴) شکل‌گیری بخش اعظم اتم‌های هسته
- ۶۰- معمولاً راستای درزه‌های گششی نسبت به سطح برشی، چه زاویه‌ای بر حسب درجه می‌سازد؟  
 (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰
- ۶۱- با در نظر گرفتن زاویه ۳۰ درجه برای اصطکاک داخلی سنگ‌ها، معمولاً زاویه بین شکستگی‌های برشی با سطحی که تنش برشی روی آن حداکثر است، چند درجه است؟  
 (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۶۲- با توجه به شکل زیر (نیمرخ زمین شناسی از یک لایه چین خورده)، لایه چند یار چین خوردگی را تحمل کرده است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۳- در چین خوردگی های بزرگ، معمولاً برای تشخیص محور ناودیس یا تاقدیس، از چه ساخت یا عنصری استفاده می شود؟

- ۱) بودیناژ
- ۲) ایزوگون
- ۳) ریزچین ها
- ۴) شکستگی های کششی مستقیم
- ۶۴- در گسل های نرمال مزدوج، معمولاً راستای خمشی گسل، چه وضعیتی دارد؟
- ۱) عمود بر محور  $\sigma_1$
- ۲) عمود بر محور  $\sigma_2$
- ۳) موازی با محور  $\sigma_1$
- ۴) موازی با محور  $\sigma_2$
- ۶۵- چین های روده ای (Enter oolithic)، معمولاً در کدام رخساره ها تشکیل می شوند؟
- ۱) بازالتی
- ۲) کربناتی
- ۳) ماسه سنگی
- ۴) تبخیری

ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی:

۶۶- پروفیل گرانی بر روی کدام هدف زیرزمینی نام برده شده در زیر، تولید آنومالی گرانی منفی نسبت به سنگ زمینه می نماید؟

- ۱) نمک
- ۲) محور تاقدیس
- ۳) تجمع پیریت در پوش سنگ
- ۴) توده نفوذی بالا آمده و نزدیک شده به سطح زمین
- ۶۷- کدام عامل، سبب ایجاد بازتاب های قوی امواج لرزه ای از مرز دو لایه می شود؟

- ۱) اختلاف کم مقاومت (امپدانس) صوتی بین دو لایه
- ۲) اختلاف زیاد مقاومت (امپدانس) صوتی بین دو لایه
- ۳) نبود اختلاف مقاومت (امپدانس) صوتی بین دو لایه
- ۴) بازتاب های قوی امواج لرزه ای از مرز دو لایه، ارتباطی به وجود یا عدم وجود اختلاف مقاومت (امپدانس) صوتی بین آن دو لایه ندارد.

۶۸- شاخه ای از ژئوفیزیک که مواد تشکیل دهنده درون هر سیاره را مطالعه می کند، به نام فیزیک ..... شناخته می شود.

- ۱) ژئودینامیک
- ۲) معدنی
- ۳) لرزه شناسی
- ۴) بیوژئوفیزیک
- ۶۹- کدام شاخه از ژئوفیزیک، به مطالعه جریان گرما، تغییر شکل سنگ، حالت های مختلف تغییر شکل انتقال یافته و دینامیک لیتوسفر می پردازد؟

- ۱) ژئومغناطیس
- ۲) دینامیک سیالات ژئوفیزیکی
- ۳) ژئودینامیک
- ۴) پالئومغناطیس

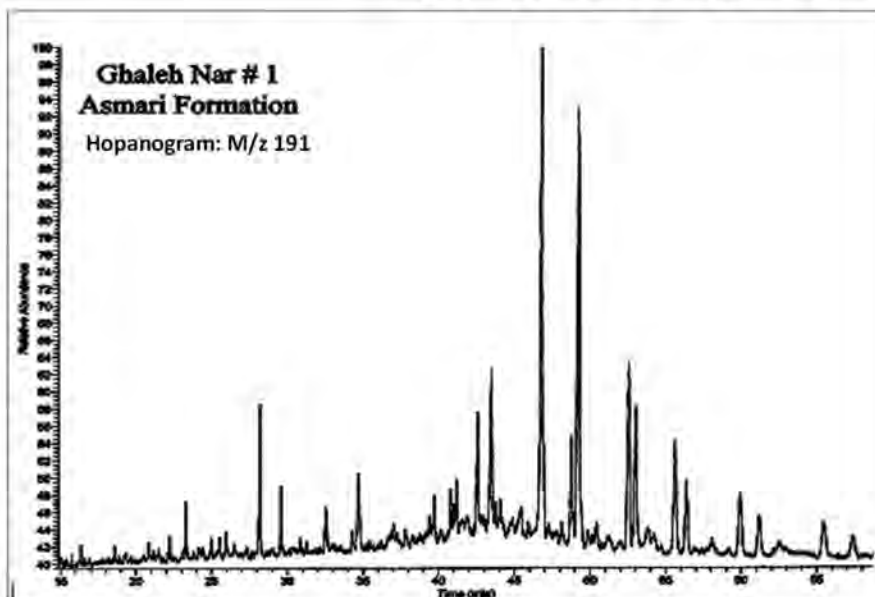
۷۰- کدام مورد، از اهداف انجام واهمامیخت برای استخراج موجه لرزه نگاشت نیست؟

- ۱) تخمین سری بازتاب زمین
- ۲) افزایش قدرت تفکیک افقی
- ۳) افزایش قدرت تفکیک قائم
- ۴) تضعیف نوفه های تکراری

۷۱- در محیطی که سرعت فاز با افزایش فرکانس کاهش می یابد، کدام مورد درست است؟

- ۱) پاشش نرمال است و سرعت فاز از سرعت گروه، بزرگ تر است.
- ۲) پاشش معکوس است و سرعت فاز از سرعت گروه، کوچک تر است.
- ۳) پاشش معکوس است و سرعت فاز از سرعت گروه، بزرگ تر است.
- ۴) پاشش نرمال است و سرعت فاز از سرعت گروه، کوچک تر است.

- ۷۲- در ارتباط با شرایط مرزی سطح آزاد، کدام مورد درست است؟  
 (۱) بردار جابه‌جایی صفر است.  
 (۲) بردار تنش پیوستگی دارد.  
 (۳) بردار تنش صفر است.  
 (۴) بردار جابه‌جایی پیوستگی دارد.
- ۷۳- در جابه‌جایی امواج سطحی از نوع ریلی، وابستگی مؤلفه‌های جابه‌جایی  $u_1$  و  $u_3$  به عمق، چگونه است؟  
 (۱) با افزایش عمق، دامنه‌های  $u_1$  و  $u_3$  به صورت نمایی کاهش می‌یابند.  
 (۲) در عمقی که  $u_1$  صفر می‌شود، جنبش ذره از نوع پسگرد است.  
 (۳) مؤلفه‌های افقی و قائم، دارای اختلاف فاز هستند.  
 (۴)  $u_1$  همیشه بزرگ‌تر از  $u_3$  است.
- ۷۴- کدام مورد، دلیل دامنه بیشتر امواج سطحی در مقایسه با امواج پیکری است؟  
 (۱) فاکتور کیفیت امواج سطحی، بیشتر از امواج درونی است.  
 (۲) امواج سطحی در مقایسه با امواج درونی، دارای فرکانس میانی هستند و در نتیجه کمتر جذب می‌شوند.  
 (۳) امواج سطحی دیرتر از امواج درونی به وجود می‌آیند و مسافتی را که تا ژئوفون‌ها طی می‌کنند، کمتر است.  
 (۴) به دلیل گسترش هندسی جبهه موج، امواج درونی به صورت کروی و امواج سطحی به صورت استوانه‌ای منتشر می‌شوند.
- ۷۵- با توجه به تراوایی یا پذیرفتاری (Susceptibility) مغناطیسی سنگ‌ها و کانی‌ها، کدام موارد درست نیست؟  
 (۱) شیل  $106 \times 60$   
 (۲) سنگ آهک  $106 \times 10$   
 (۳) گرانیت  $106 \times 200$   
 (۴) کوارتزیت  $106 \times 350$
- ۷۶- طیف حاصل از آنالیزهای کروماتوگرافی - طیف‌سنجی جرمی (GC-MS)، بر روی برش اشباع نمونه‌ای از نفت خام مخزن است. کدام مورد ویژگی و خصوصیات این نفت را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱) نفتی حاصل از سنگ مولد با لیتولوژی کربناته - شیلی در محیط اکسیدی است.  
 (۲) نفت موردنظر نفتی حاصل از مواد آلی با منشأ دریاچه‌ای - محیطی کاملاً احیایی است.  
 (۳) نفتی با مواد آلی با منشأ خشکی تولیدشده - بلوغ کروژن سنگ مولد در انتهای پنجره نفت‌زایی است.  
 (۴) نفت تحت‌بررسی از یک سنگ مولد کربناته زایش‌یافته، سنگ مادر در آن محیط نسبتاً احیایی رسوب کرده و میزان بلوغ مواد آلی و کروژن، در اوایل پنجره نفت‌زایی است.



۷۷- مهم ترین خصوصیات یک سنگ مولد شیلی برای تولید هیدروکربن در یک میدان یا حوضه، کدام است؟  
 (۱) داشتن حداقل ۵/۵٪ مواد آلی با منشأ دریایی و دریاچه‌ای - داشتن پتانسیل تولید بالقوه و بالفعل - قرار داشتن در مرحله کاتائز

(۲) داشتن ۳۰٪ تا ۵۰٪ کربن آلی - مواد آلی با منشأ خشکی - قرار داشتن در مرحله دیائز

(۳) ۸۰٪ - ۷۰٪ کل کربن آلی - مواد آلی با منشأ دریایی - محیط رسوبی اکسیدی

(۴) ۲٪ - ۵٪ مواد آلی - مواد آلی با منشأ خشکی - ورود به مرحله متائز

۷۸- زندگی رخساره‌های موجودات زنده در محیط‌های کاملاً احيایی (Anoxic)، به کدام صورت انجام می‌شود؟

(۱) Aerobic

(۲) Quasi-Anaerobic

(۳) Anaerobic

(۴) Dysaerobic

۷۹- کدام ماسرال موجود در سنگ مولد از نظر کیفیت، بیانگر مواد آلی بسیار خوب برای تولید نفت مرغوب و باکیفیت است؟

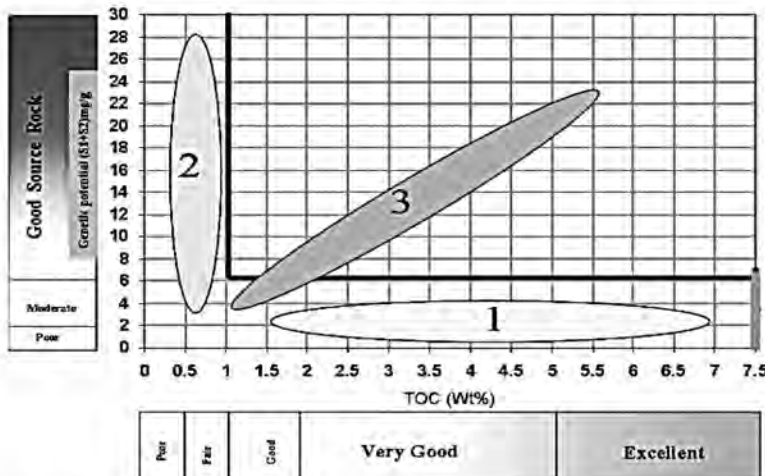
(۱) اینرتینایت (Inertinite)

(۲) آلگینایت (Alginite)

(۳) کوتینایت (Cutinite)

(۴) لیپتینایت (Liptinite)

۸۰- تعدادی از نمونه‌های خرده‌حفاری از یک سنگ مولد از مقاطع مختلف سطح‌الارضی، مورد پیرولیز دستگاه ارزیابی سنگ مادر (Rock-Eval) قرار گرفته است. براساس مقادیر کل کربن آلی (TOC) و پتانسیل زایشی (Genetic Potential)، نمودار زیر، کدام الگوی توزیع نمونه‌ها (۱، ۲ و ۳) یک سنگ مولد با خصوصیات کمی و کیفی مواد آلی خوب و پتانسیل بالا



برای تولید هیدروکربن را نشان می‌دهند؟

(۱) ۱ و ۲

(۲) ۲ و ۳

(۳) ۲

(۴) ۳

۸۱- نمونه‌هایی از یک سنگ مادر، توسط پیرولیز راک - اول (Rock-Eval) مورد آزمایش قرار گرفته است. براساس پارامترهای حاصل از پیرولیز، وضعیت و کیفیت مواد آلی موجود در سنگ مادر چگونه است؟

$$TOC = 5 - 9\%, \quad Tamx = 460^\circ C, \quad SI = 40 - 16 \frac{mg \text{ HC}}{gr \text{ rock}}, \quad S_2 = 150 - 280 \frac{mg \text{ HC}}{gr \text{ rock}}$$

(۱) سنگ مادری بسیار خوب - توان تولید بالا برای نفت سبک - در مرحله انتهای کاتائز

(۲) سنگ مادری فقیر - در اواسط مرحله متائز - پتانسیل ضعیف برای تولید نفت

(۳) سنگ مادری متوسط - در اواسط کاتائز پنجره نفت‌زایی - توان تولید ضعیف

(۴) سنگ مادری متوسط - در انتهای دیائز - توان تولید بسیار ضعیف

۸۲- براساس شاخص رنگ اسپور (SCI)، مقادیر ۷ - ۵، شاخص کدام زون است؟

(۱) نابالغ (Immature)

(۲) بالغ (Mature)

(۳) فوق‌بالغ (Over mature)

(۴) دیائزنی (Diagenesis)

- ۸۳- کدام ترکیب هیدروکربنی، از دو حلقه بنزن تشکیل شده است؟  
 (۱) فنانتین (۲) زایلین (۳) نفتالین (۴) تولوئن
- ۸۴- محدوده هیدروکربن‌های اصلی موجود در سوخت دیزل (Diesel fuel)، کدام است؟  
 (۱)  $C_{11} - C_{13}$  (۲)  $C_{14} - C_{18}$   
 (۳)  $C_{19} - C_{25}$  (۴)  $C_{26} - C_{40}$
- ۸۵- کدام مورد، ترکیب اصلی بخش برجای مانده ستون تقطیر (Residium) است؟  
 (۱) رزین، آسفالتن و وکس (۲) رزین و وکس  
 (۳) رزین و آسفالتن (۴) آسفالتن و وکس

پتروفیزیک و چاه‌نگاری:

- ۸۶- کدام مورد، در محیط‌های پیچیده مانند سنگ‌های کربناته، باعث خطای زیاد در محاسبه تخلخل از روی نمودار نوترون می‌شود؟  
 (۱) سنگ‌های بسیار متخلخل (۲) سنگ‌های خیلی چگال  
 (۳) اشباع آب بالا (۴) حضور گاز
- ۸۷- در معادله آرچی، افزایش کدام پارامتر، باعث کاهش اشباع آب تخمین زده شده (Sw) می‌شود؟  
 (۱) مقاومت ویژه سیال (Rw) (۲) مقاومت ویژه سازند (Rt)  
 (۳) ضریب سیمانی شدن (m) (۴) تخلخل
- ۸۸- در مخازن ترک‌دار، کدام نمودار برای ارزیابی دقیق حجم ترک‌ها نسبت به تخلخل کلی مناسب‌تر است؟  
 (۱) تصویری (۲) صوتی (۳) نوترون (۴) چگالی
- ۸۹- در سنگ‌های با تخلخل بسیار کم و اشباع از آب، کدام نمودار برای ارزیابی مقاومت ویژه مناسب‌تر است؟  
 (۱) صوتی (۲) دوقطبی (۳) SGR (۴) نوترون
- ۹۰- چگونه نمودار NMR می‌تواند برای تعیین سیالات قابل تولید در مخازن مورد استفاده قرار گیرد؟  
 (۱) با تعیین تخلخل (۲) با تعیین اشباع آب  
 (۳) با اندازه‌گیری مقاومت ویژه سیال (۴) با تفکیک سیالات آزاد از سیالات اتصال یافته
- ۹۱- کدام نمودار، برای تخمین دقیق‌تر تخلخل مؤثر در مخازن شیلی استفاده می‌شود؟  
 (۱) صوتی (۲) نوترون (۳) NMR (۴) چگالی
- ۹۲- کدام نمودار، بیشترین تأثیر را بر محاسبه حجم شیل در یک مخزن دارد؟  
 (۱) نمودار اشباع آب (۲) پرتو گاما  
 (۳) تخلخل (۴) مقاومت ویژه سازند
- ۹۳- کدام ضریب در معادله آرچی، نشان دهنده توانایی سنگ در انتقال الکتریسیته از طریق سیال‌های آن است؟  
 (۱) سیمانی شدن (۲) اشباع  
 (۳) تخلخل (۴) مقاومت
- ۹۴- کدام عامل، بیشتر بر روی سرعت موج سونیک در سنگ‌های مخزن تأثیر دارد؟  
 (۱) فشار مخزن (۲) تخلخل  
 (۳) تراکم ذرات (۴) جنس سیال موجود
- ۹۵- کدام عامل می‌تواند باعث افزایش مقاومت ویژه (Rt) سنگ مخزن شود؟  
 (۱) افزایش تخلخل (۲) کاهش اشباع آب  
 (۳) افزایش دمای مخزن (۴) افزایش شوری آب مخزن

- ۹۶- شاخص سیال آزاد (FFI) یک سازند، به وسیله کدام نمودار تخمین زده می شود؟  
 (۱) نوترون (۲) مقاومت (۳) SP (۴) NMR
- ۹۷- کدام مورد، مقاومت الکتریکی بیشتری را در چاه نشان می دهد؟  
 (۱) سازند خشک (۲) گاز (۳) آسفالتین (۴) هیدروکربن
- ۹۸- پرتو گاما که در نمودار چگالی ثبت می شود، کدام مورد است؟  
 (۱) گامای طبیعی موجود در سازند (۲) پرتو گامای پراکنده شده از سازند  
 (۳) پرتو گاما از منبع نوترون اپی ترمال (۴) پرتو گامای تولید شده در اثر جذب نوترون
- ۹۹- ترکیبی از نمودارهای رادیواکتیو برای تشخیص کلر در یک سازند کدام اند؟  
 (۱) گامای نوترونی و گاما گاما (۲) نوترون - حرارتی نوترون و گاما گاما  
 (۳) نوترون - اپی ترمال نوترون و گاما گاما (۴) نوترون - اپی ترمال نوترون و نوترون - گاما
- ۱۰۰- کدام یک از نمودارهای زیر، بیشترین عمق بررسی را دارد؟  
 (۱) القایی (۲) تخلخل  
 (۳) لاترولاگ (۴) MSFL
- ۱۰۱- کدام یک از ابزارهای نمودار مقاومت، قادر به شناسایی دقیق بسترهای نازک است؟  
 (۱) NMR (۲) القایی  
 (۳) لاترولاگ (۴) با تمرکز میکرو کروی (MSFL)
- ۱۰۲- در نمودار مقاومت الکتریکی، مقاومت اندازه گیری شده ناحیه فلاش شده ۱۹/۲ اهم متر، مقاومت فیلتر گل ۱/۳۳ اهم متر و مقدار محاسبه شده اشباع نفت باقیمانده در منطقه فلاش شده ۲۰ درصد است. مقدار ضریب مقاومت سازندی (F) چقدر است؟  
 (۱) ۸/۵۰ (۲) ۸/۸۵  
 (۳) ۹/۱۱ (۴) ۹/۲۴
- ۱۰۳- کدام یک از نمودارها، شاخص سیال آزاد (FFI) یک سازند را به دست می دهد؟  
 (۱) نوترون (۲) مقاومت  
 (۳) NMR (۴) SP

در سؤال های ۱۰۴ و ۱۰۵، کدام مورد در خصوص هر کدام از عبارتهای داده شده صادق است؟

- ۱۰۴- «نمودار مقاومت القایی بر نمودارهای نوع لاترولاگ (Laterolog-Type) در گل های غیررسانا ترجیح داده می شود.»  
 (۱) درست است. (۲) نادرست است.  
 (۳) تفاوتی ندارد. (۴) بستگی به پنجره گل دارد.
- ۱۰۵- «عمق بررسی نمودارهای مقاومت جریان متمرکز، کمتر از نمودارهای غیرمتمرکز است.»  
 (۱) درست است. (۲) نادرست است.  
 (۳) برابر است. (۴) بستگی به ضخامت لایه هیدروکربنی دارد.

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری):

۱۰۶- در ارزیابی حجم المان معرف (REV) یک محیط متخلخل، چه تعداد از موارد زیر مؤثر هستند؟

- ناهمگونی‌های مقیاس میکروسکوپی

- توزیع اندازه حفرات

- تخلخل کل سنگ

- ناهمگونی‌های مقیاس حفره

- درجه سیمانی شدن سطوح دانه‌ها

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- در معادله موازنه یک مخزن به شکل زیر، به ترتیب پارامترهای A و B کدام هستند؟

$$\frac{F}{E_g + E_{fw}} = A + B \frac{\Delta P}{E_g + E_{fw}}$$

W<sub>e</sub> و G<sub>p</sub> (۱) W<sub>p</sub> و G<sub>p</sub> (۲)

W<sub>e</sub> و G (۳) W<sub>e</sub> و G (۴)

۱۰۸- از بین موارد زیر، چند مورد نیاز به موضوع «جریان در محیط متخلخل» دارد؟

- ارزیابی بهره‌دهی و کارایی مخزن - ارزیابی اطلاعات لرزه‌ای

- انتخاب سناریو مناسب توسعه مخزن - ارزیابی آسیب سازند

- تفسیر داده‌های چاه‌آزمایی - ارزیابی اطلاعات چاه‌پیمایی

۳ (۱) ۴ (۲)

۵ (۳) ۶ (۴)

۱۰۹- ضریب تلاطم (turbulency) در جریان یک فاز یک‌بعدی در مختصات دکارتی، تابع کدام عامل نیست؟

r<sub>e</sub>: شعاع مخزن k: تراوایی سنگ

h: ضخامت مخزن ρ: چگالی سیال

r<sub>e</sub> (۱) ρ (۲)

k (۳) h (۴)

۱۱۰- در اثر آسیب‌دیدگی اطراف چاه، شعاع مؤثر چاه نصف شعاع چاه (r<sub>w</sub>) ارزیابی شده است. ضریب پوسته چقدر بوده است؟

۱ (۱)  $\frac{1}{2}$

۲ (۲) ۲

۳ (۳)  $\ln \frac{1}{2}$

۴ (۴)  $\ln 2$

۱۱۱- دو نوع سیال با خواص زیر، در دو محیط متخلخل با شرایط مشابه عدد بی بعد رینولدز در جریان است. سرعت سیال در دو محیط، چگونه است؟

(۱) محیط:  $\rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \mu_1 = 1.2 \text{ cp}, k_1 = 4 \text{ md}$

(۲) محیط:  $\rho_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \mu_2 = 1 \text{ cp}, k_2 = 1 \text{ md}$

(۱)  $u_1 = \frac{3}{8} u_2$

(۲)  $u_1 = \frac{8}{3} u_2$

(۳)  $u_1 = \frac{4}{3} u_2$

(۴)  $u_1 = \frac{3}{4} u_2$

۱۱۲- زمانی که مشاهده شود چاه به خوبی تمیز نمی شود، چه اقدامی صورت می پذیرد؟

- (۱) کاهش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن
- (۲) افزایش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن
- (۳) کاهش دبی سیال حفاری و افزایش ویسکوزیته مؤثر آن
- (۴) افزایش دبی سیال حفاری و کاهش ویسکوزیته مؤثر آن

۱۱۳- کدام مورد، جزو مزایای حفاری فروتعدالی نیست؟

- (۱) افزایش اطلاعات از سازندهای زیرسطحی
- (۲) کاهش آسیب به سازندهای مخزنی
- (۳) تشکیل کیک گل مناسب
- (۴) افزایش سرعت حفاری

۱۱۴- کدام مورد، در خصوص چاههای جهت دار درست است؟

- (۱) Kick off point - نقطه‌ای که چاه شروع به ورود به مخزن می کند.
- (۲) Hold section - قسمتی از چاه که زاویه شیب ۹۰ درجه ثابت باقی می ماند.
- (۳) Tangent section - قسمتی از چاه که زاویه شیب ثابت باقی می ماند.
- (۴) Drop section - قسمتی از چاه که زاویه شیب چاه به کمتر از ۳۰ درجه کاهش پیدا می کند.

۱۱۵- موانعی که بر سر راه ورود سیال سازند به داخل drillstring وجود دارد، کدام مورد(ها) هستند؟

- (۱) Kelly cock و float valve
- (۲) float valve و hydril
- (۳) float valve و Kelly cock
- (۴) float valve و Kelly cock, hydril

۱۱۶- کدام مورد، مزیت استفاده از Topdrive در مقایسه با میز دوآر نیست؟

- (۱) افزایش وزن روی قلاب دکل
- (۲) امکان گردش سیال حفاری در حین tripping
- (۳) امکان چرخش drillstring در حین tripping
- (۴) کاهش زمان به دلیل کاهش تعداد بستن connection

۱۱۷- بیشترین نیروی tension وارد به لوله جداری، در کجا اعمال می شود؟

- (۱) سطح
- (۲) وسط چاه
- (۳) انتهای چاه
- (۴) پاشنه لوله جداری قبلی



۱۱۸- یک دکل با توان ۸۰۰ hp، لوله‌های  $\frac{1}{4}$  اینچ با پونداز  $\frac{16}{5}$  lb/ft را از چه عمقی (برحسب ft) با سرعت  $\frac{100}{\text{min}}$  ft می‌تواند بالا بکشد؟ (فرض کنید ۸ کابل بین بلوک‌ها پیچیده شده است و بازده موتورها ۵۰٪ است).

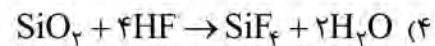
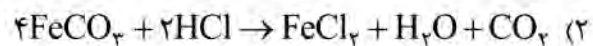
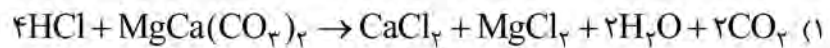
(۱) ۸۸۰۰

(۲) ۸۰۰۰

(۳) ۷۸۰۰

(۴) ۷۵۰۰

۱۱۹- کدام یک، واکنش HCL در فرایند اسیدکاری سازندهای دولومیتی را به درستی بیان می‌کند؟



۱۲۰- فشار متوسط یک مخزن نفتی اشباع با نسبت گاز به نفت تولیدی بالا برابر با ۳۶۰۰ psig بیشینه دبی تولیدی آن

برابر با ۲۰۰۰ بشکه در روز است. اگر فشار ته‌چاهی برابر با ۲۷۰۰ psig باشد، دبی تولیدی این چاه به صورت

تقریبی، چند بشکه در روز است؟

(۱) ۴۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۱۲۱- برای ایجاد شکاف در یک سازند، ۱۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف‌دهنده بدون پروپانت و ۲۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف‌دهنده

همراه پروپانت تزریق شده است. حجم شکاف برحسب بشکه چقدر است؟

(۱) ۱۵,۰۰۰

(۲) ۱۹,۰۰۰

(۳) ۲۱,۰۰۰

(۴) ۳۰,۰۰۰

۱۲۲- در یک چوک با جریان بحرانی دوفازی براساس مدل ROS، اگر قطر چوک و نسبت گاز به مایع هر دو، چهار برابر

شود، دبی نفت عبوری از چوک چند برابر می‌شود؟ (فشار سر چاهی، ثابت است).

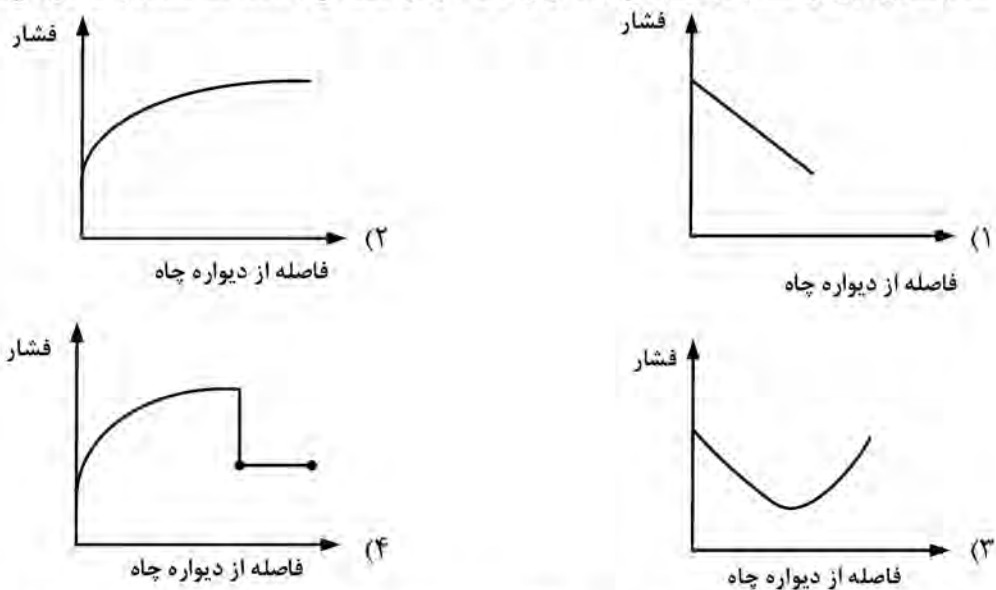
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۲۳- کدام شکل، توزیع فشار در نزدیکی چاه برای یک جریان شعاعی (radial flow) را نشان می‌دهد؟



۱۲۴- در چاه‌های گازی جهت جلوگیری از پدیده gas - well - Loading، کدام رژیم جریان باید در لوله مغزی حاکم باشد؟  
 (۱) Plug flow (۲) Churn flow (۳) Mist flow (۴) Slug flow

۱۲۵- در سازندهای با تراوایی بالا، کدام پارامتر روی شعاع ظاهری ناشی از شکاف هیدرولیک تأثیری ندارد؟  
 (۱) تراوایی مخزن (۲) طول شکاف (۳) تراوایی شکاف (۴) ضخامت متوسط شکاف

زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی تحت‌الارضی، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران):

۱۲۶- کدام عامل، در تغییرات ضخامت یک لایه در چاه‌های مختلف مؤثر نیست؟

- (۱) تغییرات جانبی چینه‌شناسی  
 (۲) گسل خوردگی  
 (۳) شیب لایه  
 (۴) عمق لایه

۱۲۷- برای تعیین وجود آثار نفت (oil show) در خرده‌های حفاری، از کدام روش استفاده می‌شود؟

- (۱) دستگاه راک اول (Rock-Eval)، آب داغ و آزمایش فلورسانس نمونه‌ها  
 (۲) دستگاه راک اول (Rock-Eval)، آزمایش اسید و آزمایش فلورسانس نمونه‌ها  
 (۳) آزمایش اسید، آب داغ و دستگاه راک اول (Rock-Eval)  
 (۴) آزمایش اسید، آب داغ و فلورسانس نمونه‌ها

۱۲۸- احتمال افزایش مقدار شکستگی در شرایط یکسان، در کدام سنگ‌ها وجود دارد؟

- (۱) دولومیت درشت‌دانه متخلخل  
 (۲) آهک درشت‌دانه فاقد تخلخل  
 (۳) دولومیت ریزدانه فاقد تخلخل  
 (۴) آهک ریزدانه متخلخل

۱۲۹- برای تطابق بین چاه‌ها، از کدام نمودارهای معمولی استفاده می‌شود؟

- (۱) دانسیته و نوترون  
 (۲) صوتی و گاما  
 (۳) صوتی و دانسیته  
 (۴) CGR و دانسیته

۱۳۰- کدام نوع تخلخل، جزو تخلخل‌های تابع فابریک سنگ محسوب نمی‌شود؟

- (۱) بین‌بلوری (Intercrystalline)  
 (۲) درون اسکلتی (Intra-skeletal)  
 (۳) حفره‌ای (Vuggy)  
 (۴) قالبی (Moldic)

۱۳۱- در کدام نوع ساخت رسوبی در سنگ‌های کربناتی، یک حفره توسط رسوبات داخلی و سیمان کلسیتی درشت‌دانه پر شده است؟

- (۱) فنسترال (۲) استروماتولیت (۳) کارستی (۴) ژئوپتال

۱۳۲- کدام ساخت رسوبی در سنگ‌های کربناتی، نتیجه سیمانی شدن همزمان با رسوب‌گذاری است؟

- (۱) پالتوسل‌ها (۲) هاردگراوندها (۳) استروماتولیت‌ها (۴) چینی لغزشی

۱۳۳- کدام بخش‌های زیر، جزو زاگرس چین‌خورده محسوب می‌شود؟

- (۱) لرستان - پهنه ایزه - فروافتادگی دزفول - پهنه فارس - پس‌خشکی بندرعباس  
 (۲) لرستان - مکران - فروافتادگی دزفول - پهنه فارس - پس‌خشکی بندرعباس  
 (۳) لرستان - دشت‌آبادان - فروافتادگی دزفول - مکران - پس‌خشکی بندرعباس  
 (۴) دشت‌آبادان - پهنه ایزه - فروافتادگی دزفول - پهنه فارس - مکران

۱۳۴- در پوش‌سنگ ناقص، بعد از کدام لایه کلیدی (Key bed)، سازند آسماری ظاهر می‌شود؟

- (۱) بخش هفتم گچساران (۲) F پوش‌سنگ  
 (۳) بخش اول گچساران (۴) C یا D یا E پوش‌سنگ

۱۳۵- سنگ مخزن اصلی در حوضه رسوبی کپه‌داغ، کدام سازندها هستند؟

- (۱) مزدوران - بخش‌هایی از شوربچه (۲) خانگیران - مزدوران  
 (۳) خانگیران - شوربچه (۴) کشف‌رود - مزدوران

۱۳۶- سنگ منشأ، سنگ مخزن و سنگ پوشش در حوضه رسوبی ایران مرکزی (منطقه قم)، به ترتیب، چه سازندهایی هستند؟

- (۱) سازند قرمز زیرین - سازند قم - سازند قرمز فوقانی (۲) سازند قرمز زیرین - سازند قم - سازند قم  
 (۳) سازند قم - سازند قم - سازند قرمز فوقانی (۴) سازند قم - سازند قم - سازند قرمز زیرین

۱۳۷- اولین و دومین میدان نفتی کشف‌شده زاگرس، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) میدان مسجدسلیمان - میدان اهواز (۲) میدان مسجدسلیمان - میدان هفتگل  
 (۳) میدان مسجدسلیمان - میدان نفت‌سفید (۴) میدان نفت‌شهر - میدان اهواز

۱۳۸- سازند پاینده از نظر سنگ‌منشأ در زاگرس، به کدام صورت است؟

- (۱) نداشتن بلوغ مناسب - داشتن TOC کافی  
 (۲) نداشتن بلوغ مناسب - نداشتن TOC کافی  
 (۳) داشتن بلوغ مناسب - نداشتن TOC کافی  
 (۴) در بخش‌های شمالی منطقه دزفول شمالی داشتن بلوغ کافی و داشتن TOC برای تولید هیدروکربن

۱۳۹- کدام مورد، در خصوص حوضه رسوبی دشت‌آبادان صدق نمی‌کند؟

- (۱) میدان‌های اصلی آن شامل آزادگان، دارخوین، یادآوران و جفیر است.  
 (۲) محور تاقدیس‌های آن، شمالی - جنوبی است.  
 (۳) سازند اصلی مخزنی، سازند آسماری است.  
 (۴) تاقدیس‌های آن، فاقد آثار سطحی هستند.

۱۴۰- کدام میادین زیرلایه گازی کنگان - دالان، به‌عنوان مخزن شناخته شده است؟

- (۱) پارس جنوبی - آغار - موند - خارک - کیش (۲) تابناک - ارم - کیش - آغار - پارس جنوبی  
 (۳) تابناک - کیش - خارک - آغار - ارم (۴) پارس جنوبی - کیش - خارک - ارم - تابناک

۱۴۱- برای به تله افتادن هیدروکربن در حین مهاجرت ثانویه، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نیروی هیدرودینامیکی + نیروی موینگی < نیروی شناوری
- ۲) نیروی موینگی < نیروی شناوری
- ۳) نیروی موینگی > نیروی شناوری
- ۴) نیروی شناوری + نیروی هیدرودینامیکی > نیروی موینگی

۱۴۲- در توالی فرایندهای زایش و تجمع اقتصادی هیدروکربن در یک سیستم نفتی، منظور از زمان بحرانی (critical moment) کدام است؟

- ۱) زایش و مهاجرت نفت، همزمان با تشکیل نفتگیر باشد.
- ۲) زایش و مهاجرت نفت قطعاً باید بعد از تشکیل نفتگیر باشد.
- ۳) زایش و مهاجرت نفت، باید قبل از تشکیل نفتگیر باشد.
- ۴) زایش و مهاجرت نفت، ارتباطی به زمان تشکیل نفتگیر ندارد.

۱۴۳- در خصوص سازندهای مخزنی ماسه‌سنگی ایران، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) ماسه‌سنگ بورغان - میدان منصوری
- ۲) ماسه‌سنگ اهواز - میدان مارون
- ۳) ماسه‌سنگ بورغان - میدان سروش
- ۴) ماسه‌سنگ اهواز - میدان اهواز

۱۴۴- ایجاد تخلخل ثانویه حاصل از انحلال در ماسه‌سنگ‌ها، در نتیجه کدام پدیده است؟

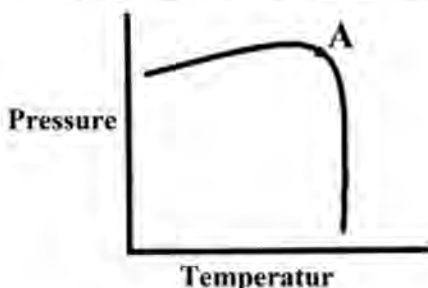
- ۱) از بین رفتن رس موجود و افزایش تخلخل
- ۲) ایجاد ریزشکستگی در کانی‌ها و در نتیجه، افزایش تخلخل
- ۳) افزایش فشردگی، خروج آب بین‌دانه‌ای و در نتیجه، افزایش تخلخل
- ۴) ناپایداری کانی فلدسیات و انحلال آن

۱۴۵- برای شکل‌گیری نفتگیر گسلی، وجود کدام عوامل لازم است؟

- ۱) گسل نرمال با شیب زیاد باشد و سطح گسل نفوذناپذیر باشد.
- ۲) لایه تراوا در مقابل ناتراوا قرار گیرد و سطح گسل نفوذپذیر باشد.
- ۳) لایه تراوا در مقابل لایه ناتراوا قرار گیرد و سطح گسل نفوذناپذیر باشد.
- ۴) گسل معکوس باشد و سطح گسل نفوذپذیر باشد.

#### خواص سنگ و خواص سیال:

۱۴۶- در شکل زیر، نمودار فشار در مقابل دما (P-T) نشان داده شده است. نقطه A به کدام یک از نام‌های زیر شناخته می‌شود؟



- ۱) غیربحرانی
- ۲) ایزوبار
- ۳) ایزوترمال
- ۴) بحرانی

۱۴۷- عبارت زیر، به چه نامی شناخته می‌شود؟

«حداکثر فشار بالای هیچ نوع گازی، بدون توجه به دما تشکیل نمی‌شود.»

- ۱) کریکوندنیار
- ۲) نقطه بحرانی
- ۳) نقطه مطلق
- ۴) نقطه حباب

۱۴۸- قطع آب (Water cut)، با کدام یک از فرمول‌های زیر به دست می‌آید؟

$$f_w = 1 / \left( 1 + \left( K_w B_o \cdot \mu_w \right) / \left( K_w B_o \cdot \mu_o \right) \right) \quad (1)$$

$$f_w = 1 + \left( K_w B_o \cdot \mu_w \right) / \left( K_w B_o \cdot \mu_o \right) \quad (2)$$

$$f_w = 1 / \left( 1 + \left( K_o B_w \cdot \mu_w \right) / \left( K_w B_o \cdot \mu_o \right) \right) \quad (3)$$

$$f_w = 1 + \left( K_o B_w \cdot \mu_w \right) / \left( K_w B_o \cdot \mu_o \right) \quad (4)$$

۱۴۹- کدام مورد، برای اعتبارسنجی (تأیید) قانون دارسی صحیح نیست؟

(۱) نفوذپذیری باید کمتر از بیست میلی‌داری باشد. (۲) جریان سیال باید آرام باشد.

(۳) جریان سیال پیوسته و پایدار است. (۴) سیال تراکم‌ناپذیر است.

۱۵۰- اشباع آب همزاد (Connate)، مقدار آبی است که بر روی دیواره‌های محیط متخلخل جذب می‌شود و دارای شوری ..... از آب سازند است.

(۱) کمتری (۲) بیشتری

(۳) کمتری در سازندهای آهکی (۴) کمتری در سازندهای ماسه‌سنگی

۱۵۱- در منابع نفتی، کدام سنگ حاوی سیالات و گازهای هیدروکربنی است؟

(۱) منشاء (۲) مخزن

(۳) پوش سنگ (۴) تله نفت

۱۵۲- دبی جریان سیال گرانو در داخل شکاف با ..... ضخامت شکاف متناسب است.

(۱) مساحت داخلی و مربع پهنای (۲) مساحت داخلی

(۳) مکعب (۴) مربع

۱۵۳- اگر اشباع آب همزاد و نفت باقی‌مانده برابر ۰/۳ و اشباع بحرانی نفت برابر ۰/۲ باشد، اشباع نفت قابل حرکت کدام است؟

(۱) ۰/۷ (۲) ۰/۵

(۳) ۰/۴ (۴) ۰/۲

۱۵۴- کدام یک از دو عامل زیر بر اثر کلینکنبرگ تناسب دارد؟

(۱) بازشدگی حفرات - نفوذپذیری گاز (۲) فشارمویینگی - نفوذپذیری گاز

(۳) نفوذپذیری مغزه - نوع گاز (۴) نوع گاز - فشارمویینگی

۱۵۵- کدام عبارت در خصوص تراوایی متوسط یک محیط متخلخل درست است؟

$$\bar{K}_A < \bar{K}_H < \bar{K}_G \quad (2) \quad \bar{K}_G < \bar{K}_H < \bar{K}_A \quad (1)$$

$$\bar{K}_H < \bar{K}_G < \bar{K}_A \quad (4) \quad \bar{K}_A < \bar{K}_G < \bar{K}_H \quad (3)$$

۱۵۶- در یک مخزن نفتی تحت اشباع (under saturated)، ضریب حجمی نفت  $\frac{rb}{STB}$  و ضریب حجمی گاز  $\frac{rb}{scf}$

است. نسبت گاز - نفت محلول ( $R_s$ ) در شرایط دما و فشار یکسان، چند  $\frac{scf}{STB}$  است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

(۳) ۵۰

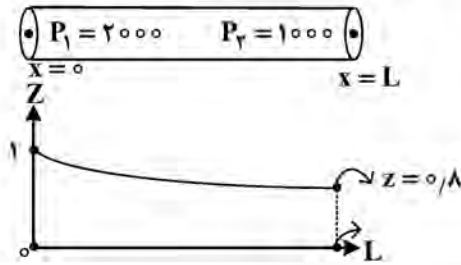
(۴) ۶۰



۱۵۷- در یک چاه گازی جهت‌دار که طول آن ۸۰۰۰ ft و شیب آن ۳۰° است، فشار سرچاه در حال سکون، برابر ۲۰۰۰ psia گزارش شده است. اگر چگالی متوسط گاز درون چاه برابر  $7/2 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}$  لحاظ شود، فشار انتهای چاه، چند psia است؟

- (۱) ۲۵۰۰
- (۲) ۲۴۰۰
- (۳) ۲۳۰۰
- (۴) ۲۲۰۰

۱۵۸-  $100000 \frac{\text{scf}}{\text{day}}$  گاز خشک، در یک محیط متخلخل خطی به طول L جریان دارد. منحنی توزیع z در نقاط مختلف این لوله، در شکل زیر نمایش داده شده است. سرعت گاز در کدام نقطه این محیط، بیشتر است؟ (دمای محیط متخلخل را ثابت فرض کنید.)



- (۱)  $x = 0$
- (۲)  $x = \frac{L}{2}$
- (۳)  $x = L$
- (۴) چون محیط خطی است، لذا سرعت در تمام نقاط یکسان است.

۱۵۹- کدام مورد در خصوص ضریب تراکم‌پذیری هم‌دمای گازهای حقیقی، همواره درست است؟

- (۱) این ترم، همواره برابر  $\frac{1}{p}$  است.
- (۲) این ترم از  $\frac{1}{p}$  همواره کوچک‌تر است.
- (۳) این ترم از  $\frac{1}{p}$  همواره بزرگ‌تر است.
- (۴) این ترم گاهی از  $\frac{1}{p}$  بزرگ‌تر و گاهی کوچک‌تر از  $\frac{1}{p}$  است.

۱۶۰- یک مخلوط گاز، شامل ۸۰٪ متان، ۱۰٪ اتان و ۱۰٪ پروپان است. کدام مورد در خصوص دمای شبه‌بحرانی و فشار شبه‌بحرانی این مخلوط گازی دقیق‌تر است؟

- (۱) ویژگی‌های شبه‌بحرانی به شدت به محتوای پروپان بستگی دارد.
  - (۲) دمای شبه‌بحرانی به دمای بحرانی متان خالص، نزدیک‌تر است.
  - (۳) فشار شبه‌بحرانی، میانگینی از فشارهای بحرانی اجزای خالص است.
  - (۴) دمای شبه‌بحرانی و فشار شبه‌بحرانی، به خواص اتان نزدیک‌تر است.
- ۱۶۱- کدام مورد، روش اندازه‌گیری درست خاصیت داده‌شده را نشان می‌دهد؟
- (۱) کشش سطحی - تست پاراکور (Parachor)
  - (۲) کشش سطحی - تست لوله قلمی (Slim Tube)
  - (۳) کمترین فشار امتزاجی - تست انبساط ترکیب ثابت (CCE)
  - (۴) کمترین فشار امتزاجی - تست حباب بالارونده (Rising Bubble)

۱۶۲- کدام مورد در یک مخزن تحت اشباع (under saturated) با آبران فعال، درست است؟

$$\text{GOR} = R_{\text{soi}} \quad (۲)$$

$$\text{GOR} = R_{\text{soi}} \quad (۱)$$

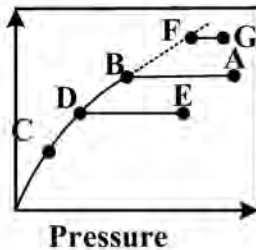
$$\text{GOR} > R_{\text{soi}} \quad (۴)$$

$$\text{GOR} < R_{\text{soi}} \quad (۳)$$

۱۶۳- اگر ماده (۱) ترکیب سنگین تری نسبت به ماده (۲) باشد، به ترتیب، نسبت تعادلی و دمای بحرانی ماده (۱) نسبت به (۲) چگونه است؟

(۱) بیشتر - کمتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) بیشتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر

۱۶۴- شکل زیر، منحنی یکی از خواص سیال مخزن را در برابر فشار نشان می دهد. کدام مورد، توصیف درستی از خاصیت و رفتار سیال مخزن را بیان می کند؟



- (۱) ویسکوزیته نفت - سیال نفتی مخزن مورد نظر، نفتی با فشار نقطه حباب متغیر است که مقدار فشار حباب در یک مکان در طول زمان تغییر می کند.
- (۲) ضریب حجمی تشکیل گاز - سیال نفتی مخزن مورد نظر، گازی با فشار نقطه شبنم متغیر است که مقدار فشار شبنم از مکانی به مکان دیگر تغییر می کند.
- (۳) نسبت گاز حل شده به نفت - سیال نفتی مخزن مورد نظر، نفتی با فشار نقطه حباب متغیر است که مقدار فشار حباب از مکانی به مکان دیگر تغییر می کند.
- (۴) ضریب حجمی تشکیل نفت - سیال نفتی مخزن مورد نظر، نفتی با فشار نقطه حباب متغیر است که مقدار فشار حباب در یک مکان در طول زمان تغییر می کند.

۱۶۵- در خصوص ویژگی نقطه شبنم (Dew point) علاوه بر آنکه V به یک میل می کند، کدام مورد درست است؟

$$\sum_{i=1}^N Z_i K_i = 1 \quad (۲)$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{Z_i}{K_i} = 1 \quad (۱)$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{Z_i}{K_i} > 1 \quad (۴)$$

$$\sum_{i=1}^N \frac{Z_i}{K_i} < 1 \quad (۳)$$

جاه آزمائی و نمودارگیری از چاه:

۱۶۶- در زمان های انتهایی، شیب لگاریتمی مشتق فشار بر حسب زمان در حالتی که مخزن با مرز فشار ثابت است، به چه صورت خواهد بود؟

- (۱) افزایشی با شیب دو برابر شیب ناحیه میانی
- (۲) کاهششی با شیب ثابت یک
- (۳) افزایشی با شیب ثابت
- (۴) ثابت و با شیب صفر

۱۶۷- کدام مورد، نشان دهنده ضریب انبارگی چاه (well Bore Storage) ناشی از تراکم پذیری سیال است؟

$$\frac{V_w}{c_w} \quad (۲)$$

$$c_w V_w \quad (۱)$$

$$c_w \quad (۴)$$

$$\frac{c_w}{V_w} \quad (۳)$$

۱۶۸- کدام ویژگی در خصوص نمودار مشتق فشار که در تطابق تاریخچه مورد استفاده قرار می‌گیرد، درست است؟

- (۱) در زمان‌های میانی، خطی با شیب ۰/۵ ظاهر می‌شود.
- (۲) در زمان‌های اولیه، خطی با شیب ۰/۵ ظاهر می‌شود.
- (۳) در زمان‌های اولیه، خطی افقی با مقدار ۰/۵ ظاهر می‌شود.
- (۴) در زمان‌های میانی، خطی افقی با مقدار ۰/۵ ظاهر می‌شود.

۱۶۹- در تست ساخت فشار (Pressure Buildup)، شرایط ایده‌ال کدام است؟

- (۱) داریم، اسکین داریم، مخزن محدود است، همگن، تک‌فاز و با ویسکوزیته متغیر است.
- (۲) WBS داریم، اسکین نداریم، مخزن بی‌نهایت است، همگن، چندفازی و با ویسکوزیته متغیر است.
- (۳) WBS نداریم، مخزن بی‌نهایت است، همگن، تک‌فاز و با ویسکوزیته ثابت است.
- (۴) WBS نداریم، مخزن محدود است، همگن، تک‌فاز و با ویسکوزیته ثابت است.

۱۷۰- کدام سیال، بیشترین مقدار انباشتگی سیال در چاه (wellbore storage) را ایجاد می‌کند؟

- (۱) گاز
- (۲) نفت با آب همراه زیاد
- (۳) نفت فرآر با گاز همراه زیاد
- (۴) نفت سنگین با گاز همراه ناچیز

۱۷۱- پس از آنالیز تست DST، دو خط صاف با شیب‌های مختلف از هریک از سیکل‌های تست به‌دست می‌آید. علت اختلاف شیب‌ها کدام است؟

- (۱) اختلاف شعاع بررسی
- (۲) اختلاف دبی تولیدی
- (۳) ناهمگنی تراوایی مخزن
- (۴) آسیب‌دیدگی اطراف چاه

۱۷۲- از لحاظ زمانی، تست تخلیه (Draw Down Test) را می‌توان به چند ناحیه تقسیم کرد؟

- (۱) جریان گذرا - گذرای تأخیری
- (۲) جریان گذرا - شبه‌پایدار
- (۳) جریان خطی - جریان گذرا - شبه‌پایدار
- (۴) جریان گذرا - گذرای تأخیری - شبه‌پایدار

۱۷۳- تست افت فشار بر روی یک چاه نفتی انجام شده و فشار ته‌چاهی برحسب زمان ثبت شده است. در قسمت MTR

(اثر مخزن بی‌نهایت) شیب خط صاف:  $20 \frac{\text{psi}}{\text{cycle}}$  و فشار یک ساعت  $940 \text{ psia}$ ، در قسمت LTR (اثر مرزهای مخزن):

شیب خط صاف  $4 \frac{\text{psi}}{\text{hr}}$  و فشار عرض از مبدأ  $940 \text{ psi}$ . با توجه به اطلاعات داده‌شده، ضریب شکلی Dietz برای ناحیه

تخلیه این چاه چقدر است؟

$$C_A = 5/456 \frac{m}{m^*} e^{\left( \frac{2/303 P_{int} - P_1 \text{hr}}{m} \right)}$$

- (۱) ۴/۵۱
- (۲) ۱۰/۸۴
- (۳) ۲۷/۲۸
- (۴) ۳۱/۶۲

۱۷۴- برای به‌دست آوردن نفوذپذیری مخزن از تست (Drawdown)، نیاز به دانستن مقدار کدام پارامتر نیست؟

- (۱) ضریب حجمی سیال
- (۲) تراکم‌پذیری سیال
- (۳) دبی تولیدی سیال
- (۴) ویسکوزیته سیال

۱۷۵- کدام مورد، مهم‌ترین پارامتری است که از Interference Test به‌دست می‌آید؟

- (۱) تراوایی
- (۲) اثر پوسته
- (۳) توان ذخیره مخزن
- (۴) فشار متوسط مخزن

۱۷۶- شاخص سیال آزاد (FFI) یک سازند، به‌وسیله کدام نمودار تخمین زده می‌شود؟

- (۱) نوترون
- (۲) مقاومت
- (۳) SP
- (۴) NMR

- ۱۷۷- کدام مورد، مقاومت الکتریکی بیشتری را در چاه نشان می‌دهد؟  
 (۱) سازند خشک (۲) گاز (۳) آسفالتین (۴) هیدروکربن
- ۱۷۸- پرتو گاما که در نمودار چگالی ثبت می‌شود، کدام مورد است؟  
 (۱) گامای طبیعی موجود در سازند (۲) پرتو گامای پراکنده شده از سازند  
 (۳) پرتو گاما از منبع نوترون اپی ترمال (۴) پرتو گامای تولید شده در اثر جذب نوترون
- ۱۷۹- ترکیبی از نمودارهای رادیواکتیو برای تشخیص کلر در یک سازند کدام‌اند؟  
 (۱) گامای نوترونی و گاما گاما (۲) نوترون - حرارتی نوترون و گاما گاما  
 (۳) نوترون - اپی ترمال نوترون و گاما گاما (۴) نوترون - اپی ترمال نوترون و نوترون - گاما
- ۱۸۰- کدام یک از نمودارهای زیر، بیشترین عمق بررسی را دارد؟  
 (۱) القایی (۲) تخلخل (۳) لاترولاگ (۴) MSFL
- ۱۸۱- کدام یک از ابزارهای نمودار مقاومت، قادر به شناسایی دقیق بسترهای نازک است؟  
 (۱) NMR (۲) القایی (۳) لاترولاگ (۴) با تمرکز میکرو کروی (MSFL)
- ۱۸۲- در نمودار مقاومت الکتریکی، مقاومت اندازه‌گیری شده ناحیه فلاش شده ۱۹/۲ اهم متر، مقاومت فیلتر گل ۱/۳۳ اهم متر و مقدار محاسبه شده اشباع نفت باقیمانده در منطقه فلاش شده ۲۰ درصد است. مقدار ضریب مقاومت سازندی (F) چقدر است؟  
 (۱) ۸/۵۰ (۲) ۸/۸۵ (۳) ۹/۱۱ (۴) ۹/۲۴
- ۱۸۳- کدام یک از نمودارها، شاخص سیال آزاد (FFI) یک سازند را به دست می‌دهد؟  
 (۱) نوترون (۲) مقاومت (۳) NMR (۴) SP

در سؤال‌های ۱۸۴ و ۱۸۵، کدام مورد در خصوص هر کدام از عبارات‌های داده شده صادق است؟

- ۱۸۴- «نمودار مقاومت القایی بر نمودارهای نوع لاترولاگ (Laterolog-Type) در گل‌های غیررسانا ترجیح داده می‌شود.»  
 (۱) درست است. (۲) نادرست است.  
 (۳) تفاوتی ندارد. (۴) بستگی به پنجره گل دارد.
- ۱۸۵- «عمق بررسی نمودارهای مقاومت جریان متمرکز، کمتر از نمودارهای غیرمتمرکز است.»  
 (۱) درست است. (۲) نادرست است.  
 (۳) برابر است. (۴) بستگی به ضخامت لایه هیدروکربنی دارد.

مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۱ و ۲)، سیمان حفاری و گل حفاری):

- ۱۸۶- زمانی که مشاهده شود چاه به خوبی تمیز نمی‌شود، چه اقدامی صورت می‌پذیرد؟  
 (۱) کاهش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۲) افزایش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۳) کاهش دبی سیال حفاری و افزایش ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۴) افزایش دبی سیال حفاری و کاهش ویسکوزیته مؤثر آن

۱۸۷- کدام مورد، جزو مزایای حفاری فروتعادلی نیست؟

- (۱) افزایش اطلاعات از سازندهای زیرسطحی  
 (۲) کاهش آسیب به سازندهای مخزنی  
 (۳) تشکیل کیک گل مناسب  
 (۴) افزایش سرعت حفاری

۱۸۸- کدام مورد، در خصوص چاه‌های جهت‌دار درست است؟

- (۱) Kick off point - نقطه‌ای که چاه شروع به ورود به مخزن می‌کند.  
 (۲) Hold section - قسمتی از چاه که زاویه شیب ۹۰ درجه ثابت باقی می‌ماند.  
 (۳) Tangent section - قسمتی از چاه که زاویه شیب ثابت باقی می‌ماند.  
 (۴) Drop section - قسمتی از چاه که زاویه شیب چاه به کمتر از ۳۰ درجه کاهش پیدا می‌کند.

۱۸۹- موانعی که بر سر راه ورود سیال سازند به داخل drillstring وجود دارد، کدام مورد(ها) هستند؟

- (۱) Kelly cock و float valve  
 (۲) float valve و hydril  
 (۳) float valve و Kelly cock  
 (۴) float valve و Kelly cock, hydril

۱۹۰- کدام مورد، مزیت استفاده از Topdrive در مقایسه با میز دوار نیست؟

- (۱) افزایش وزن روی قلاب دکل  
 (۲) امکان گردش سیال حفاری در حین tripping  
 (۳) امکان چرخش drillstring در حین tripping  
 (۴) کاهش زمان به دلیل کاهش تعداد بستن connection

۱۹۱- بیشترین نیروی tension وارد به لوله جداری، در کجا اعمال می‌شود؟

- (۱) سطح  
 (۲) وسط چاه  
 (۳) انتهای چاه  
 (۴) پاشنه لوله جداری قبلی

۱۹۲- یک دکل با توان ۸۰۰ hp، لوله‌های  $4\frac{1}{4}$  اینچ با پونداژ  $\frac{16}{5}$  lb/ft را از چه عمقی (برحسب ft) با سرعت  $100\frac{ft}{min}$  می‌تواند بالا بکشد؟ (فرض کنید ۸ کابل بین بلوک‌ها پیچیده شده است و بازده موتورها ۵۰٪ است).

- (۱) ۸۸۰۰  
 (۲) ۸۰۰۰  
 (۳) ۷۸۰۰  
 (۴) ۷۵۰۰

۱۹۳- اگر مقدار پلاستیک ویسکوزیته یک سیال حفاری برابر با ۱۱ cp باشد و مقدار خوانده‌شده با استفاده از ویسکومتر

چرخشی در دور ۶۰۰، برابر با ۲۷ باشد، مقدار تنش برشی این سیال، چند  $\frac{lbf}{100ft^2}$  است؟

- (۱) ۱۶  
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۸  
 (۴) ۵

۱۹۴- نسبت افت فشار parasitic ( $\Delta p_d$ ) به افت فشار پمپ در توان هیدرولیکی بیشینه در سرمته

(Maximum Bit Hydraulic Horsepower) کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{m+2}$   
 (۲)  $\frac{1}{m+1}$   
 (۳)  $\frac{2}{m+2}$   
 (۴)  $\frac{2}{m+1}$

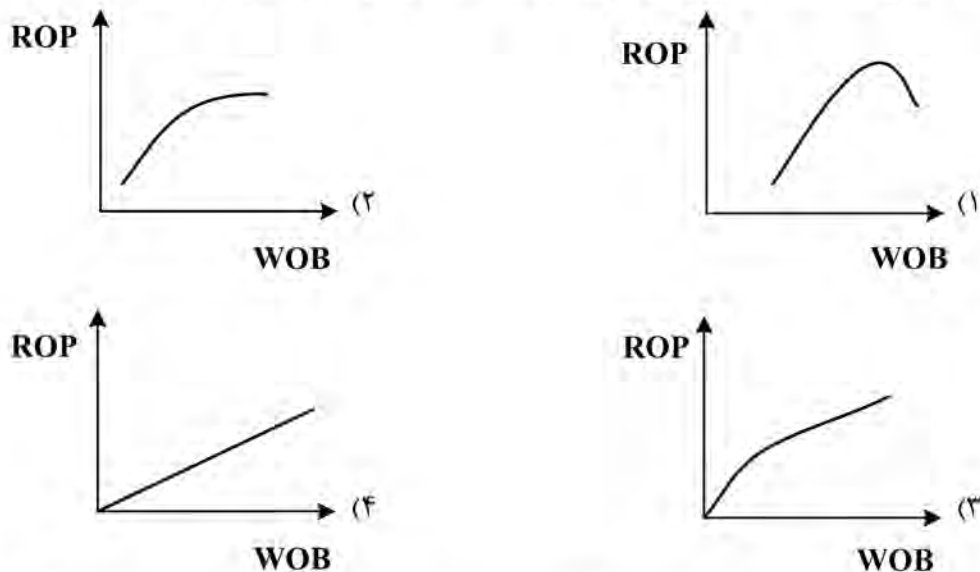
۱۹۵- برای حفر سوراخ عمودی ۱۷/۵ اینچی با مته، نیاز به WOB معادل ۴۵۰۰۰ پوندی است. وزن BHA لازم در هوا برای جلوگیری از اینکه لوله‌های حفاری تحت فشار قرار می‌گیرد، چند lb است؟ (چگالی سیال حفاری ۱۳/۱ ppg است و ضریب ایمنی معادل ۱۰ درصد در نظر گرفته شود).

- (۱) ۵۱,۸۷۵
- (۲) ۵۶,۲۵۰
- (۳) ۶۰,۰۰۰
- (۴) ۶۱,۸۷۵

۱۹۶- می‌خواهیم چگالی ۱۱۰ بشکه گل ۱۱ ppg را با استفاده از باریت API به ۱۳ ppg افزایش دهیم. وزن باریت API مورد نیاز چند lbm است؟ (چگالی باریت API برابر با ۳۵ ppg است و حجم نهایی محدود نیست).

- (۱) ۳۵۰
- (۲) ۴۲۰۰
- (۳) ۱۱۷۶۰
- (۴) ۱۴۷۰۰

۱۹۷- رابطه بین WOB با ROP با فرض ثابت بودن سایر پارامترها، به کدام صورت است؟



۱۹۸- سیالی با ویسکوزیته ۲۰ cp و چگالی ۱۰ ppg در یک لوله حفاری ۴×۵ اینچ با وزن اسمی  $\frac{1 \text{ lbm}}{\text{ft}}$ ، حداکثر با چه

سرعتی (برحسب  $\frac{\text{ft}}{\text{s}}$ ) برای اطمینان از اینکه سیال در حالت جریان آرام است، می‌تواند حرکت کند؟ ( $Re_c = 2000$ )

- (۱) ۰/۲۲
- (۲) ۰/۲۷
- (۳) ۰/۸۶
- (۴) ۱/۰۸

۱۹۹- کدام ترکیب در سیمان، کندتر از بقیه کانی‌های سیمان متبلور می‌شود و به همین دلیل، روی زمان بندش دوغاب اثر محسوسی ندارد، ولی عامل ایجاد استحکام تدریجی و درازمدت در سنگ سیمان است؟

- (۱)  $C_3S$
- (۲)  $C_3A$
- (۳)  $C_3S$
- (۴)  $C_4AF$

۲۰۰- کدام مورد، از فاکتورهای تأثیرگذار بر روی استحکام سیمان نیست؟

- (۱) حرارت و فشار
- (۲) نسبت اجزای تشکیل‌دهنده سیمان
- (۳) نیروی اعمال‌شده در فرایند تولید سیمان
- (۴) مقدار آب مصرف‌شده در تولید سیمان



۲۰۱- گشتاور موردنیاز برای ثابت نگه داشتن مجموعه paddle در دستگاه کانسیستومتر سیمان که با سرعت ۱۵۰ دور در دقیقه می چرخد، ۵۱۸/۶۴ g-cm است. استحکام دوغاب، چند consistency units است؟  $(B_c = \frac{T-78/2}{20/02})$

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۱
- (۳) ۲۲
- (۴) ۲۳

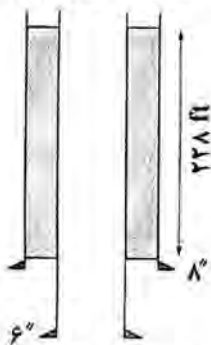
۲۰۲- کدام مورد، جزو نتایج معمول آزمایش فیلتر پرس استاتیک نیست؟

- (۱) ضخامت کیک گل
- (۲) تراوایی کیک گل
- (۳) مشخصات ظاهری کیک گل
- (۴) حجم فیلتراسیون در ۳۰ دقیقه

۲۰۳- کدام مورد، در خصوص عملیات سیمان کاری درست است؟

- (۱) سیال جداساز بعد از پلاگ بالایی و به منظور افزایش کیفیت سیمانکاری پمپ می شود.
- (۲) پلاگ پایینی و بالایی، در انتهای سیمان کاری در پایین ترین بخش لوله جداری قرار می گیرند.
- (۳) سیال جابه جاکننده، بعد از پلاگ بالایی و به منظور کمک به جابه جایی سیمان پمپ می شود.
- (۴) دوغاب سیمان، قبل از سیال جداساز پمپ شده و با رسیدن پلاگ بالایی به پلاگ پایینی، عملیات پمپ سیمان تمام می شود.

۲۰۴- اگر بازده سیمان حفاری برابر با  $1/2 \text{ ft}^3$  باشد، چه تعداد کیسه سیمان برای تکمیل چاهی با شماتیک زیر، مورد نیاز است؟  $(\pi \cong 3)$



- (۱) ۳۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۰

۲۰۵- آزمایش ریتورت بر روی یک سیال حفاری با چگالی ۱۲ ppg انجام شد و مشخص شد که حاوی ۶ درصد ترکیبات نفتی و ۷۴ درصد آب مقطر است. اگر آزمایش کلرید نشان دهد که گل دارای محتوای کلرید ۷۹۰۰۰ میلی گرم در لیتر است و این مقدار سبب افزایش حجم ۱/۰۴۵ شود، کسر جامد موجود در سیال حفاری چقدر است؟ (فرض کنید گل، یک گل کلرید سدیم است.)

- (۱) ۰/۱۶۷
- (۲) ۰/۱۷۶
- (۳) ۰/۱۸۲
- (۴) ۰/۲

مهندسی مخزن و بهره برداری (مخزن، بهره برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

۲۰۶- در ارزیابی حجم المان معرف (REV) یک محیط متخلخل، چه تعداد از موارد زیر مؤثر هستند؟

- ناهمگونی های مقیاس میکروسکوپی
- توزیع اندازه حفرات
- تخلخل کل سنگ
- ناهمگونی های مقیاس حفره
- درجه سیمانی شدن سطوح دانه ها

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۰۷- در معادله موازنه یک مخزن به شکل زیر، به ترتیب پارامترهای A و B کدام هستند؟

$$\frac{F}{E_g + E_{fw}} = A + B \frac{\Delta P}{E_g + E_{fw}}$$

$W_p$  و  $G_p$  (۲)  $W_e$  و  $G_p$  (۱)  
 $W_e$  و  $G$  (۴)  $W_c$  و  $G$  (۳)

۲۰۸- از بین موارد زیر، چند مورد نیاز به موضوع «جریان در محیط متخلخل» دارد؟

- ارزیابی بهره‌دهی و کارایی مخزن
  - انتخاب سناریو مناسب توسعه مخزن
  - تفسیر داده‌های چاه آزمایشی
  - ارزیابی اطلاعات چاه پیمایی
  - ارزیابی اطلاعات لرزه‌ای
  - ارزیابی آسیب سازند
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰۹- ضریب تلاطم (turbulency) در جریان یک فاز یک‌بعدی در مختصات دکارتی، تابع کدام عامل نیست؟

- $r_e$ : شعاع مخزن
  - $h$ : ضخامت مخزن
  - $\rho$ : چگالی سیال
  - $k$ : تراوایی سنگ
- (۱)  $r_e$  (۲)  $\rho$  (۳)  $k$  (۴)  $h$

۲۱۰- در اثر آسیب‌دیدگی اطراف چاه، شعاع مؤثر چاه نصف شعاع چاه ( $r_w$ ) ارزیابی شده است. ضریب پوسته چقدر بوده است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲  
 (۳)  $\ln \frac{1}{2}$  (۴)  $\ln 2$

۲۱۱- دو نوع سیال با خواص زیر، در دو محیط متخلخل با شرایط مشابه عدد بی‌بعد رینولدز در جریان است. سرعت سیال در دو محیط، چگونه است؟

(۱) محیط:  $\rho_1 = 800 \frac{kg}{m^3}$ ,  $\mu_1 = 1/2 \text{ cp}$ ,  $k_1 = 4 \text{ md}$

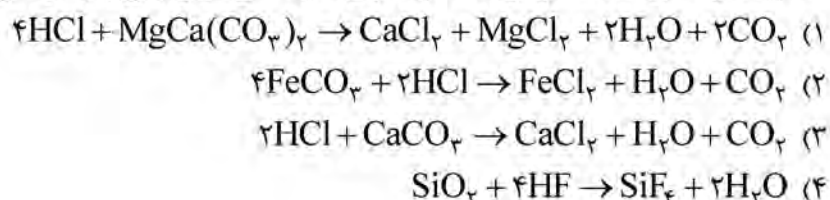
(۲) محیط:  $\rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ,  $\mu_2 = 1 \text{ cp}$ ,  $k_2 = 1 \text{ md}$

(۱)  $u_1 = \frac{3}{8} u_2$  (۲)  $u_1 = \frac{8}{3} u_2$   
 (۳)  $u_1 = \frac{4}{3} u_2$  (۴)  $u_1 = \frac{3}{4} u_2$

۲۱۲- سه پارامتر مؤثر در جریان سیال در محیط متخلخل، دارای ابعاد  $ML^{-1}T^{-2}$ ،  $L^2$  و  $T^{-1}ML^{-1}$  است. این سه پارامتر، به ترتیب معرف کدام موارد هستند؟

- (۱) گرانیروی - سطح - دبی
- (۲) فشار - تراوایی - دبی
- (۳) فشار - تراوایی - گرانیروی
- (۴) گرانیروی - سطح - فشار

۲۱۳- کدام یک، واکنش HCl در فرایند اسیدکاری سازندهای دولومیتی را به درستی بیان می‌کند؟



۲۱۴- فشار متوسط یک مخزن نفتی اشباع با نسبت گاز به نفت تولیدی بالا برابر با ۳۶۰۰ psig بیشینه دبی تولیدی آن برابر با ۲۰۰۰ بشکه در روز است. اگر فشار ته‌چاهی برابر با ۲۷۰۰ psig باشد، دبی تولیدی این چاه به صورت تقریبی، چند بشکه در روز است؟

- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۱۲۰۰

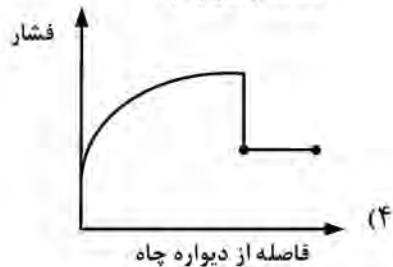
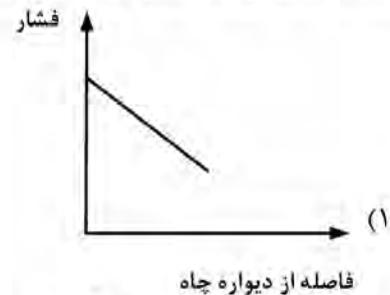
۲۱۵- برای ایجاد شکاف در یک سازند، ۱۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف‌دهنده بدون پروپانت و ۲۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف‌دهنده همراه پروپانت تزریق شده است. حجم شکاف بر حسب بشکه چقدر است؟

- (۱) ۱۵,۰۰۰
- (۲) ۱۹,۰۰۰
- (۳) ۲۱,۰۰۰
- (۴) ۳۰,۰۰۰

۲۱۶- در یک چوک با جریان بحرانی دوفازی براساس مدل ROS، اگر قطر چوک و نسبت گاز به مایع هر دو، چهار برابر شود، دبی نفت عبوری از چوک چند برابر می‌شود؟ (فشار سر چاهی، ثابت است.)

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۲۱۷- کدام شکل، توزیع فشار در نزدیکی چاه برای یک جریان شعاعی (radial flow) را نشان می‌دهد؟



۲۱۸- در چاه‌های گازی جهت جلوگیری از پدید آمدن gas - well - Loading، کدام رژیم جریان باید در لوله مغزی حاکم باشد؟

- (۱) Plug flow
- (۲) Churn flow
- (۳) Mist flow
- (۴) Slug flow

۲۱۹- در سازندهای با تراوایی بالا، کدام پارامتر روی شعاع ظاهری ناشی از شکاف هیدرولیک تأثیری ندارد؟

- (۱) تراوایی مخزن
- (۲) طول شکاف
- (۳) تراوایی شکاف
- (۴) ضخامت متوسط شکاف

۲۲۰- کدام شرایط، برای تشکیل هیدرات گازی ضروری است و می‌تواند بر پایداری آن مؤثر باشد؟

- (۱) فشار پایین و دمای متغیر که می‌تواند بر عدم تشکیل هیدرات منجر شود.
- (۲) وجود آب و غلظت مناسب گاز که به تشکیل و پایداری هیدرات کمک می‌کند.
- (۳) دمای بالا و عدم وجود گازهای هیدرات‌ساز که منجر به تجزیه هیدرات می‌شود.
- (۴) دمای بسیار پایین و فشار متغیر که می‌تواند باعث تغییر در ساختار هیدرات شود.

۲۲۱- در یک سیستم جریانی، وقتی شیب سطح به بیش از  $70^\circ$  درجه افزایش یابد، کدام تغییر در نوع رژیم جریان مشاهده می‌شود؟

- (۱) جریان حلقوی به‌طور کامل ناپدید می‌شود.
- (۲) جریان لایه‌ای به‌طور کامل افزایش می‌یابد.
- (۳) جریان لایه‌ای و حلقوی به‌طور هم‌زمان وجود دارد.
- (۴) جریان لایه‌ای به‌تدریج کاهش و جریان حلقوی تشکیل می‌شود.

۲۲۲- با توجه به عوامل مؤثر در کاهش دمای سیال، کدام مورد می‌تواند به‌درستی مواردی را که منجر به کاهش دما می‌شود

شناسایی کند؟

- (۱) فقط مبادله حرارت با محیط، باعث کاهش دمای سیال است.
- (۲) تنها شتاب سیال در درون خط لوله می‌تواند دما را کاهش دهد.
- (۳) کاهش دما می‌تواند ناشی از مبادله حرارت، تغییر فاز و شتاب سیال باشد.
- (۴) تغییر فاز از مایع به گاز می‌تواند دمای سیال را کاهش دهد، اما شتاب سیال تأثیری ندارد.

۲۲۳- در جریان دوفازی گاز - مایع در داخل فضای دهلیزی غیرهم‌مرکز بین لوله جداري و لوله مغزی (جریان از پایین به بالا)،

کدام رژیم جریانی نسبت به حالت جریان در داخل لوله مغزی، تفاوت ظاهری بیشتری از خود نشان می‌دهد؟

- (۱) حلقوی و لخته‌ای
- (۲) موجی
- (۳) لایه‌ای
- (۴) کف‌آلود

۲۲۴- عدد بدون بعد  $(N_D)$  در محاسبه گرادیان فشار جریان دوفازی عمودی با استفاده از روش Gray، تابع چه پارامترهایی است؟

- (۱) قطر لوله، دانسیته فازها و زبری لوله
- (۲) قطر لوله، کشش سطحی مایع و زبری لوله
- (۳) دانسیته فازها، سرعت ظاهری فازها و زبری لوله
- (۴) قطر لوله، دانسیته فازها و کشش سطحی مایع

۲۲۵- در نقشه رژیم‌های دوفازی Griffith & wallis، کدام عدد بی‌بعد مورد استفاده قرار گرفته است؟

- (۱) عدد اولر
- (۲) عدد وبر
- (۳) عدد رینولدز
- (۴) عدد فرود

مهندسی مخزن (۱ و ۲):

۲۲۶- در ارزیابی حجم المان معرف (REV) یک محیط متخلخل، چه تعداد از موارد زیر مؤثر هستند؟

- ناهمگونی‌های مقیاس میکروسکوپی
- توزیع اندازه حفرات
- تخلخل کل سنگ
- ناهمگونی‌های مقیاس حفره
- درجه سیمانی شدن سطوح دانه‌ها

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۲۷- در معادله موازنه یک مخزن به شکل زیر، به ترتیب پارامترهای A و B کدام هستند؟

$$\frac{F}{E_g + E_{fw}} = A + B \frac{\Delta P}{E_g + E_{fw}}$$

(۲)  $W_p$  و  $G_p$

(۱)  $W_c$  و  $G_p$

(۴)  $W_e$  و  $G$

(۳)  $W_c$  و  $G$

۲۲۸- از بین موارد زیر، چند مورد نیاز به موضوع «جریان در محیط متخلخل» دارد؟

- ارزیابی بهره‌دهی و کارایی مخزن
- انتخاب سناریو مناسب توسعه مخزن
- تفسیر داده‌های چاه‌آزمایی
- ارزیابی اطلاعات لرزه‌ای
- ارزیابی آسیب سازند
- ارزیابی اطلاعات چاه‌پیمایی

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۲۹- ضریب تلاطم (turbulency) در جریان یک فاز یک‌بعدی در مختصات دکارتی، تابع کدام عامل نیست؟

k: تراوایی سنگ

$r_e$ : شعاع مخزن

$\rho$ : چگالی سیال

h: ضخامت مخزن

(۲)  $\rho$

(۱)  $r_e$

(۴) h

(۳) k

۲۳۰- در اثر آسیب‌دیدگی اطراف چاه، شعاع مؤثر چاه نصف شعاع چاه ( $r_w$ ) ارزیابی شده است. ضریب پوسته چقدر بوده است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳)  $\ln \frac{1}{2}$

(۴)  $\ln 2$

۲۳۱- دو نوع سیال با خواص زیر، در دو محیط متخلخل با شرایط مشابه عدد بی‌بعد رینولدز در جریان است. سرعت سیال در دو محیط، چگونه است؟

(۱) محیط:  $\rho_1 = 800 \frac{kg}{m^3}$ ,  $\mu_1 = 1/2 \text{ cp}$ ,  $k_1 = 4 \text{ md}$

(۲) محیط:  $\rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ,  $\mu_2 = 1 \text{ cp}$ ,  $k_2 = 1 \text{ md}$

(۱)  $u_1 = \frac{3}{8} u_2$

(۲)  $u_1 = \frac{8}{3} u_2$

(۳)  $u_1 = \frac{4}{3} u_2$

(۴)  $u_1 = \frac{3}{4} u_2$

۲۳۲- سه پارامتر مؤثر در جریان سیال در محیط متخلخل، دارای ابعاد  $ML^{-1}T^{-2}$ ،  $L^2$  و  $T^{-1}ML^{-1}$  است. این سه پارامتر، به ترتیب معرف کدام موارد هستند؟

- (۱) گرانی - سطح - دبی  
(۲) فشار - تراوایی - دبی  
(۳) فشار - تراوایی - گرانی  
(۴) گرانی - سطح - فشار

۲۳۳- حجم فضای حفرات غیرمتصل (non-interconnected) سنگ مخزن، در ارزیابی کدام پارامتر مخزنی اثر دارد؟

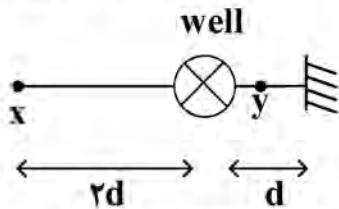
- (۱) تخلخل  
(۲) تراوایی  
(۳) تخلخل مؤثر  
(۴) تراوایی مؤثر

۲۳۴- در جریان شبه پایدار یک سیال در مختصات استوانه‌ای، شیب افت فشار در یک نقطه، به کدام عامل وابستگی بیشتر (قوی‌تر) دارد؟

- (۱) دبی  
(۲) شعاع مخزن  
(۳) تخلخل مخزن  
(۴) ضخامت مخزن

۲۳۵- در تولید چاه نزدیک به یک گسل در یک زمان مشخص  $t_1$ ، افت فشار چاه معادل ۱۰ psi و افت فشار در نقطه x معادل ۲ psi و افت فشار در نقطه چسبیده به گسل معادل ۴ psi مشاهده می‌شود. کدام مورد می‌تواند برای بیان افت فشار در نقطه y (بین چاه و گسل) در زمان  $t_1$  درست باشد؟

- (۱)  $4 < \Delta p < 6$   
(۲)  $2 < \Delta p < 4$   
(۳)  $\Delta p > 6$   
(۴)  $\Delta p < 4$



۲۳۶- در جابه‌جایی دو فاز آب و نفت در یک مغزه، اشباع نفت قابل حرکت، شش برابر اشباع آب همزاد و دو برابر اشباع نفت غیرقابل کاهش است. حداکثر مقدار بازیافت نفت چقدر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۷۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۴۰

۲۳۷- نسبت بهره‌دهی (productivity ratio) یک چاه در یک مخزن نفتی، برابر ۰/۸ است. نسبت آسیب (Damage ratio) این چاه چقدر می‌شود؟

- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۸  
(۳) ۱/۲۵  
(۴) ۵

۲۳۸- اگر شعاع یک مخزن نفتی ۱۰۰۰۰ فوت و شعاع آبدۀ آن ۲۰۰۰۰ فوت باشد و اگر افت فشار ۲۰۰۰ پام در آبدۀ ایجاد شود، آنگاه حجم آب ورودی به مخزن ( $ft^3$ ) چقدر است؟ ( $\pi = 3$  فرض شود).

$$c_f = c_w = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{psi}$$

$$\phi = 20\%$$

$$h = 50 \text{ ft}$$

- (۱)  $72 \times 10^{12}$   
(۲)  $72 \times 10^{15}$   
(۳)  $72 \times 10^9$   
(۴)  $72 \times 10^6$



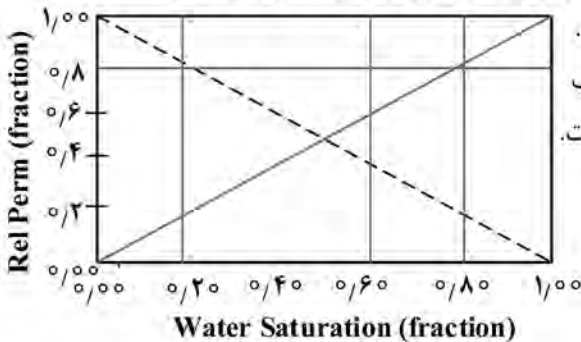
۲۳۹- کدام مجموعه از کمیت‌های زیر در محیط متخلخل، همگی از نوع اسکالر هستند؟

- (۱) نرخ جریان حجمی - فشار - تراوایی نسبی - گرانشی  
 (۲) سرعت - پتانسیل - تراوایی نسبی - گرانشی  
 (۳) شار حجمی - پتانسیل - فشار - تراوایی نسبی  
 (۴) گرانشی - پتانسیل - فشار - تراوایی نسبی

۲۴۰- فرم بی‌بعد معادله دیفرانسیل حاکم بر جریان سیال در یک محیط متخلخل، به صورت  $u_{xx} + u_{yy} = u_t$  است که در آن،  $u$  فشار بی‌بعد،  $u_{xx}$  و  $u_{yy}$  مشتقات مرتبه دوم فشار بی‌بعد نسبت به مکان و  $u_t$  مشتق مرتبه اول فشار بی‌بعد نسبت به زمان است. کدام مورد، ویژگی‌های محیط متخلخل و سیال را نشان می‌دهد؟

- (۱) محیط متخلخل کم تراکم‌پذیر، ناهمگن، ناهمسانگرد و سیال کم تراکم‌پذیر  
 (۲) محیط متخلخل کم تراکم‌پذیر، ناهمگن، ناهمسانگرد و سیال تراکم‌ناپذیر  
 (۳) محیط متخلخل تراکم‌ناپذیر، همگن، همسانگرد و سیال تراکم‌ناپذیر  
 (۴) محیط متخلخل تراکم‌ناپذیر، همگن، همسانگرد و سیال کم تراکم‌پذیر

۲۴۱- کدام مورد، نزدیک‌ترین حالت برای توصیف منحنی‌های تراوایی نسبی دوفازی مطابق شکل زیر است؟



- (۱) تراوایی نسبی در شکافی که اندازه دهانه شکاف، بزرگ است.  
 (۲) تراوایی نسبی در سنگ با نرخ جریان بالای سیال تزریقی آب.  
 (۳) تراوایی نسبی در شکافی که اندازه دهانه شکاف، کوچک است.  
 (۴) تراوایی نسبی در سنگ، وقتی دو فاز امتزاج‌پذیر نباشند.

۲۴۲- اگر افت فشار واقعی و ایده‌آل در دهانه چاه  $400 \text{ psi}$  با هم تفاوت داشته باشند، با توجه به داده‌های زیر، مقدار ضریب پوسته چقدر است؟

$$(q = 708 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, \mu = 2 \text{ cp}, k = 100 \text{ md}, h = 10 \text{ ft})$$

- (۱) ۰/۵  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۲۴۳- اگر با اعمال شکاف‌دهی هیدرولیکی، تراوایی ناحیه آسیب‌دیده ۲ برابر شود، زمانی که طول می‌کشد در جریان گذرا اثرات فشار از ناحیه آسیب‌دیده عبور کند، نسبت به حالت قبل از شکاف‌دهی هیدرولیکی، چه تغییری می‌کند؟

- (۱) دو برابر می‌شود.  
 (۲) چهار برابر می‌شود.  
 (۳) نصف می‌شود.  
 (۴) تغییر نمی‌کند.

۲۴۴- در یک مخزن اشباع که آبدۀ فعالی ندارد، مقدار نفت در جا (N) از روش حجمی تعیین شده است. برای تعیین مقدار m از تکنیک خط راست، از ترسیم چه پارامترهایی نسبت به هم می‌توان استفاده کرد؟

- (۱)  $\frac{F}{E_g}$  در برابر  $E_o$   
 (۲)  $\frac{F}{E_o}$  در برابر  $\frac{E_g}{E_o}$   
 (۳) F در برابر  $E_o + mE_g$   
 (۴)  $\frac{F}{N} - E_o$  در برابر  $E_g$

۲۴۵- در یک مخزن گازی با مکانیزم انبساط، معادل  $70\%$  حجم گاز تولید شده است. ضریب حجمی گاز، چقدر تغییر کرده است؟

- (۱)  $70\%$  کاهش یافته  
 (۲)  $70\%$  افزایش یافته  
 (۳)  $30\%$  کاهش یافته  
 (۴)  $30\%$  افزایش یافته

مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

۲۴۶- زمانی که مشاهده شود چاه به خوبی تمیز نمی‌شود، چه اقدامی صورت می‌پذیرد؟

- (۱) کاهش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۲) افزایش دبی سیال حفاری و ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۳) کاهش دبی سیال حفاری و افزایش ویسکوزیته مؤثر آن  
 (۴) افزایش دبی سیال حفاری و کاهش ویسکوزیته مؤثر آن

۲۴۷- کدام مورد، جزو مزایای حفاری فروتعدالی نیست؟

- (۱) افزایش اطلاعات از سازندهای زیرسطحی  
 (۲) کاهش آسیب به سازندهای مخزنی  
 (۳) تشکیل کیک گل مناسب  
 (۴) افزایش سرعت حفاری

۲۴۸- کدام مورد، در خصوص چاه‌های جهت‌دار درست است؟

- (۱) Kick off point - نقطه‌ای که چاه شروع به ورود به مخزن می‌کند.  
 (۲) Hold section - قسمتی از چاه که زاویه شیب  $90^\circ$  درجه ثابت باقی می‌ماند.  
 (۳) Tangent section - قسمتی از چاه که زاویه شیب ثابت باقی می‌ماند.  
 (۴) Drop section - قسمتی از چاه که زاویه شیب چاه به کمتر از  $30^\circ$  درجه کاهش پیدا می‌کند.

۲۴۹- موانعی که بر سر راه ورود سیال سازند به داخل drillstring وجود دارد، کدام مورد(ها) هستند؟

- (۱) Kelly cock  
 (۲) float valve و hydril  
 (۳) float valve و Kelly cock  
 (۴) float valve ، hydril و Kelly cock

۲۵۰- کدام مورد، مزیت استفاده از Topdrive در مقایسه با میز دوار نیست؟

- (۱) افزایش وزن روی قلاب دکل  
 (۲) امکان گردش سیال حفاری در حین tripping  
 (۳) امکان چرخش drillstring در حین tripping  
 (۴) کاهش زمان به دلیل کاهش تعداد بستن connection

۲۵۱- بیشترین نیروی tension وارد به لوله جداری، در کجا اعمال می‌شود؟

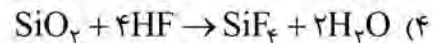
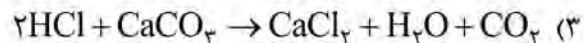
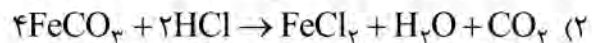
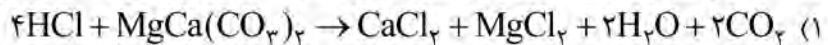
- (۱) سطح  
 (۲) وسط چاه  
 (۳) انتهای چاه  
 (۴) پاشنه لوله جداری قبلی

۲۵۲- یک دکل با توان  $800\text{ hp}$ ، لوله‌های  $4\frac{1}{2}$  اینچ با پونداژ  $16\frac{1}{8}\frac{\text{lb}}{\text{ft}}$  را از چه عمقی (برحسب ft) با سرعت  $100\frac{\text{ft}}{\text{min}}$

می‌تواند بالا بکشد؟ (فرض کنید ۸ کابل بین بلوک‌ها پیچیده شده است و بازده موتورها  $50\%$  است.)

- (۱) ۸۸۰۰  
 (۲) ۸۰۰۰  
 (۳) ۷۸۰۰  
 (۴) ۷۵۰۰

۲۵۳- کدام یک، واکنش HCL در فرایند اسیدکاری سازندهای دولومیتی را به درستی بیان می کند؟



۲۵۴- فشار متوسط یک مخزن نفتی اشباع با نسبت گاز به نفت تولیدی بالا برابر با ۳۶۰۰ psig بیشینه دبی تولیدی آن برابر با ۲۰۰۰ بشکه در روز است. اگر فشار ته چاهی برابر با ۲۷۰۰ psig باشد، دبی تولیدی این چاه به صورت تقریبی، چند بشکه در روز است؟

(۱) ۴۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۲۵۵- برای ایجاد شکاف در یک سازند، ۱۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف دهنده بدون پروپانت و ۲۰,۰۰۰ بشکه سیال شکاف دهنده همراه پروپانت تزریق شده است. حجم شکاف بر حسب بشکه چقدر است؟

(۱) ۱۵,۰۰۰

(۲) ۱۹,۰۰۰

(۳) ۲۱,۰۰۰

(۴) ۳۰,۰۰۰

۲۵۶- در یک چوک با جریان بحرانی دوفازی براساس مدل ROS، اگر قطر چوک و نسبت گاز به مایع هر دو، چهار برابر شود، دبی نفت عبوری از چوک چند برابر می شود؟ (فشار سر چاهی، ثابت است.)

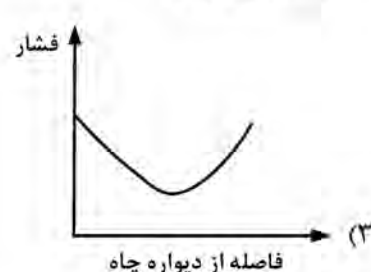
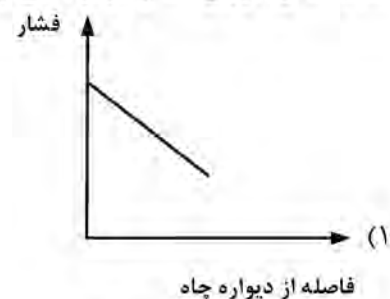
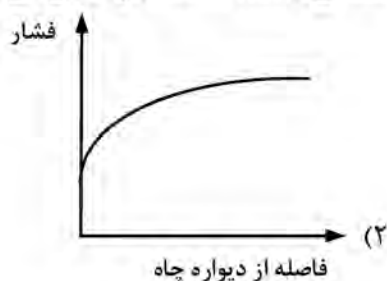
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۵۷- کدام شکل، توزیع فشار در نزدیکی چاه برای یک جریان شعاعی (radial flow) را نشان می دهد؟



۲۵۸- در چاه‌های گازی جهت جلوگیری از پدید آمدن  $gas - well - Loading$ ، کدام رژیم جریان باید در لوله مغزی حاکم باشد؟

Plug flow (۱) Churn flow (۲)

Mist flow (۳) Slug flow (۴)

۲۵۹- در سازندهای با تراوایی بالا، کدام پارامتر روی شعاع ظاهری ناشی از شکاف هیدرولیک تأثیری ندارد؟

تراوایی مخزن (۱) طول شکاف (۲)

تراوایی شکاف (۳) ضخامت متوسط شکاف (۴)

۲۶۰- کدام شرایط، برای تشکیل هیدرات گازی ضروری است و می‌تواند بر پایداری آن مؤثر باشد؟

(۱) فشار پایین و دمای متغیر که می‌تواند بر عدم تشکیل هیدرات منجر شود.

(۲) وجود آب و غلظت مناسب گاز که به تشکیل و پایداری هیدرات کمک می‌کند.

(۳) دمای بالا و عدم وجود گازهای هیدرات‌ساز که منجر به تجزیه هیدرات می‌شود.

(۴) دمای بسیار پایین و فشار متغیر که می‌تواند باعث تغییر در ساختار هیدرات شود.

۲۶۱- در یک سیستم جریانی، وقتی شیب سطح به بیش از  $70^\circ$  درجه افزایش یابد، کدام تغییر در نوع رژیم جریان مشاهده می‌شود؟

(۱) جریان حلقوی به‌طور کامل ناپدید می‌شود.

(۲) جریان لایه‌ای به‌طور کامل افزایش می‌یابد.

(۳) جریان لایه‌ای و حلقوی به‌طور هم‌زمان وجود دارد.

(۴) جریان لایه‌ای به تدریج کاهش و جریان حلقوی تشکیل می‌شود.

۲۶۲- با توجه به عوامل مؤثر در کاهش دمای سیال، کدام مورد می‌تواند به‌درستی مواردی را که منجر به کاهش دما می‌شود شناسایی کند؟

(۱) فقط مبادله حرارت با محیط، باعث کاهش دمای سیال است.

(۲) تنها شتاب سیال در درون خط لوله می‌تواند دما را کاهش دهد.

(۳) کاهش دما می‌تواند ناشی از مبادله حرارت، تغییر فاز و شتاب سیال باشد.

(۴) تغییر فاز از مایع به گاز می‌تواند دمای سیال را کاهش دهد، اما شتاب سیال تأثیری ندارد.

۲۶۳- در جریان دوفازی گاز - مایع در داخل فضای دهلیزی غیرهم‌مرکز بین لوله جداری و لوله مغزی (جریان از پایین به بالا)، کدام رژیم جریانی نسبت به حالت جریان در داخل لوله مغزی، تفاوت ظاهری بیشتری از خود نشان می‌دهد؟

حلقوی و لخته‌ای (۱) موجی (۲)

لایه‌ای (۳) کف‌آلود (۴)

۲۶۴- عدد بدون بعد  $(N_D)$  در محاسبه گرادیان فشار جریان دوفازی عمودی با استفاده از روش Gray، تابع چه پارامترهایی است؟

(۱) قطر لوله، دانسیته فازها و زبری لوله (۲) قطر لوله، کشش سطحی مایع و زبری لوله

(۳) دانسیته فازها، سرعت ظاهری فازها و زبری لوله (۴) قطر لوله، دانسیته فازها و کشش سطحی مایع

۲۶۵- در نقشه رژیم‌های دوفازی Griffith & wallis، کدام عدد بی‌بعد مورد استفاده قرار گرفته است؟

عدد اولر (۱) عدد وبر (۲)

عدد رینولدز (۳) عدد فرود (۴)

