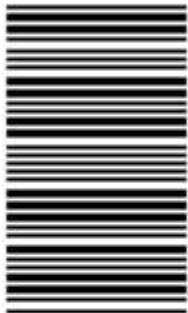


کد کنترل

230

F



230F

عصر پنجشنبه

۹۷/۲/۶



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۷

مهندسی نفت - کد (۱۲۵۳)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰	۷	(زمین‌شناسی تخصصی زمین‌شناسی بحران‌زایی، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران)	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۲	ریاضی (عمومی (۲و۱)، معادلات دیفرانسیل، مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰	۸	خواص سنگ و خواص سیال	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۳	دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت)	۲۰	۵۱	۷۰	۹	چاه آزمائی و نمودارگیری از چاه	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۴	ژئوفیزیک و ژئوشیمی آبی	۲۰	۷۱	۹۰	۱۰	مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۲و۱)، سیمان حفاری و گل حفاری)	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۵	پتروفیزیک و چاه‌نگاری	۲۰	۹۱	۱۱۰	۱۱	مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۶	دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰	۱۲	مهندسی مخزن (۲و۱)	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
					۱۳	مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۵۱	۲۷۰

ردیف ۲و۱و۳ مشترک تمام گرایش‌ها  
ردیف ۴و۵و۶و۷ تخصصی گرایش ۱  
ردیف ۸ و ۹ تخصصی مشترک گرایش‌های ۲و۳و۴و۵  
ردیف ۱۰ و ۱۱ تخصصی گرایش‌های ۲و۳و۴و۵  
ردیف ۱۲ و ۱۳ تخصصی گرایش ۴

توجه

- هر داوطلب ملزم است، به کلیه سؤالات دروس مشترک گرایش‌ها، به‌طور کامل پاسخ دهد.
- همچنین 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 متغلبین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۷

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Animal welfare science is an emerging field that seeks to answer questions ----- by the keeping and use of animals.  
1) raised                      2) resolved                      3) settled                      4) evolved
- 2- The low soil fertility problem can be ----- by applying the appropriate lime and organic fertilizers.  
1) traced                      2) preceded                      3) mitigated                      4) necessitated
- 3- The chef furnished his assistant with very explicit instructions regarding the ----- to be used for the new dish.  
1) properties                      2) aesthetics                      3) ceremonies                      4) ingredients
- 4- The problem of power cut was so important that we decided not to bother about the other ----- issues that were not much of a concern at that time.  
1) gradual                      2) peripheral                      3) tranquil                      4) lucrative
- 5- Everybody knows that Ted is a chronic procrastinator; he ----- puts off doing his assignments until the last minute.  
1) spontaneously                      2) marginally                      3) habitually                      4) superficially
- 6- The world's governments have made a joint ----- to significantly reduce greenhouse gas emissions by the year 2030.  
1) malady                      2) determination                      3) involvement                      4) pledge
- 7- Scientists do their best try to ----- themselves from their biases and be objective.  
1) detach                      2) delete                      3) ignore                      4) strengthen
- 8- The local businessman accused the newspaper of defaming him by publishing an article that said his company was ----- managed.  
1) seriously                      2) centrally                      3) poorly                      4) crucially
- 9- Landing a plane on an aircraft carrier requires a great deal of -----, as you can crash if you miss the landing zone by even a little bit.  
1) determination                      2) precision                      3) rationality                      4) consultation
- 10- New growth of the body's smallest vessels, for instance, enables cancers to enlarge and spread and contributes to the blindness that can ----- diabetes.  
1) cause                      2) halt                      3) identify                      4) accompany

**PART B: Cloze Passage**

*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.*

Estimates of the number of humans that Earth can sustain have ranged in recent decades from fewer than a billion to more than a trillion. (11) -----, since "carrying capacity" is essentially a subjective term. It makes little sense to talk about carrying capacity in relationship to humans, (12) ----- and altering both their culture and their physical environment, (13) ----- can thus defy any formula (14) ----- the matter. The number of people that Earth can support depends on (15) -----, on what we want to consume, and on what we regard as a crowd.

- 11- 1) It is probably unavoidable that such elasticity  
 2) Such elasticity is probably unavoidable  
 3) It is such elasticity probably unavoidable  
 4) That it is probably unavoidable for such elasticity
- 12- 1) that adapt their capability  
 2) whose capability is adapted  
 3) who are capable of adaptation  
 4) who are capable of adapting
- 13- 1) therefore  
 2) because  
 3) and  
 4) next
- 14- 1) might settle  
 2) might be settling  
 3) that might settle  
 4) which it might settle
- 15- 1) how we on Earth want to live  
 2) Earth where we want to live  
 3) where we want to live in on Earth  
 4) where do we want to live on Earth

**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**

Porosity may be classified according to its origin as either primary or secondary. Primary or original porosity is developed during deposition of the sediment. The intergranular porosity of sandstones and oolitic porosity of limestones are examples of primary porosity. Secondary porosity is caused by some geologic process subsequent to formation of the deposit. These changes in the original pore spaces may be created by ground stresses, water movement, or various other types of geological activities after the original sediments were deposited. Ground stresses are known to create fractures, and water movement may cause solution cavities, precipitation, or clay swelling to occur. Clay swelling, precipitation, compaction, recrystallization, and granulation are processes that may decrease primary porosity. Fracturing or the formation of solution cavities often will increase the original porosity of the rock.

- 16- From the text, it is understood that geologic processes causing secondary porosity are -----.
- 1) following formation of the deposit
  - 2) those of ground stress types
  - 3) those prior to depositing of the sediment
  - 4) subsequent to deposition of primary porosity
- 17- According to the passage, various kinds of geologic activities such as ground stresses, water movement, etc. specify the ----- of the original processes.
- 1) bulk
  - 2) configuration
  - 3) capacity
  - 4) porosity
- 18- Increase in the original porosity of the rock can be attained by -----.
- 1) predicating water from the rock
  - 2) granulation processes
  - 3) fracturing for the formation of solution cavities
  - 4) clay upwelling processes
- 19- It can be inferred from the passage that porosity, either primary or secondary, can be categorized with reference to -----.
- 1) its beginning
  - 2) its development
  - 3) formation of the deposit
  - 4) the deposition of the sediment
- 20- ----- is a process which may decrease the primary porosity.
- 1) Recrystallization
  - 2) Oil migration
  - 3) Geological activities
  - 4) Formation of solution cavities

### PASSAGE 2

The pronounced tendency of asphaltenes to self-aggregate is one of their most characteristic traits, and responsible for a large proportion of the problems encountered during crude oil processing and refining. Aggregation and precipitation of asphaltenes may cause a large variety of problems such as formation damage, equipment plugging, and catalyst deactivation.

The solubility of the heaviest crude oil fraction, the asphaltene, depends on a delicate balance between this fraction and the lighter fractions of the crude oil. Addition of light, paraffinic components to an asphaltene containing solution, will lower the solubility power with respect to the asphaltenes. As already stated, resin molecules will react to the addition by desorbing from the asphaltenes in an attempt to re-establish thermodynamic equilibrium, thus increasing the probability of asphaltene self-aggregation.

Mixing of crude oils from different sources during production or refining may cause such aggregation effects, and the consequences can be severe asphaltene deposition on all types of processing facilities.

By decreasing the pressure, the relative volume fraction of the light components within the crude oil increases. This causes an increase in the solubility parameter difference between the crude oil and the asphaltenes, reaching a maximum at the bubble point pressure. Below the bubble point asphaltenes are more soluble again due to evaporation of light crude oil components. The relative change in asphaltene solubility has been shown to be highest for light crude oils that are under saturated with gas, and which usually contain only a small amount of asphaltenes. This means, somewhat surprisingly, that heavy crudes will usually present fewer problems with

asphaltene aggregation and precipitation, despite their higher asphaltene content. Of course, heavy crude oils generally possess higher resin amounts, which can explain some of this behavior.

Temperature has a less pronounced effect on aggregation than crude oil composition and pressure, but an increase in the temperature generally affects the aggregation of asphaltenes by decreasing the solvating power of the crude oil. Some authors state that the asphaltene aggregate size decreases with increasing temperature and others state that the precipitation of asphaltenes increases with temperature.

- 21- According to the passage, ----- resin molecules leads to ----- the asphaltenes and ----- their aggregation.
- 1) lessen the, adsorption to, enhances
  - 2) addition of, adsorption to, reduces
  - 3) decreasing the, desorption from, reduces
  - 4) increasing the, desorption from, enhances
- 22- Which sentence is NOT true?
- 1) Asphaltenes may aggregate by pressure depletion alone.
  - 2) Some controversy regarding the temperature effect exists in the literature.
  - 3) Asphaltene aggregation decreases due to increasing amounts of straight-chain aliphatics relative to aromatics in the solution.
  - 4) Any unfavorable interference in commensurateness between light and heavy fractions of crude oil may induce asphaltene aggregation.
- 23- "Heavy crudes will usually present fewer problems with asphaltene precipitation." Which one of the following describes the best reason?
- 1) Due to higher resin content, solubility of asphaltenes is high in heavy oils.
  - 2) Solubility of asphaltenes in heavy crude oil reaches a maximum at the bubble point pressure.
  - 3) Below the bubble point asphaltenes are more dissolvable due to lower content of heavy components
  - 4) Higher contents of asphaltene precipitate its self-aggregation, hence more separable from crude oil.
- 24- According to the passage, which set lists all the effective parameters in asphaltene aggregation?
- 1) reduction in bubble point, lower resin amounts, increase in temperature
  - 2) pressure decrement, addition of lighter components, lower resin amounts
  - 3) pressure decrement, subtraction of lighter components, increase in temperature
  - 4) reduction in bubble point, addition of lighter components, increase in temperature
- 25- Regarding to the effect of temperate on asphaltene aggregation, some authors believe that the ashaltene aggregation site ----- with increasing temperature while others argue that the precipitation of asphaltene ----- with temperature.
- 1) increases , increases
  - 2) decreases , decreases
  - 3) increases , decreases
  - 4) decreases , increases

**PASSAGE 3**

Desalting is a water-washing operation performed initially at the production field and thereafter at the refinery site for additional crude oil cleanup, where the salt and water content specifications are even more rigid because of their negative effect in the downstream processes due to scale formation, corrosion, and catalyst deactivation. Desalting involves mixing heated crude oil with washing water, using a mixing valve or static mixers to ensure a proper contact between the crude oil and the water, and then passing it to a separating vessel, where a proper separation between the aqueous and organic phases is achieved.

Since emulsions can be formed in this process, there is a risk of water carryover in the organic phase. In order to overcome this problem chemical demulsifiers are added to promote the emulsion breaking. When this operation is performed at a refinery, an electric field across the settling vessel is applied to coalesce the polar salty water droplets, and, therefore, a decreasing in water and salt content is achieved.

The understanding of the different variables that affect the desalting process, especially the effect of the amount of chemical demulsifiers used, is imperative in order to optimize operating costs. Thus, any reduction in demulsifier concentration in crude oil desalting would generate savings in the order of many thousand dollars.

- 26- **This passage is mainly about -----.**
- 1) crude oil emulsion
  - 2) crude oil desalting process
  - 3) contaminants in crude oil
  - 4) separation of water from crude oil
- 27- **The underlined word "coalesce" means -----.**
- 1) solve
  - 2) obtain
  - 3) join
  - 4) influence
- 28- **You can infer from the passage that -----.**
- 1) desalting process consists of two main stages: heating and mixing
  - 2) the crude oil coming from field to the separators has some salt and dirt entrained with it
  - 3) thousands of dollars are spent to reduce demulsifying concentration
  - 4) the effect of the amount of chemical demulsifiers is essential for optimizing the process
- 29- **The separation between aqueous and organic phases -----.**
- 1) is carried out completely in a serapating container
  - 2) is a more rigid phase in comparison with others
  - 3) provides crude oil and water in a proper contact
  - 4) is done by injecting a great amount of water in the vessel
- 30- **The problem of water carryover in the organic phase -----.**
- 1) is formed by mixing heated crude more properly
  - 2) is not so imperative to attract some attention
  - 3) can be accelerated by using an electric field across the vessel
  - 4) can be controlled by adding chemical demulsifiers to develop emulsion breaking

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

۳۱- مقدار  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sin \frac{1}{x} + \cos \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^x$  ، کدام است؟

(۱)  $\sqrt{e}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{e}}$

(۳)  $e$

(۴)  $\frac{1}{e}$

۳۲- فرض کنید  $f: (0,1) \rightarrow [0,1]$  تابعی پوشا و مشتق پذیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱)  $f'(x) = 0$  فقط یک ریشه دارد.

(۲)  $f'(x) = 0$  حداقل دو ریشه دارد.

(۳)  $f(x)$  اکیداً صعودی است.

(۴)  $f'(x) = 0$  ریشه ندارد.

۳۳- اگر  $x > 0$  باشد، آنگاه کدام یک از نامساوی‌های زیر صحیح است؟

(۱)  $\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) < \frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \frac{1}{x}$

(۲)  $\frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \frac{1}{x} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$

(۳)  $\frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) < \frac{1}{x}$

(۴)  $\frac{1}{x} < \frac{1}{x + \frac{1}{2}} < \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right)$

۳۴- انتگرال  $\int_0^{\infty} \left[ \frac{1}{\sqrt{1+2x^2}} - \frac{C}{x+1} \right] dx$  به ازای یک  $C$  حقیقی همگرا و مقدارش  $I$  است.  $I$  و  $C$  به ترتیب از راست

به چپ کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \ln 2$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \sqrt{2}$

(۳)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \frac{1}{\sqrt{2}}$

(۴)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} \ln \sqrt{2}$

۳۵- اگر  $I_n = \int_0^1 x^n \sqrt{1-x^2} dx$  باشد، نسبت  $\frac{I_4}{I_2}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{5}{3}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{3}{5}$

۳۶- طول قوس منحنی  $y = \int_1^x \sqrt{t^6 - 1} dt$  در فاصله  $[1, 2]$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲)  $\frac{8}{3}$

(۳) ۴

(۴)  $\frac{15}{4}$

۳۷- مساحت ناحیه محدود به داخل دایره  $r = 2 \sin \theta$  و بیرون منحنی  $r = 2(1 - \cos \theta)$ ، کدام است؟

(۱)  $\pi$

(۲) ۴

(۳)  $4 + \pi$

(۴)  $4 - \pi$

۳۸- مساحت ناحیه محصور شده به وسیله چهار سهمی  $x = y^2$ ،  $y = 2x^2$ ،  $y = x^2$  و  $x = 3y^2$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

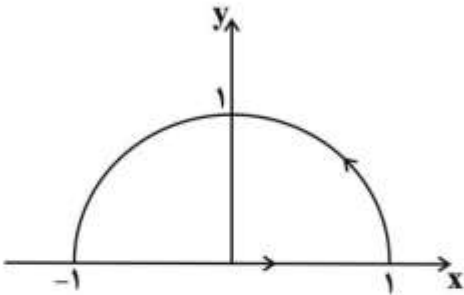
(۲)  $\frac{1}{8}$

(۳)  $\frac{1}{9}$

(۴)  $\frac{2}{9}$



۳۹- حاصل  $\oint_C (2x^2 - y^2) dx + (x^2 + y^2) dy$  کدام است؟ (C منحنی بسته نشان داده شده در شکل زیر است).



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{4}{3}$
- (۳)  $\frac{2}{3}$
- (۴) ۰

۴۰- ورقه همگن و نازک فلزی  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  در یک هشتم اول قرار دارد. مختصات مرکز ثقل آن کدام است؟

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

۴۱- جواب معادله دیفرانسیل  $(xy^2 - e^{x^{\frac{1}{2}}}) dx = x^2 y dy$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{y^2}{x^2} + 2e^{x^{\frac{1}{2}}} = c$
- (۲)  $\frac{y^2}{x^2} + 2e^{x^{\frac{1}{2}}} = c$
- (۳)  $-3\frac{y^2}{x^2} + 2e^{x^{\frac{1}{2}}} = c$
- (۴)  $3\frac{y^2}{x^2} + 2e^{x^{\frac{1}{2}}} = c$

۴۲- یک جواب خصوصی معادله  $y'' - 4y' + 3y = e^x \cos 2x$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{8} e^x (\cos 2x + \sin 2x)$
- (۲)  $\frac{1}{8} e^x (\cos 2x - \sin 2x)$
- (۳)  $-\frac{1}{16} e^x (\cos 2x + \sin 2x)$
- (۴)  $\frac{1}{16} e^x (\cos 2x - \sin 2x)$

۴۳- کدام گزینه جوابی برای معادله دیفرانسیل  $(x+3)^2 y'' - (x+3)y' + y = 0$  است؟

(۱)  $(x+3) \ln(x+3)$

(۲)  $(x+5) \ln(x+3)$

(۳)  $\ln^2(x+3)$

(۴)  $(x+3)^2$

۴۴- ریشه‌های معادله مشخصه  $2x^2 y'' + (3x - 2x^2) y' - (x+1)y = 0$  در همسایگی  $x=0$  کدام است؟

(۱)  $-1, -\frac{1}{2}$

(۲)  $-1, \frac{1}{2}$

(۳)  $1, -\frac{1}{2}$

(۴)  $1, \frac{1}{2}$

۴۵- اگر  $y(t)$  جواب مسئله با مقدار اولیه زیر باشد، تبدیل لاپلاس  $y(t)$  کدام است؟

$$y'' + 4y = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < \pi \\ 0 & t > \pi \end{cases} \quad y(0) = y'(0) = 0$$

(۱)  $\frac{1+e^{-\pi s}}{s^2+4}$

(۲)  $\frac{1-e^{-\pi s}}{s^2+4}$

(۳)  $\frac{1+e^{-\pi s}}{s^2+4s}$

(۴)  $\frac{1-e^{-\pi s}}{s^2+4s}$

۴۶- در سری فوریه سینوسی  $f(x) = [x] + 1; 0 < x < \frac{\pi}{2}$  ضرب  $\sin \Delta x$  کدام است؟ ( [ ] بیانگر جزء صحیح است)

(۱)  $\frac{-2}{\Delta \pi} [2 + \cos 1 \cdot 0]$

(۲)  $\frac{2}{\Delta \pi} [2 + \cos 1 \cdot 0]$

(۳)  $\frac{-2}{\Delta \pi} [1 + \cos 1 \cdot 0]$

(۴)  $\frac{2}{\Delta \pi} [1 + \cos 1 \cdot 0]$

۴۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi x}{2} & -2 < x < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$  ، حاصل انتگرال  $\int_0^{\infty} \frac{1 - \cos 4\omega}{(\pi^2 - 4\omega^2)^2} d\omega$  ، کدام است؟

(۱)  $\pi$

(۲)  $\frac{1}{2\pi}$

(۳)  $\frac{1}{4\pi}$

(۴)  $\frac{2}{\pi}$

۴۸- اگر  $\begin{cases} u_{tt} - 4u_{xx} = 0 \\ u(x, 0) = 2x + 1, u_t(x, 0) = x^2 \quad 0 < x < 1 \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 \end{cases}$  باشد، مقدار  $u(3, \frac{1}{3})$  ، کدام است؟

(۱) ۰

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۴۹- بسط لورن تابع  $f(z) = e^z$  ، حول نقطه  $z = i$  کدام است؟

(۱)  $\sum_{n=0}^{\infty} (z-i)^n$

(۲)  $\sum_{n=0}^{\infty} e^i (z-i)^n$

(۳)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} (z-i)^n$

(۴)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^i}{n!} (z-i)^n$

۵۰- مقدار انتگرال  $\oint_C \frac{e^z}{z^2(z+2)} dz$  که در آن  $C$  مربع  $-1 \leq x \leq 1$  ،  $-1 \leq y \leq 1$  در جهت مثلثاتی می‌باشد، کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{\pi i}{2}$

(۳)  $\frac{\pi i}{4}$

(۴)  $\pi i$

دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت):

- ۵۱- کدام یک از واحدهای سنگ چینه‌ای کشور عربستان با سازند سورمه در ایران هم‌ارز است؟  
 (۱) ساره (۲) عرب (۳) قصیم (۴) قولیبه

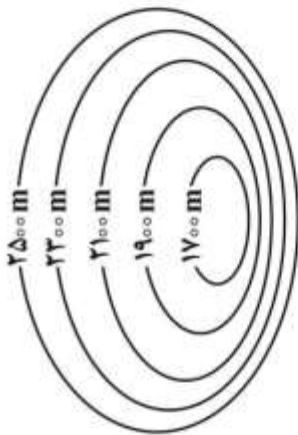
- ۵۲- کدام مورد، کاربردهای صحیح لاگ قطر سنج (Caliper) را نشان می‌دهد؟

- (۱) قطر داخلی چاه - اشباع آب - محاسبه حجم سیمان  
 (۲) قطر داخلی چاه - چگالی سازند - تعیین کیفی واحدهای مخزنی  
 (۳) محاسبه حجم سیمان - چگالی سازند - تعیین کیفی واحدهای مخزنی  
 (۴) محاسبه حجم سیمان - تعیین کیفی واحدهای مخزنی - قطر داخلی چاه

- ۵۳- «تولون و منازیلن» جزء کدام یک از هیدروکربورها است؟

- (۱) آروماتیک (۲) آسفالتیک (۳) آلفینی (۴) سیکلوفارافین‌ها

- ۵۴- در نقشه شماتیک ساختاری شکل زیر، نوع تله نفتی کدام است؟



- (۱) طاقدیس خوابیده  
 (۲) ناودیس خوابیده  
 (۳) طاقدیس نامتقارن  
 (۴) ناودیس نامتقارن

- ۵۵- در طبقه‌بندی مواد آلی رسوبی، در سنگ‌های منشأ هیدروکربن، مواد آلی آمرف با خاصیت فلورسانس‌زایی معمولاً دارای چه منشأیی هستند؟

- (۱) خرده‌های گیاهان عالی  
 (۲) خرده‌های گیاهان عالی تجزیه شده  
 (۳) اسپور و پولن‌های خشکی  
 (۴) فیتوپلانکتون‌های تجزیه شده دریایی

- ۵۶- برای شناسایی افق‌های شیل نفتی معمولاً از کدام نمودارها استفاده می‌شود؟

- (۱) SP (۲) نوترون (۳) چگالی و گاما (۴) مقاومت

- ۵۷- در کدام شرایط آب و هوایی و تکتونیکی، ماسه‌سنگ آرکوزی تشکیل می‌شود؟

- (۱) سرد و خشک و تکتونیک آرام  
 (۲) سرد و خشک و تکتونیک ناآرام  
 (۳) گرم و مرطوب و تکتونیک آرام  
 (۴) گرم و مرطوب، به تکتونیک وابسته نیست.

- ۵۸- برای شناسایی کدام کانی از خاصیت مغناطیسی آن استفاده می‌شود؟

- (۱)  $Fe_3O_4$  (۲)  $Fe_2O_3$  (۳)  $FeCO_3$  (۴)  $FeS_2$

- ۵۹- در کدام گروه از سنگ‌های آذرین، کانی‌های کوارتز و فلدسپار پتاسیم‌دار ظاهر می‌شود؟

- (۱) اولترامافیک (۲) دیوریت - آندزیت (۳) گابرو - بازالت (۴) گرانیت - ریولیت

۶۰- طبق سری واکنشی باون کدام یک از مجموعه کانی‌های زیر با کاهش دمای ماگما به ترتیب متبلور می‌شوند؟

- (۱) میکا - اولیوین - پیروکسن  
 (۲) پیروکسن - اولیوین - آمفیبول  
 (۳) اولیوین - آمفیبول - فلدسپات پتاسیم‌دار  
 (۴) پیروکسن - اولیوین - فلدسپات پتاسیم‌دار

۶۱- استالاکتیت و استالاکمیت از رسوبات غارهای آهکی است. مکان شکل‌گیری این دو نوع رسوب کجاست؟

- (۱) استالاکتیت در سقف و استالاکمیت در کف غار  
 (۲) استالاکتیت در کف و استالاکمیت در سقف غار  
 (۳) استالاکتیت و استالاکمیت هر دو در سقف غار آهکی  
 (۴) هر دو نوع رسوب در کف دریاچه‌های غارهای آهکی

۶۲- مهم‌ترین ویژگی لایه‌آزن در اتمسفر زمین کدام است؟

- (۱) جذب آلودگی‌های اتمسفر  
 (۲) جذب اشعه ماوراء بنفش خورشید  
 (۳) جذب اشعه مادون قرمز خورشید  
 (۴) جذب ذرات غباری کیهانی

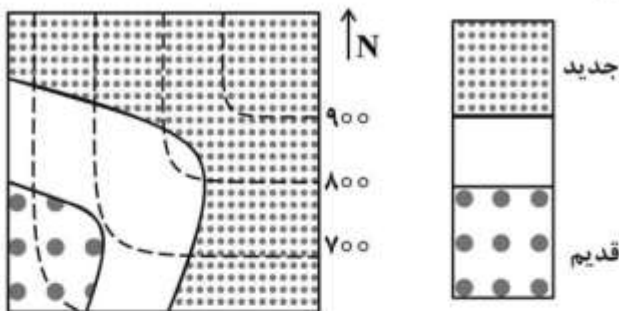
۶۳- در کدام یک از لایه‌های ساختاری زیر، تفاوت بین ضخامت واقعی لایه (t) و ضخامت قائم لایه ( $t_v$ ) کم‌ترین میزان است؟

- (۱)  $N90^\circ E, 90^\circ$   
 (۲)  $N65^\circ W, 80^\circ NE$   
 (۳)  $N15^\circ E, 12^\circ NW$   
 (۴)  $S22^\circ W, 45^\circ SE$

۶۴- در یک گسل امتداد لغز راست گرد با موقعیت  $N32^\circ E, 48^\circ NW$ ، وضعیت (امتداد و زاویه میل) خش گسلش چگونه است؟

- (۱)  $N32^\circ E, 00^\circ$   
 (۲)  $N32^\circ E, 48^\circ$   
 (۳)  $S22^\circ W, 48^\circ$   
 (۴) برای تعیین آن به داده‌های بیشتری نیاز است.

۶۵- شکل مقابل چه نوع ساخت زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟

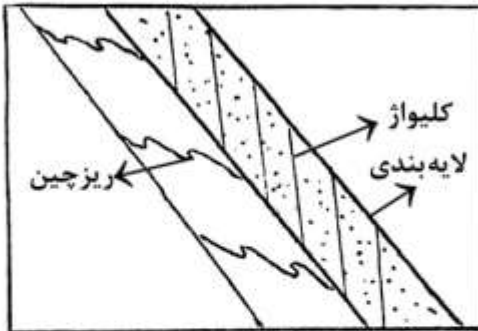


- (۱) تاقدیس با محور مایل  
 (۲) یک توالی تک‌شیب  
 (۳) تاقدیس با محور افقی  
 (۴) ناودیس با محور مایل

۶۶- لایه دولومیتی در یال سمت راست یک تاقدیس دارای موقعیت  $N40^\circ W / 70^\circ SW$  واقع شده است. این لایه با کدام یک از لایه‌های ماسه‌سنگی زیر موازی است؟

- (۱)  $S50^\circ W / 60^\circ SE$   
 (۲)  $S50^\circ E / 70^\circ SW$   
 (۳)  $N230^\circ / 70^\circ SW$   
 (۴)  $N140^\circ / 70^\circ SW$

- ۶۷- کلیواژ سطح محوری و ریزچین‌های نوع S در یال یک چین در نقشه شماتیک مقابل ترسیم شده است. نوع چین کدام است؟



- (۱) لایه‌ها حالت عادی دارند و محور طاق‌دیس در سمت چپ واقع شده است.
- (۲) لایه‌ها حالت برگشته دارند و محور طاق‌دیس در سمت چپ واقع شده است.
- (۳) لایه‌ها حالت عادی دارند و محور ناودیس در سمت چپ واقع شده است.
- (۴) لایه‌ها حالت برگشته دارند و محور ناودیس در سمت راست واقع شده است.

- ۶۸- کدام گسل عمق ناپیوستگی موهو را افزایش می‌دهد؟

- (۱) نرمال
- (۲) معکوس
- (۳) امتداد لغز راست‌گرد
- (۴) امتداد لغز چپ‌گرد

- ۶۹- چنانچه زاویهٔ پیچ (ریک) یک خش‌لغز روی یک گسل نرمال به اندازه ۹۰ درجه باشد، کدام تعریف صحیح است؟

- (۱) خش‌لغز بر امتداد صفحه گسل منطبق است.
- (۲) خش‌لغز بر راستای شیب ظاهری گسل منطبق است.
- (۳) خش‌لغز بر راستای شیب حقیقی گسل منطبق است.
- (۴) خش‌لغز مابین شیب حقیقی و شیب ظاهری گسل واقع شده است.

- ۷۰- سنگ رسوبی حاصل ته‌نشست رسوبات یخچالی چه نام دارد؟

- (۱) آرکوز
- (۲) ارنایت
- (۳) گری‌واک
- (۴) تیلیت

### ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی:

- ۷۱- پاسخ گسل بر روی نگاشت لرزه‌ای چگونه است؟

- (۱) خطی با قطبش یکسان از دو طرف رأس نگاشت
- (۲) خطی با قطبش مخالف در دو طرف رأس نگاشت
- (۳) مخروطی با قطبش مخالف در دو طرف رأس نگاشت
- (۴) هذلولی با قطبش مخالف در دو طرف رأس نگاشت

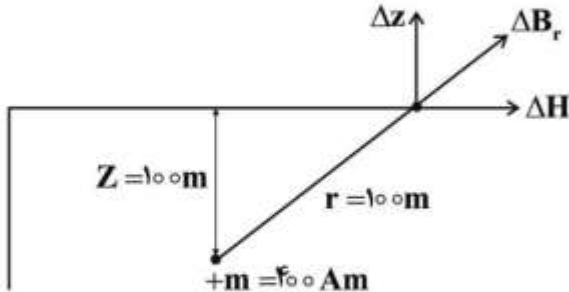
- ۷۲- در پی جویی‌های گرانی‌سنجی سطح دریا، با توجه به اینکه چگالی آب  $\rho_w = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و چگالی سنگ‌های زیر آب

$$\rho_c = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و ثابت گرانش } G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kgs}^2} \text{ و عدد پی } \pi = 3.14 \text{ باشد، تصحیح بوگه (BC) چند}$$

میلی‌گال است؟ (عمق آب را ۱۰۰ متر فرض کنید)

- (۱)  $1.31 \times 10^{-17}$
- (۲)  $2.63 \times 10^{-17}$
- (۳)  $5.26 \times 10^{-17}$
- (۴)  $10.52 \times 10^{-17}$

- ۷۳- یک قطب مغناطیسی (m) با شدت ۴۰۰ آمپر متر در عمق ۱۰۰ متر زیر زمین قرار دارد و فاصله شعاعی (r) ایستگاه مطابق شکل زیر ۱۰۰m است و اگر  $C = \frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \frac{Wb}{Am}$  فرض شود بی‌هنجاری قائم ( $\Delta z$ ) چند نانو تسلا است؟



۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۲ (۲)

۴ (۱)

- ۷۴- اگر شتاب جاذبه اندازه‌گیری شده ( $g^{obs}$ )  $۳۷۰ mg$  میلی‌گال و شتاب جاذبه عرض جغرافیایی ( $g^{\phi}$ )  $۳۰۰ mg$  میلی‌گال باشد، آنومالی هوای آزاد در صورتی که ایستگاه اندازه‌گیری در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته باشد، چند میلی‌گال است؟

۱۵۴٫۳ (۱)

۱۸۹٫۳ (۲)

۳۰۸٫۶ (۳)

۳۷۸٫۶ (۴)

- ۷۵- کدام یک از تعاریف زیر برای «محدودهٔ دینامیکی (Dynamic Range)» به‌کار می‌رود؟

(۱) تعداد نمونه‌ها در واحد زمان

(۲) تعداد نمونه‌ها در واحد مکان

(۳) نسبت بزرگ‌ترین دامنهٔ موج به کوچک‌ترین دامنه در یک تابع

(۴) تبدیل تابع پیوسته به واحدهای کوچک‌تر در بازهٔ زمانی مشخص

- ۷۶- مفهوم Split Spread در ژئوفیزیک چیست؟

(۱) فاصلهٔ بین گیرنده و فرستنده را گویند.

(۲) فاصلهٔ بین فرستنده‌های موج را گویند.

(۳) حالتی که گیرنده در دو طرف فرستنده موج قرار دارد.

(۴) حالتی که گیرنده در یک طرف فرستنده موج قرار دارد.

- ۷۷- اگر ضخامت قابل تفکیک عمودی موج انعکاسی  $\left(\frac{\lambda}{16}\right)$  و برابر اولین بهنای زون فرنل (w) باشد، با فرض اینکه

سرعت متوسط موج P در لایه برابر  $\frac{1536}{s} m$  (متر بر ثانیه) و فرکانس پایهٔ موج ۱/هرتز باشد، عمق بازتاب‌کننده (Z) چند متر است؟

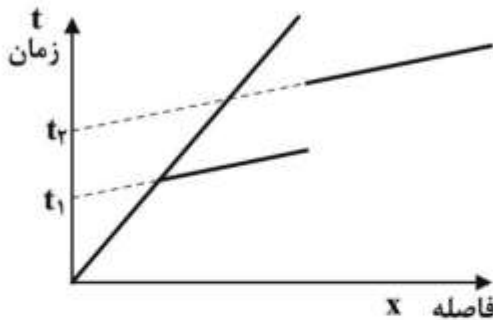
۱۰ (۱)

۳۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۳۵۰ (۴)

۷۸- شکل بیانگر نمودار زمان - مکان در یک برداشت لرزه‌نگاری انکساری (Refraction) است. کدام گزینه برای به دست آوردن عمق گسل صحیح است؟



$$\delta z = \frac{\delta t \cos \theta c}{v_2} \quad (۴) \quad \delta z = \frac{\delta t v_1 v_2}{r h \cos \theta c} \quad (۳) \quad \delta z = \frac{\delta t v_1}{r h \cos \theta c} \quad (۲) \quad \delta z = \frac{\delta t v_1}{\cos \theta c} \quad (۱)$$

۷۹- کدام مورد تعریف امپدانس صوتی یک لایه است؟

(۱) حاصل ضرب تخلخل در چگالی سنگ

(۲) حاصل ضرب چگالی سنگ در سرعت امواج

(۳) حاصل ضرب تخلخل سنگ در سرعت امواج

(۴) حاصل ضرب سرعت موج P (فشاری) در موج عرضی (S)

۸۰- رابطه بین سرعت موج فشاری  $V_p$  و خواص الاستیکی سنگ ( $K, \mu, \lambda$ ) کدام است؟

$$V_p = \sqrt{\frac{K + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \quad (۲) \quad V_p = \sqrt{\frac{K + \frac{4}{3}\rho}{\mu}} \quad (۱)$$

$$V_p = \sqrt{\frac{K + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \quad (۴) \quad V_p = \sqrt{\frac{\rho + \frac{4}{3}\mu}{K}} \quad (۳)$$

۸۱- مهم‌ترین روش فعلی مورد استفاده در مقابله با روند افزایشی سولفید هیدروژن در مخازن تحت سیلاب‌زنی آب کدام است؟

(۱) اشعه ماورای بنفش (۲) بیوسایدها (۳) تری‌آذین (۴) هوادهی

۸۲- حضور پلی‌آروماتیک‌های آلکیلی (Alkylated PAH) در آلودگی‌های نفتی نشان‌دهنده کدام یک از منابع آلاینده هیدروکربنی است؟

(۱) بیوژنیک (Biogenic) (۲) پیروژنیک (Pyrogenic)  
(۳) پتروژنیک (Petrogenic) (۴) دیاژنیک (Diagenic)

۸۳- در چه مواقعی استفاده از پارامتر انعکاس و پترینیت (Ro) در مطالعات ژئوشیمی امکان‌پذیر نیست؟

(۱) سنگ‌های منشأ که دارای مخلوطی از کروژن نوع III و II باشند.

(۲) سنگ‌های منشأ که کروژن آنها از مواد چوبی و سلولزی تشکیل شده باشد.

(۳) محیط رسوبی که در آنها مواد آلی با منشأ خشکی با کروژن نوع (III) به حوضه راه یافته باشند.

(۴) سنگ‌های مادری که در محیط‌های کاملاً دریاچه‌ای رسوب کرده و مواد آلی با منشأ باکتری و فیتوپلانکتون داشته باشند.



- ۸۴- مولکول کاروتن (Carotane) از رنگدانه‌های گیاهی شاخصه چه محیط رسوبی سنگ مادر، مولد نفت است؟  
 (۱) دلتایی (۲) خیلی شور (۳) دریای عمیق (۴) دریاچه‌ای معتدل
- ۸۵- نفتی با داشتن ۵۵ درصد استران ۲۸ کربنی (از خانواده بیومارکرهاست) متعلق به کدام محدوده سنی است؟  
 (۱) پالئوزوئیک (۲) پرکامبرین (۳) سنوزوئیک (۴) مزوزوئیک
- ۸۶- با استفاده از کدام پارامتر ژئوشیمیایی پیرولیز راک-اول می‌توان حضور هیدروکربن‌های نابرجا را در یک نمونه سنگ منشاء نشان داد؟

$$\frac{S_1}{TOC} \quad (۱)$$

$$\frac{S_2}{TOC} \quad (۲)$$

$$\frac{S_3}{TOC} \quad (۳)$$

$$T_{max} \quad (۴)$$

- ۸۷- ماسرال آلگینیت (Alginite) دریاچه‌ای متعلق به کدام نوع کروژن است؟  
 (۱) نوع IV (۲) نوع III (۳) نوع II (۴) نوع I
- ۸۸- سنگ منشایی در حالت تولید حداکثر نفت‌زایی (Peak Oil Generation) می‌باشد. کدام سری از پارامترهای بلوغ برای این سنگ مادر درست‌تر است؟

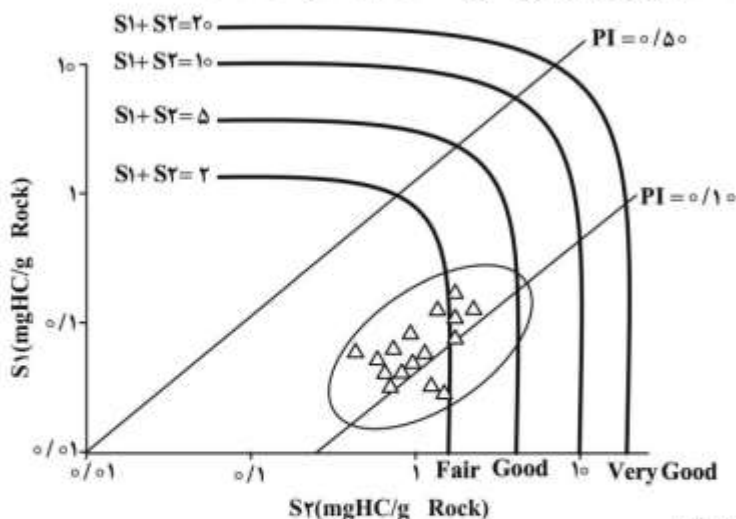
$$T_{max} : ۴۶۰ - ۵۱۰, PI : ۰/۱ \quad (۱)$$

$$T_{max} : ۴۲۰ - ۴۲۸, PI : ۰/۲۵ - ۰/۳۵ \quad (۲)$$

$$T_{max} : ۴۴۵ - ۴۵۵, PI : ۰/۳۵ - ۰/۵۵ \quad (۳)$$

$$T_{max} : ۴۲۰ - ۴۳۰, PI : ۰/۶ - ۰/۷۵ \quad (۴)$$

- ۸۹- پارامترهای  $S_1$  (هیدروکربن‌های تولید شده) و  $S_2$  (پتانسیل سنگ منشاء) حاصل از پیرولیز نمونه‌هایی از یک سنگ مادر به سن کرتاسه پایانی در دست است. کدام ارزیابی در مورد این سنگ مولد درست است؟



- (۱) سنگ مادری با توان متوسط در ابتدای مرحله دیانز  
 (۲) سنگ مولدی فقیر تا متوسط با توان تولید کم و در مرحله نابالغ (دیانز)  
 (۳) سنگ منشایی در داخل پنجره نفت‌زایی با پتانسیل نسبتاً خوب  
 (۴) سنگ مولدی با پتانسیل بسیار خوب و شاخص تولید پایین در داخل پنجره نفت‌زایی

۹۰- نفتی دارای ترکیب ایزوتوپی کربن معادل (۳۵ - پرمیل) می باشد. سنگ مادر این نفت متعلق به کدام دوره زمین شناسی است؟

- (۱) مزوزوئیک (۲) کواترنر (۳) سنوزوئیک (۴) پالئوزوئیک تحتانی

پتروفیزیک و چاهنگاری:

۹۱- بر اساس اصول و مبانی اندازه گیری نمودار PEF، کدام کانی بالاترین میزان PEF را نشان می دهد؟

- (۱)  $\text{CaCO}_3$  (۲)  $\text{FeCO}_3$  (۳)  $\text{SiO}_2$  (۴)  $\text{NaCl}$

۹۲- یک لایه کربناته تمیز آبدار (Clean Water Bearing Line) حاوی تخلخل از نوع vug مفروض است. جهت تخمین تخلخل، کدام شرط در اطراف چاه باید لحاظ شود؟ ( $\phi$ : تخلخل)

(۱)  $\phi_{\text{density}} > \phi_{\text{sonic}}$  (۲)  $\phi_{\text{sonic}} > \phi_{\text{neutron}}$

(۳)  $\phi_{\text{density}} > \phi_{\text{neutron}}$  (۴)  $R_{t_0} > R_t$

۹۳- دانسیته کل یک نمونه سنگ شیل ۲/۱ گرم بر سانتی متر مکعب ( $\text{g/cm}^3$ ) است. اگر دانسیته بخش جامد آن

۲/۶ گرم بر سانتی متر مکعب ( $\text{g/cm}^3$ ) بوده و این نمونه اشباع از آب با دانسیته ۱/۱ گرم بر سانتی متر مکعب

( $\text{g/cm}^3$ ) باشد، مقدار تخلخل آن چند درصد است؟

(۱) ۲۳

(۲) ۳۳

(۳) ۴۳

(۴) ۵۳

۹۴- یک نمونه مغزه که صددرصد اشباع از آب باشد، مقاومت ویژه الکتریکی ۸ اهم متر را نشان داده است. در صورتی که

مقاومت ویژه آب ۰/۵ اهم متر باشد با استفاده از قانون آرچی تخلخل ( $\phi$ ) و فاکتور سازندی ( $F$ ) چقدر است؟

(۱)  $F = ۴۲/۱$  ،  $\phi = ۱۵/۴$  (۲)  $F = ۳۰/۸$  ،  $\phi = ۱۸$

(۳)  $F = ۱۶$  ،  $\phi = ۲۵$  (۴)  $F = ۱۰/۵$  ،  $\phi = ۳۰/۸$

۹۵- کدام رابطه برای بدست آوردن تخلخل از لاگ چگالی به کار می رود؟

(۱)  $\phi = \frac{\rho_{\text{log}} - \rho_{\text{fluid}}}{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{fluid}}}$  (۲)  $\phi = \frac{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{fluid}}}{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{log}}}$

(۳)  $\phi = \frac{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{fluid}}}{\rho_{\text{log}} - \rho_{\text{fluid}}}$  (۴)  $\phi = \frac{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{log}}}{\rho_{\text{matrix}} - \rho_{\text{fluid}}}$

۹۶- یک مغزه برای تعیین درصد اشباع شدگی نفت ( $S_o$ ) به آزمایشگاه ارسال شده است و اطلاعات زیر به دست آمده:

حجم فضای خالی سنگ  $V_p = ۴/۵۶$  سانتی متر مکعب، وزن نفت  $W_o = ۱/۶۶$  گرم و چگالی نفت داخل مغزه

$۰/۸۲۵$  گرم بر سانتی متر مکعب، درصد اشباع شدگی نفت ( $S_o$ ) کدام است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۲۷

(۳) ۳۵

(۴) ۴۴

۹۷- یک مغزه به طول  $H = 45ft$  با تراکم پذیری  $C_p = 5.5 \times 10^{-6} \text{ psi}$  که دارای تخلخل ۲۲ درصد باشد تحت فشار  $2000 \text{ psi}$  قرار گرفته است. حجم این مغزه پس از آزمایش فشار، بر حسب فوت چقدر کاهش یا فرونشست (subsidence) می‌کند؟

- (۱) ۰٫۰۲۶
- (۲) ۰٫۰۳۲
- (۳) ۰٫۱۰۹
- (۴) ۰٫۱۳۰

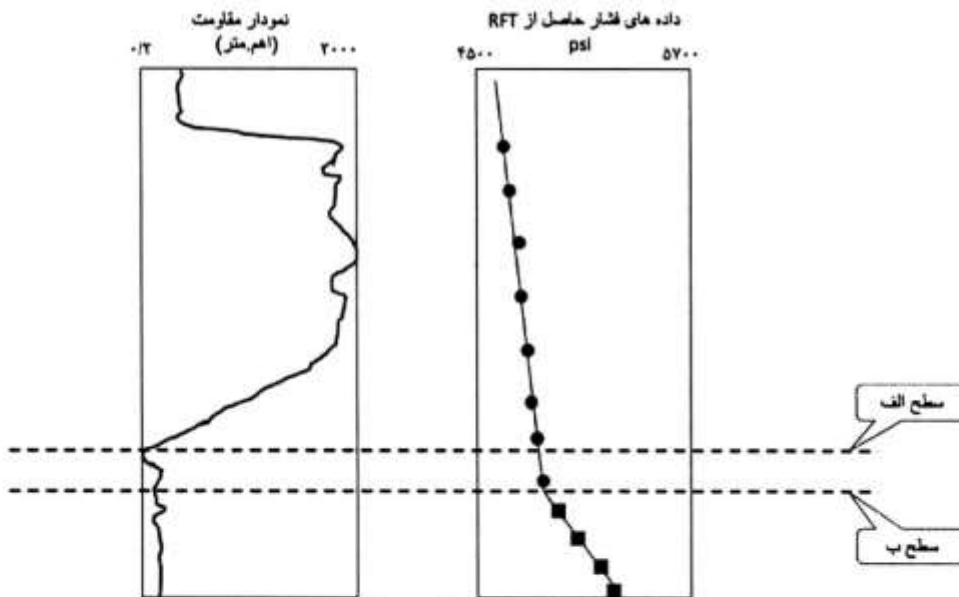
۹۸- یک مغزه را که دارای حجم کل ۹/۹ سانتی‌متر مکعب است را خرد کرده و در داخل ظرف راسل قرار داده‌اند. اگر حجم مغزه پس از خرد شدن برابر ۷/۷ سانتی‌متر مکعب به دست آید، تخلخل سنگ چند درصد است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۲

۹۹- کدام لاگ برای شناسایی زون تراوا در لایه متخلخل ماسه‌سنگ شیلی مناسب‌تر است؟ (گل حفاری پایه آبی برای حفر چاه به کار رفته است)

- (۱) Neutron log
- (۲) Micro log
- (۳) Density log
- (۴) Spontaneous Potential (SP)

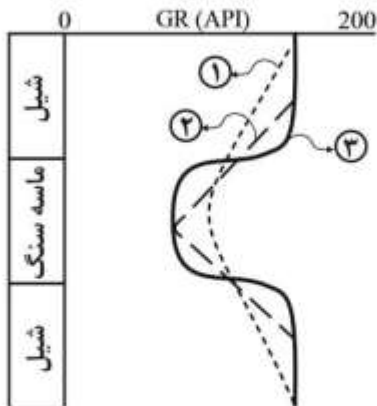
۱۰۰- در شکل زیر لاگ مقاومت و داده‌های لایه آزمایشی RFT در یک بازه مخزنی نشان داده شده است. سطح‌های (الف) و (ب) به ترتیب نماینده چه سطوحی از تماس سیالات هستند؟



- (۲) Oil/Water contact – Flushed zone
- (۴) Oil down to – Free water level

- (۱) Free water level – Oil/Water contact
- (۳) Oil/Water contact – Transition zone

۱۰۱- در شکل زیر نتایج نمودارگیری گاما با ۳ سرعت اندازه‌گیری متفاوت  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  نشان داده شده، کدام گزینه صحیح است؟



$$V_1 < V_2 < V_3 \quad (1)$$

$$V_1 > V_2 > V_3 \quad (2)$$

$$V_1 > V_3 > V_2 \quad (3)$$

$$V_2 > V_3 > V_1 \quad (4)$$

۱۰۲- میدان A و B دارای تخلخل یکسان هستند. اگر میزان پیچاپیچی میدان A چهاربرابر میدان B باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$F_B = 2F_A \quad (1)$$

$$F_B = 4F_A \quad (2)$$

$$F_A = 2F_B \quad (3)$$

$$F_A = 4F_B \quad (4)$$

۱۰۳- اگر فاصله بین چشمه (Source) و گیرنده (Detector) در ابزار چگالی برابر L باشد، فوتون‌های برگشتی تابع کدام است؟

(۱) خطی از چگالی فوتونی

(۲) درجه دو از چگالی فوتونی

(۳) نمایشی از چگالی الکترونی

(۴) درجه چهار از چگالی الکترونی

۱۰۴- اگر در مقابل یک سازند مخزنی حاوی گاز، شعاع ناحیه شسته شده (Flushed Zone) و شعاع بررسی ابزار سونیک به ترتیب برابر با ۴۵ و ۴۰ اینچ باشند، در صورتی که تخلخل محاسبه شده از نمودار سونیک برابر با ۲۰٪ باشد، میزان تصحیح شده تخلخل برای اثر گاز چند درصد است؟

$$14 \quad (1)$$

$$18 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$22 \quad (4)$$

۱۰۵- هنگامی که نمودار کلیپر (قطر سنج) قطر چاه را کم نشان می‌دهد کدام مورد صحیح است؟

(۱) لایه متخلخل و تراوا، پرتو گاما زیاد، انیدرید

(۲) لایه متخلخل و تراوا، پرتو گاما کم، ماسه‌سنگ

(۳) شیل آماسی، پرتو گاما زیاد، ماسه‌سنگ

(۴) شیل آماسی، پرتو گاما زیاد، ماسه‌سنگ

۱۰۶- شوری سیال حفاری و آب سازندی بر روی نمودار تخلخل نوترون نقش اساسی دارد و باعث کدام یک از تغییرات زیر است؟

(۱) افزایش تخلخل نوترون ( $\Phi_N$ ) می‌شود.

(۲) کاهش تخلخل نوترون ( $\Phi_N$ ) می‌شود.

(۳) تغییری در تخلخل نوترون ( $\Phi_N$ ) ندارد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش تخلخل نوترون ( $\Phi_N$ ) می‌شود.

۱۰۷- کدام لاگ‌ها برای تشخیص شکاف کاربرد دارند؟

(۲) Sonic – MSFL

(۱) Caliper – CNL

(۴) MSFL – CNL

(۳) Sonic – SP

۱۰۸- نمودار سونیک برای تشخیص Aquifer از مخزن:

(۲) به کار نمی‌رود.

(۱) به کار می‌رود.

(۳) سطح تماس گاز و نفت (ogc) را مشخص می‌کند. (۴) سطح تماس آب و نفت (woc) را مشخص می‌کند.

۱۰۹- در کدام مورد از هر سه ابزار نمودارگیری عنوان شده، می‌توان برای محاسبه تخلخل استفاده کرد؟

(۲) CNL, BHC, LDT

(۱) FDC, BHC, LDT

(۴) BHC, CNL, FDC

(۳) CNL, FDC, NGS

۱۱۰- وجود اشباع پسماند گاز ( $S_{gr}$ ) در ناحیه شسته شده (Flushed Zone)، در حالی که فشار سازند کم باشد، نمودار

سونیک  $Dt$  کدام حالت را نشان می‌دهد؟

(۲) کاهش

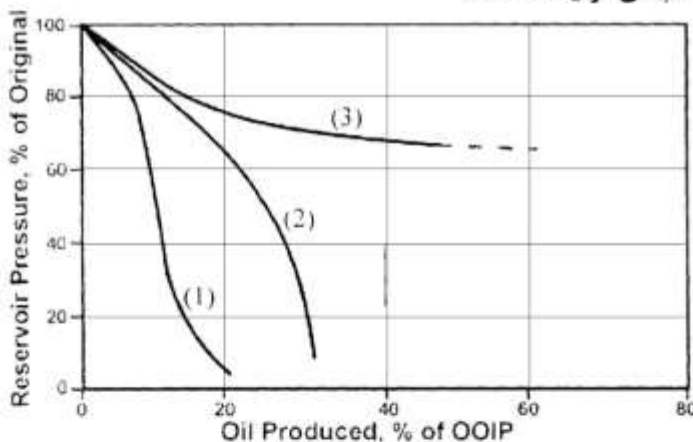
(۱) افزایش

(۴) تغییر نمی‌کند.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری):

۱۱۱- منحنی‌های (۱) تا (۳) به ترتیب بیانگر کدام مکانیسم‌های تولید هستند؟



(۱) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهک گازی

(۲) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهک گازی

(۳) رانش کلاهک گازی، رانش آب، رانش گاز محلول

(۴) رانش کلاهک گازی، رانش گاز محلول، رانش آب

۱۱۲- یک مخزن نفتی اخیراً کشف شده است. در صورتی که تهاجم آب (water influx) وجود داشته باشد، اما در

محاسبات اولیه موازنه ماده (Material Balance) از آن صرف‌نظر شود، مقدار محاسبه شده OOIP به نسبت

مقدار واقعی کدام است؟

(۱) بالاتر

(۲) پایین‌تر

(۳) برابر

(۴) مستقل از تهاجم آب

۱۱۳- فاکتورها (ضرایبی) هستند که باعث تغییر در ضریب ازدیاد برداشت نفت از مخزن نفتی می‌شوند. عدم قطعیت

کدام‌یک از موارد زیر، در تخمین ضریب ازدیاد برداشت لحاظ نمی‌شود؟

(۲) حضور و محل مرزهای مخزن

(۱) وجود ناهمگنی در مخزن

(۴) تغییرات غیرمنتظره در قیمت نفت

(۳) توزیع نفوذپذیری افقی و عمودی

۱۱۴- در یک مخزن نفتی اشباع، تراوایی نسبی هر فاز با اشباع آن فاز برابر است. مقدار  $\frac{k_{rg}}{k_{ro}}$  با توجه به داده‌های ارائه شده زیر کدام است؟

$$N = 90 \text{ MM STB} \quad R_s = 600 \frac{\text{SCF}}{\text{STB}}$$

$$N_p = 10 \text{ MM STB} \quad S_{wi} = 0.2$$

$$\frac{B_o}{B_{oi}} = 0.9$$

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۲۵

(۴) ۲

(۳) ۱

۱۱۵- در یک مخزن نفتی، در صورتی که تولید نفت در فشار بالاتر از فشار نقطه حباب انجام شود، عاملی که در محاسبات موازنه جرم، بسیار مهم‌تر و تأثیرگذارتر از زمانی است که تولید در فشار کمتر از فشار نقطه حباب انجام می‌شود، کدام است؟

(۲) تراکم‌پذیری سازند

(۱) تهاجم آب (water influx)

(۴) نسبت گاز به نفت تولیدی

(۳) زاویه مخزن با سطح افقی (Dip angle)

۱۱۶- اطلاعات زیر مربوط به فشار اندازه‌گیری شده در ته چهار چاه می‌باشد. (فشار در هر چاه در عمقی که در جدول ذکر شده اندازه‌گیری شده است). آبد در کدام چاه با بقیه چاه‌ها در ارتباط نیست؟

چاه ۴	چاه ۳	چاه ۲	چاه ۱	
۶۰۰	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	ارتفاع میز دوار از سطح آب‌های آزاد دریا، متر
۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۲۹۰۰	عمق از میز دوار، متر
۳۰۰	۳۶۰	۴۰۰	۲۸۰	فشار $\text{kg/cm}^2$

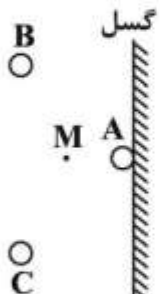
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱۷- شکل زیر بیانگر سه چاه تولیدی A و B و C است که در سمت چپ یک گسل نفوذناپذیر واقع شده‌اند. برای محاسبه افت فشار در نقطه M، به چند چاه مجازی (Image well) نیاز داریم؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۱۸- کدام مورد درباره مشخصات پمپ‌های Duplex و Triplex صحیح است؟

(۱) پمپ‌های Duplex در مقایسه با Triplex سبک‌تر هستند و هزینه نگهداری و تعمیر کمتری دارند.

(۲) در حفاری فراساحلی معمولاً از پمپ‌های Duplex استفاده می‌شود.

(۳) پمپ‌های Duplex از نوع رفت و برگشتی و پمپ‌های Triplex از نوع سانتریفیوژ هستند.

(۴) پمپ‌ها در پمپ‌های Triplex تک جهته و در پمپ‌های Duplex در دو جهت رفت و برگشت است.

۱۱۹- کدام یک از موارد زیر جزو علل استفاده از پایدارکننده (stabilizer) در رشته حفاری نیست؟

(۱) کاهش احتمال گیر لوله

(۲) کاهش وزن روی مته (WOB) مورد نیاز برای حفاری

(۳) کاهش کمانش و گشتاور خمشی وارده به لوله‌های وزنه

(۴) کمک برای کنترل مسیر چاه در حفاری جهتی

۱۲۰- پس از اینکه شیرفوران گیر (BOP) برای اولین بار نصب شد، کدام حفره (برحسب اینچ) معمولاً حفاری می‌شود؟

(۱)  $12\frac{1}{4}$

(۲)  $13\frac{3}{8}$

(۳)  $17\frac{1}{2}$

(۴) ۲۶

۱۲۱- فشار خروجی پمپ برابر با ۳۴۲۸psi و دبی جریان ۴۰۰gpm می‌باشد، توان پمپ چند hp است؟

(۱) ۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰

۱۲۲- اگر در سیستم بالابر (Hoisting) یک دکل، ۱۴ رشته کابل بین قرقره ثابت و متحرک وجود داشته باشد

(بازده توان = ۰/۷۵) در هنگام بلندکردن یک رشته لوله به وزن ۳۰۰۰۰۰۰ پوند حداکثر نیروی کششی در کابل

سریع (fast line) چند پوند است؟

(۱) ۴۰۰۰۰۰

(۲) ۲۲۵۰۰۰

(۳) ۲۸۵۷۱

(۴) ۲۱۴۲۹

۱۲۳- کدام یک از کلاس‌های سیمان، کاربرد عمومی داشته و می‌توان آن‌ها را با انواع افزودنی‌ها و در طیف گسترده‌ای از

فشارها و دماهای محیطی استفاده کرد؟

(۱) A و B (۲) C (۳) D و E و F (۴) G

۱۲۴- در شکل زیر منحنی‌های IPR و VLP نشان داده شده است. منحنی‌های VLP طوری رسم شده است که با

افزایش پارامتر A، منحنی‌های VLP از منحنی ۱ به سمت منحنی ۳ جابه‌جا می‌شوند. کدام مورد، پارامتر A را

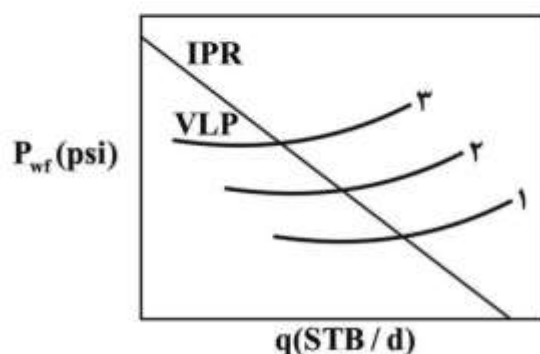
نشان می‌دهد؟

(۱) فشار سر چاه

(۲) فشار ته چاه

(۳) قطر لوله تولیدی (tubing)

(۴) GLR



۱۲۵- کدام روش نمی‌تواند به عنوان روش کنترل تولید گاز در یک چاه نفتی مورد استفاده قرار گیرد؟

(۱) تزریق رزین (۲) تزریق پلیمر (۳) تعمیر لوله جداری (۴) افزایش تعداد مشبک‌ها

۱۲۶- در تأسیسات بهره‌برداری روزمینی، به کدام دلیل نفت خام به کوره گرم‌کن فرستاده می‌شود؟

(۱) تنظیم درجه API نفت

(۲) تنظیم RVP نفت خام

(۳) کاهش گرانیروی (ویسکوزیته) نفت خام

(۴) کاهش کشش بین سطحی (IFT) نفت و آب امولسیون

۱۲۷- برای طراحی یک تفکیک‌کننده نفت و گاز، طول دستگاه تفکیک‌کننده با توجه به کدام مورد باید افزایش یابد؟

(۱) سرعت مایع زیاد و قطر دستگاه کم شود.

(۲) سرعت مایع کم و قطر دستگاه زیاد شود.

(۳) سرعت گاز زیاد و قطر دستگاه کم شود.

(۴) سرعت گاز کم و قطر دستگاه زیاد شود.

۱۲۸- در حالت تولید طبیعی (natural flow) یک چاه، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد نقطه تلاقی نمودار IPR با نمودار VLP صدق می‌کند؟

(۱) این نقطه نشان‌دهنده نقطه بهینه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می‌دهد.

(۲) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نرخ تولید و فشار جریان سرچاهی را تعیین می‌کند.

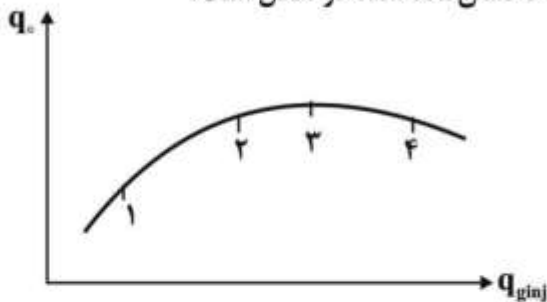
(۳) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می‌دهد.

(۴) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نقطه بهینه تولید را می‌دهد.

۱۲۹- در فرایند فراز آوری با گاز اگر بخواهیم پس از کاهش فشار مخزن از  $\bar{P}_1$  به  $\bar{P}_2$  مقدار نرخ تولید در چاه ثابت بماند، باید محل نصب شیر تزریق گاز و نرخ گاز تزریقی به ترتیب چگونه باشد؟

(۱) ثابت - ثابت (۲) ثابت - بیشتر (۳) عمیق‌تر - بیشتر (۴) عمیق‌تر - ثابت

۱۳۰- اگر نمودار عملکرد تزریق گاز در فراز آوری مصنوعی یک چاه به صورت زیر باشد و هزینه فشرده‌سازی و تزریق گاز نیز قابل توجه باشد، مناسب‌ترین نرخ تزریق گاز کدام یک از نقاط نشان‌داده شده در شکل است؟



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

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

۱۳۱- به هنگام حفاری طبقات شیلی معمولاً با کدام مشکل احتمالی باید مقابله نمود؟

(۱) ریزش و تورم طبقات دیواره چاه

(۲) ریزش و تورم طبقات به همراه هرزروی گل حفاری

(۳) ریزش طبقات و جریان شدید سیال از دیواره به درون چاه

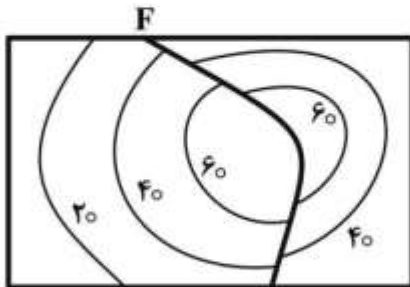
(۴) تورم طبقات و جریان شدید سیال از دیواره به درون چاه



۱۳۲- استفاده از کدام روش چاهنگاری برای شناسایی شکل هندسی و نوع ساختار زیرسطحی مفیدتر است؟

- (۱) صوتی (۲) شیب‌سنجی (۳) مغناطیسی (۴) گرانی‌سنجی  
 ۱۳۳- بعد از شیل‌های دریایی غنی از مواد آلی، کدام سنگ‌ها حداکثر تغییرات پرتو گامای طبیعی را نشان می‌دهند؟

- (۱) دولومیت (۲) زغال‌سنگ (۳) سنگ نمک (۴) سنگ‌های پتاسیم‌دار  
 ۱۳۴- در نقشه کنتور ساختمانی زیر، گسل F چه نوع گسلی است؟



- (۱) امتداد لغز  
 (۲) معکوس  
 (۳) نرمال  
 (۴) قائم

۱۳۵- در صورتی که سطح تماس آب و نفت در یک مخزن تاقدیسی، افقی باشد، در نقشه ساختمانی زیرزمینی

(UGCM) به چه صورت مشخص می‌گردد؟

- (۱) به صورت خط عمود بر منحنی ترازها  
 (۲) به صورت منحنی موازی با منحنی ترازها  
 (۳) به صورت خط افقی که تمامی منحنی ترازها را قطع می‌کند.  
 (۴) غیرقابل تشخیص است.

۱۳۶- برای محاسبه زمان تأخیر (Lag time) چاه، کدام پارامتر مؤثر نیست؟

- (۱) قطر چاه (۲) عمق حفاری (۳) مقدار خروجی پمپ (۴) اندازه خرده‌های حفاری

۱۳۷- برای تهیه نقشه‌های تحت‌الارضی، کدام نقشه به عنوان نقشه مبنا (Base map) مناسب‌تر است؟

- (۱) توپوگرافی (Topographic)  
 (۲) رخساره‌ای (Facies)  
 (۳) زمین‌شناسی (Geologic)  
 (۴) هم‌ضخامت (Isopach)

۱۳۸- بیشترین کاربرد ساخت‌های رسوبی در مطالعات زمین‌شناسی نفت کدام است؟

- (۱) استعداد مخزنی (۲) استعداد پوش‌سنگی (۳) تاریخچه تدفین (۴) مهاجرت سیال

۱۳۹- کدام گروه از تخلخل‌ها از انواع ثانویه (دیاژنتیک) است؟

- (۱) Moldic, Intercrystalline, Vuggy  
 (۲) Intergranular, Vuggy, Moldic  
 (۳) Intragranular, Moldic, Shelter  
 (۴) Ferustral, Intragranular, Fractural

۱۴۰- گسترش تخلخل روزنه‌ای (Fenestral) در کدام‌یک از سنگ‌های رسوبی متداول‌تر است؟

- (۱) گل‌سنگ‌های آواری  
 (۲) سنگ‌های دانه‌ریز غنی از مواد آلی  
 (۳) سنگ‌های کربناته نوع وکستون  
 (۴) شیل‌های فقیر از رس

۱۴۱- مهم‌ترین ویژگی بافتی ماسه‌سنگ‌های تشکیل شده از جریان‌ات آشفته و توریدایتی چیست؟

- (۱) جورشدگی خوب و حضور ماتریکس رسی  
 (۲) جورشدگی خوب و غلبه حضور دانه‌های کوارتز  
 (۳) جورشدگی ضعیف و حضور ماتریکس رسی  
 (۴) جورشدگی ضعیف و حضور مقدار زیادی فلدسپار و ماتریکس اندک

- ۱۴۲- یک ماسه سنگ حاوی ۵ درصد گل (سیلت و رس) است. اگر جورشدهگی ذرات اصلی برابر ۰/۳۵ و گردشدهگی آنها در مقیاس پاورس ۰/۲ باشد، بلوغ بافتی آن چگونه است؟  
 (۱) Mature (۲) Immature (۳) Sub mature (۴) Super mature
- ۱۴۳- از خط استوا به سمت قطب درصد فراوانی سنگ‌های ماسه سنگ کوارتز ارنایت و آرکوز چه تغییری می‌یابد؟  
 (۱) افزایش - کاهش (۲) افزایش - افزایش (۳) کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش
- ۱۴۴- مهم‌ترین سنگ مخزن میدین بخش شرقی خلیج فارس، کدام سازند است؟  
 (۱) آسماری (غار) (۲) سروک (میش‌ریف) (۳) سورمه (عرب) (۴) فهلیان (یاماما)
- ۱۴۵- در میدان نفتی آزادگان، کدام افق مخزنی واجد نفت بسیار سنگین است؟  
 (۱) کژدمی (۲) گروان (۳) فهلیان (۴) سروک
- ۱۴۶- در کدام میدان نفتی، تاقدیس و ساختمان اصلی میدان با روند عمومی میدین زاگرس متفاوت است؟  
 (۱) آب تیمور (۲) آزادگان (۳) اهواز (۴) جفیر
- ۱۴۷- در کدام بخش از ایران احتمال شکل‌گیری و اکتشاف منابع هیدرات‌گازی بیشتر است؟  
 (۱) حوضه کپه‌داغ (۲) خلیج فارس (۳) سواحل دریای عمان (۴) دشت ایران مرکزی
- ۱۴۸- مهم‌ترین سنگ‌پوش مخازن اکتشاف شده در حوضه ایران مرکزی - قم، کدام سازند است؟  
 (۱) قرمز فوقانی (۲) گچساران (۳) کژدمی (۴) شمشک
- ۱۴۹- بزرگ‌ترین کلاهدک‌گازی در کدام یک از میدین نفتی دیده می‌شود؟  
 (۱) اهواز (۲) مارون (۳) پازنان (۴) رگه سفید
- ۱۵۰- مهم‌ترین دلیل زمین‌شناسی واقعه فوران آتش‌سوزی در میدان رگه سفید کدام عامل بوده است؟  
 (۱) به‌کارگیری تجهیزات سرچاهی نامناسب  
 (۲) شکستگی سنگ‌پوش در میدان  
 (۳) ضعف مدیریت در بهره‌برداری از میدان  
 (۴) مهاجرت شدید گاز از افق‌های تحتانی به سمت مخزن نفت و فوران گاز

### خواص سنگ و خواص سیال:

- ۱۵۱- سرعت واقعی حرکت سیال در محیط متخلخل می‌تواند تابع جهت حرکت واقعی سیال، میزان تخلخل و اشباع آب همزاد باشد از این رو رابطه  $V_{\text{Pore}} = \frac{q}{A} \times \frac{1}{\phi} \times \frac{1}{1 - S_{\text{we}}} \times \frac{1}{\cos^2 \alpha}$  پیشنهاد می‌شود.  
 چنانچه میانگین زاویه حرکت سیال ( $\alpha$ ) ۴۵°، اشباع آب ۲۰٪ و تخلخل ۲۵٪ باشد، نسبت سرعت ظاهری (بالک) به سرعت واقعی کدام است؟

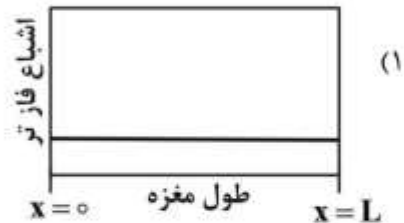
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۱۲۵

(۳) ۰/۱۵

(۴) ۰/۵

۱۵۲- با احتساب رخداد پدیده انتهای موئینگی در مغزه، کدام نمودار توصیف مناسبی از پروفایل اشباع فاز تر در طول مغزه را در فرایند تخلیه ارائه می‌دهد؟



۱۵۳- کدام مورد درباره تعیین تراوایی مطلق سنگ با استفاده از تزریق گاز درست است؟

(۱) با افزایش وزن مولکولی گاز تزریقی، مقدار تراوایی معادل مایع افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش وزن مولکولی گاز تزریقی، مقدار تراوایی معادل مایع کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش وزن مولکولی گاز تزریقی تأثیری در رخداد پدیده لغزش گاز در محیط متخلخل ندارد.

(۴) با افزایش وزن مولکولی گاز تزریقی، رخداد پدیده لغزش گاز در محیط متخلخل کاهش می‌یابد.

۱۵۴- اگر محیط متخلخل را با مدل دسته لوله موازی هم اندازه با شعاع R نشان دهیم در این صورت رابطه بین سطح

حفرات به ازاء واحد حجم حفرات ( $S_p$ ) و سطح حفرات به ازاء واحد حجم دانه‌ها ( $S_g$ ) چگونه است؟

تخلخل  $\phi =$

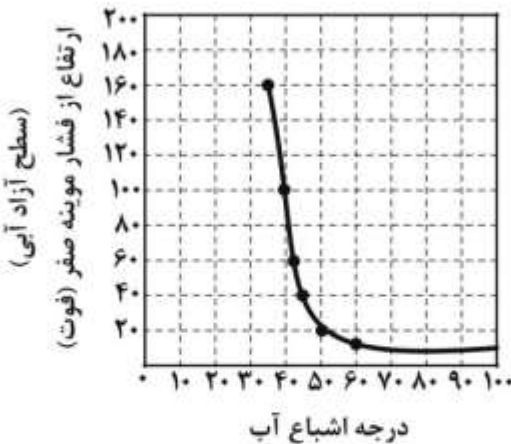
$$S_g = S_p \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \quad (1)$$

$$S_g = S_p \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \quad (2)$$

$$S_p = S_g \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \quad (3)$$

$$S_p = S_g \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \quad (4)$$

۱۵۵- درجه اشباع نفت، سنگ مخزنی که داده‌های فشار موئینه آن با سیستم آب و گاز ۲۵psi تعیین شده با استفاده از نمودار زیر چند درصد است؟



$$\sigma_{wg} = 75 \frac{\text{dynes}}{\text{cm}}, \quad \rho_o = 56 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$$

$$\sigma_{ow} = 24 \frac{\text{dynes}}{\text{cm}}, \quad \rho_w = 68 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$$

$$\sigma_{og} = 50 \frac{\text{dynes}}{\text{cm}}, \quad \rho_g = 5 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$$

$$(P_c)_{lab} = 25 \text{psi}$$

- ۵۰ (۱)      ۵۵ (۲)      ۶۰ (۳)      ۶۵ (۴)

۱۵۶- یک مخزن ماسه سنگی شیلی که در آن فاکتور مقاومت سازند برابر ۲۰ بوده و نمای اشباع سنگ (saturation exponent) برابر ۲ می‌باشد مفروض است. با توجه به داده‌های مقاومت ویژه زیر، میزان اشباع نفت سازند مذکور به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

$$R_{water} = 0.1 \Omega.m \quad R_{shale} = 1 \Omega.m \quad R_t = 6 \Omega.m$$

- ۰/۸۳ (۱)  
 ۰/۶۳ (۲)  
 ۰/۳۷ (۳)  
 ۰/۱۷ (۴)

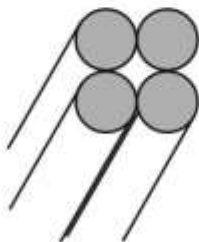
۱۵۷- برای یک سیستم جریان ۳ فازی در یک محیط آب‌دوست، دو حالت زیر از لحاظ توزیع اشباع سیالات مفروض است. کدام مورد درباره توصیف مقادیر نفوذپذیری نسبی نفت صحیح است؟

شرایط ۱	شرایط ۲
$S_w = 0.45$	$S_w = 0.30$
$S_g = 0.05$	$S_g = 0.20$
$S_o = 0.50$	$S_o = 0.50$

- (۱)  $kro_1 < kro_2$   
 (۲)  $kro_1 = kro_2$   
 (۳)  $kro_1 > kro_2$

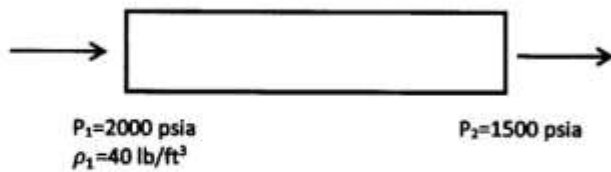
(۴) با توجه به نحوه توصیف توابع نفوذپذیری آب و گاز هر ۳ حالت فوق امکان‌پذیر است.

۱۵۸- چهار لوله موئینه توپر با شعاع یکسان R به صورت بهم چسبیده به طور قائم در آب قرار داده می‌شوند. ارتفاع بالا رفتن آب در فضای بین لوله‌ها (h) از کدام رابطه قابل محاسبه است؟ (از دانسیته هوا در مقایسه با دانسیته آب صرف نظر نمایند) (کشش بین سطحی آب و هوا =  $\sigma$ ، دانسیته آب =  $\rho_w$ )



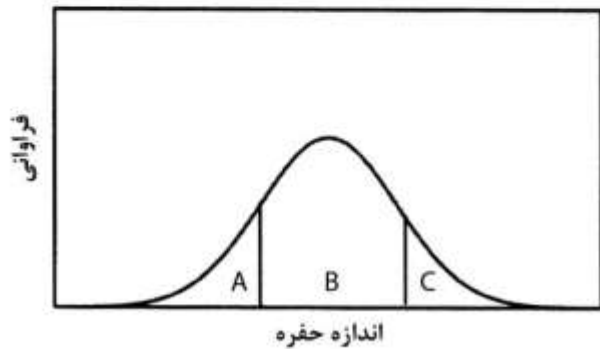
- (۱)  $h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho_w g R}$   
 (۲)  $h = \frac{4\sigma \cos \theta}{\rho_w g R}$   
 (۳)  $h = \frac{\sigma \cos \theta}{\rho_w g R}$   
 (۴)  $h = \frac{\sigma \cos \theta}{2\rho_w g R}$

۱۵۹- مایعی کم تراکم پذیر با تراکم پذیری C مطابق شکل زیر در سنگ در حال حرکت است. اختلاف چگالی (دانسیته) در دو نقطه ۲ و ۱ (چگالی در نقطه ۲ منهای چگالی در نقطه ۱) کدام است؟



- (۱)  $-500^{\circ}\text{C}$
- (۲)  $-1000^{\circ}\text{C}$
- (۳)  $-1500^{\circ}\text{C}$
- (۴)  $-2000^{\circ}\text{C}$

۱۶۰- در یک سنگ آب دوست که با نفت، آب و گاز اشباع شده است، نمودار فراوانی اندازه حفره‌ها بر حسب اندازه حفره‌ها به شکل زیر است. ناحیه‌های A، B و C به ترتیب شامل چه فازهایی هستند؟



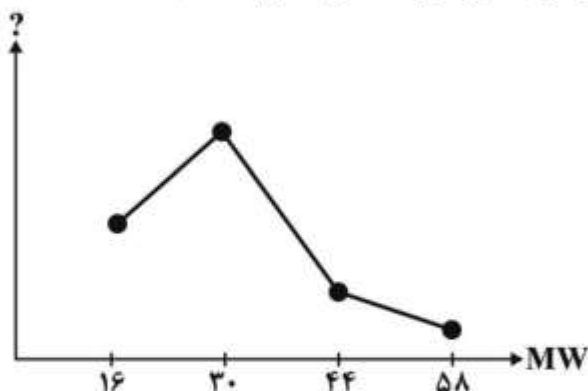
- (۱) آب، گاز، نفت
- (۲) آب، نفت، گاز
- (۳) نفت، گاز، آب
- (۴) گاز، نفت، آب

۱۶۱- برای ذخیره‌سازی  $60000000 \text{ lb}$  از گازی در گنبد نمکی زیرزمینی به حجم  $3000000 \text{ ft}^3$  در دمای  $110^{\circ}\text{F}$ ، درصد وزنی پروپان مایع چند درصد است؟ (دانسیته مایع و بخار اشباع پروپان در شرایط مذکور به ترتیب

$$\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \text{ و } \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \text{ است}$$

- (۱) ۵۸
- (۲) ۶۲
- (۳) ۷۲
- (۴) ۹۵

۱۶۲- شکل زیر بیانگر تغییرات یکی از خواص فیزیکی هیدروکربن‌های خالص می‌باشد. آن خاصیت، کدام است؟



- (۱) دمای بحرانی ( $T_c$ )
- (۲) ضریب خارج از مرکز (W)
- (۳) فشار بحرانی ( $P_c$ )
- (۴) نسبت تعادل (K)

۱۶۳- چند نمونه نفتی با API های متفاوت را با هم مخلوط می‌کنیم. با فرض محلول ایدئال کدام رابطه در مورد API متوسط یا  $(API)_{av.}$  صادق است؟ ( $m_i$  جزء جرمی،  $x_i$  جزء مولی و  $\gamma_i$  چگالی ویژه اجزاء مختلف می‌باشند)

$$(API)_{av.} = 141.5 \left( \sum \frac{m_i}{\gamma_i} \right) - 131.5 \quad (1)$$

$$(API)_{av.} = 141.5 \left( \sum \frac{x_i}{\gamma_i} \right) - 131.5 \quad (2)$$

$$(API)_{av.} = \frac{141.5}{\sum m_i \gamma_i} - 131.5 \quad (3)$$

$$(API)_{av.} = \frac{141.5}{\sum x_i \gamma_i} - 131.5 \quad (4)$$

۱۶۴- ظرفی به حجم  $1000 \text{ ft}^3$  شامل  $80 \text{ STB}$  نفت و  $20000 \text{ SCF}$  گاز در دمای  $96^\circ \text{F}$  است. زمانی که تعادل برقرار می‌شود، فشار ظرف به  $500 \text{ psia}$  می‌رسد. اگر حلالیت گاز در نفت  $0.25 \text{ SCF / STB / psi}$  و ضریب حجمی

تشکیل گاز (Bg) در دمای  $96^\circ \text{F}$  و فشار  $500 \text{ psia}$ ،  $8 \times 10^{-3} \frac{\text{ft}^3}{\text{SCF}}$  باشد، ضریب حجمی تشکیل نفت ( $B_o$ )

در شرایط مذکور تقریباً چند  $\frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$  است؟

$$1.25 \quad (1)$$

$$1.5 \quad (2)$$

$$1.75 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۱۶۵- ترکیبی از پروپان، نرمال بوتان و نرمال پنتان در دمای  $150^\circ$  درجه فارنهایت و  $200$  پام دارای اطلاعات زیر است. کدام مورد شرایط ترمودینامیکی این ترکیب را نشان می‌دهد؟

عنصر	درصد مولی در ترکیب (Zj)	نسبت تعادل (kj)
$C_3$	0.6	1.5
$n-C_4$	0.3	0.6
$n-C_5$	0.1	0.2

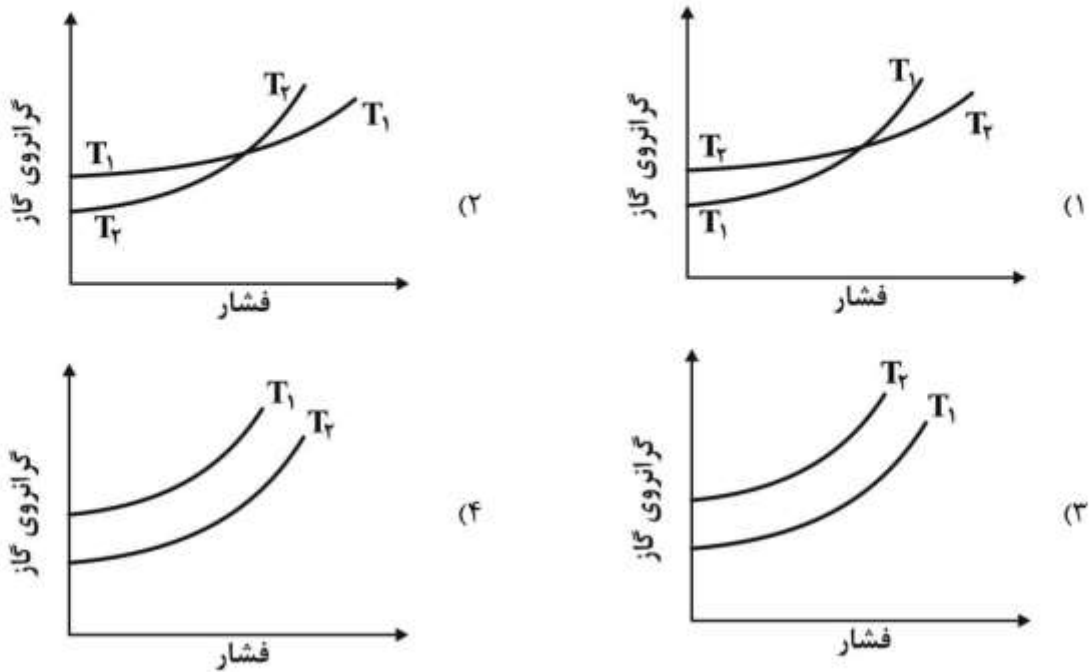
(1) مایع

(2) دوفازی

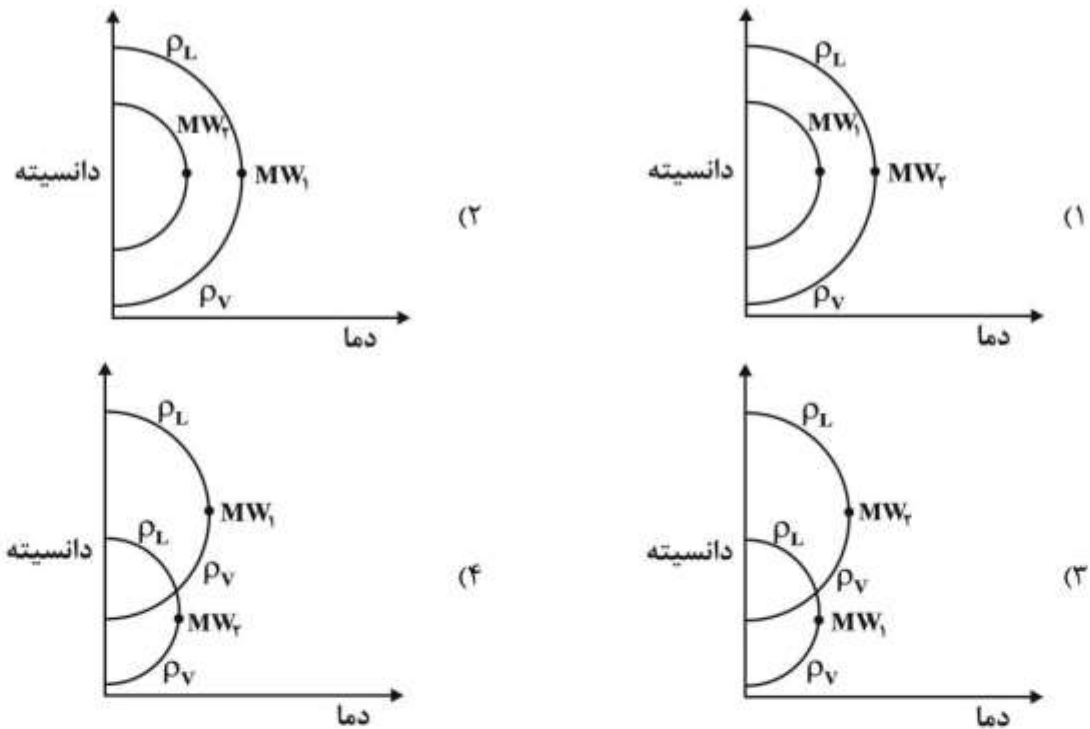
(3) نقطه حباب

(4) نقطه شبنم

۱۶۶- کدام نمودار، رابطه گرانی گاز با فشار، در دو دمای  $T_1 > T_2$  را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۶۷- کدام منحنی تغییرات دانسیته مایع و بخار در حال تعادل برای دو نوع گاز خالص  $MW_2 < MW_1$  را نشان می‌دهد؟



۱۶۸- در یک سیستم سه‌فازی دوجزئی با ترکیب کلی معلوم ( $Z_i$ ) برای مشخص کردن حالت کلی سیستم (شامل خواص

مقداری و خواص شدتی) چند خاصیت شدتی و چند خاصیت مقداری مورد نیاز است؟

(۲) ۱ خاصیت شدتی و صفر خاصیت مقداری

(۱) صفر خاصیت شدتی و ۱ خاصیت مقداری

(۴) ۱ خاصیت شدتی یا ۱ خاصیت مقداری

(۳) ۱ خاصیت شدتی و ۱ خاصیت مقداری

۱۶۹- با فرض رفتار محلول ایدئال برای سیستمی متشکل از دو ماده هیدروکربنی (۱) و (۲) در دمای  $180^{\circ}\text{F}$  و فشار  $100\text{ psia}$  کسر مولی ماده (۱) در فازهای مایع و بخار به ترتیب چقدر است؟ (فشارهای بخار ماده (۱) و ماده (۲) در دمای  $180^{\circ}\text{F}$  به ترتیب  $15\text{ psia}$  و  $5\text{ psia}$  است)

(۱)  $0.75, 0.25$

(۲)  $0.5, 0.5$

(۳)  $0.75, 0.5$

(۴)  $0.5, 0.75$

۱۷۰- در شرایط مخزن نفتی زیر اشباع (under saturated)، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) ضریب حجمی تک‌فاز و دو فاز در بالای نقطه حباب برابر می‌باشد.  
 (۲) در فشار کمتر از فشار نقطه حباب، ضریب حجمی تک‌فاز با کاهش فشار، افزایش می‌یابد.  
 (۳) در فشار کمتر از فشار نقطه حباب، ضریب حجمی دو فاز با کاهش فشار، کاهش می‌یابد.  
 (۴) در فشار بالاتر از فشار نقطه حباب، ضریب حجمی تک‌فاز با کاهش فشار، کاهش می‌یابد.

#### چاه آزمائی و نمودارگیری از چاه:

۱۷۱- رفتار گذرای فشار ته چاه در تست Pressure Fall off (افت فشار پس از تزریق) کدام است؟ (سیال تزریقی و سیال مخزن را یکسان فرض کنید و  $t_1$ : زمان تزریق و  $\Delta t$ : زمان سپری شده از لحظه بسته شدن چاه)

(۱) افزایش خطی  $P_{ws}$  با افزایش  $\log \Delta t$

(۲) کاهش خطی  $P_{ws}$  با افزایش  $\log \Delta t$

(۳) افزایش خطی  $P_{ws}$  با افزایش  $\log \frac{t_1 + \Delta t}{\Delta t}$

(۴) کاهش خطی  $P_{ws}$  با افزایش  $\log \frac{t_1 + \Delta t}{\Delta t}$

۱۷۲- در اصل انطباق (superposition) معادل مرز فشار ثابت و مرز بدون جریان به ترتیب چه نوع چاه مجازی را در نظر می‌گیرند؟

(۱) تزریقی - تولیدی

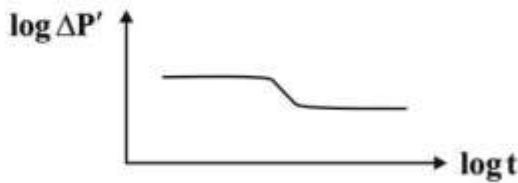
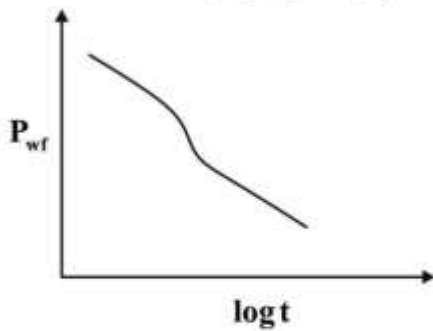
(۲) تزریقی - تزریقی

(۳) تولیدی - تزریقی

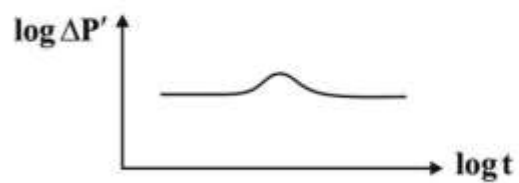
(۴) تولیدی - تولیدی



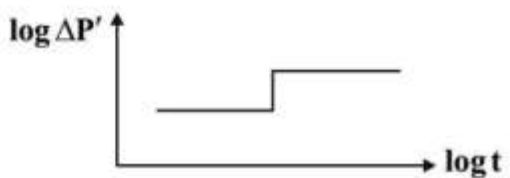
۱۷۳- اگر نمودار نیمه‌لگاریتمی در یک آزمایش کاهش فشار به صورت زیر باشد نمودار مشتق آن در حالت لاگ - لاگ چگونه است؟



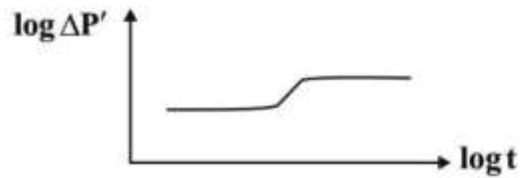
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۷۴- در یک چاه گازی ضریب جریان آشفته برابر است با  $D = 1 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{MSCF/D}}$ . اگر دبی در این چاه  $10 \text{ MMSCF/D}$  استاندارد و ضریب پوسته مکانیکی این چاه برابر ۲ باشد، شعاع مؤثر این چاه از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$r_{wa} = r_w e^{-1} \quad (۱)$$

$$r_{wa} = r_w e^{-2} \quad (۲)$$

$$r_{wa} = r_w e^{-3} \quad (۳)$$

$$r_{wa} = r_w e^{-4} \quad (۴)$$

۱۷۵- چاهی با قطر ۴ اینچ دارای ناحیه آسیب دیده با قطر ۴۰ اینچ است. اگر نفوذپذیری در این ناحیه برابر  $\frac{1}{11}$  ناحیه غیر آسیب دیده باشد، ضریب پوسته چقدر است؟

۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۱ (۳)

۲۳ (۴)

۱۷۶- اگر افت فشار مخزنی در حالت گذرای تست افت فشار (draw down) از رابطه  $\Delta p = aq(\ln \Delta t + b)$  به دست آید که در آن  $a$  و  $b$  مقدار ثابت باشند، معادله تغییر فشار همین مخزن در حالت گذرای تست ساخت فشار (Build up) چگونه است؟ ( $\Delta p$  در تست افت فشار به صورت  $P_i - P_{wf}$  و در تست ساخت فشار  $P_{ws} - P_{wf}$  تعریف می‌شود و  $q$ : دبی تولید،  $t_p$ : مدت زمان تولید و  $\Delta t$ : زمان پس از لحظه بسته شدن چاه)

$$\Delta p = aq \ln \frac{t_p + \Delta t}{\Delta t} \quad (۱)$$

$$\Delta p = aq \ln \frac{\Delta t}{t_p + \Delta t} \quad (۲)$$

$$\Delta p = aq \left[ \ln \frac{t_p + \Delta t}{\Delta t} + 2b \right] \quad (۳)$$

$$\Delta p = aq \left[ \ln \frac{\Delta t}{t_p + \Delta t} + 2b \right] \quad (۴)$$

۱۷۷- اگر در آزمایش ساخت فشاری (Pressure Build up) در دوره انتهایی، نمودار مشتق نزولی باشد.....

(۱) مخزن حتماً دارای مرز بسته و بدون جریان است.

(۲) مخزن حتماً دارای مرز با فشار ثابت است.

(۳) تراوایی نواحی دور از چاه کمتر شده و مخزن ضعیف می‌شود.

(۴) مرز مخزن ممکن است فشار ثابت یا ممکن است بسته باشد.

۱۷۸- در نمودارهای مشتقی چاه‌آزمایی حرکت نمودار مشتقی به سمت بالا چه اثری بر تغییرات  $S$  (ضریب پوسته)،  $C$

(ذخیره‌پذیری دهانه چاه) و  $K$  (نفوذپذیری مخزن) دارد؟

(۱) افزایش  $K$  و کاهش  $S$  و  $C$

(۲) افزایش  $S$  و  $C$  و کاهش  $K$

(۳) افزایش  $C$  و کاهش  $K$  و  $S$

(۴) کاهش  $K$  و افزایش  $S$  و  $C$

۱۷۹- در یک تست کاهش فشار چاه به مدت ۱۰۰ ساعت جریان داده می‌شود. اثر انباشتگی دهانه چاه  $C = 0.01 \frac{STB}{psi}$

بوده و جریان شعاعی بعد از ۵۰ ساعت تمام می‌شود. اگر همین تست با دبی دو برابر انجام شود ضریب انباشتگی

دهانه چاه و زمان اتمام جریان شعاعی به ترتیب کدام است؟

(۱) ۵۰، ۰٫۰۱

(۲) ۱۰۰، ۰٫۰۱

(۳) ۵۰، ۰٫۰۲

(۴) ۱۰۰، ۰٫۰۲

۱۸۰- در یک مخزن همگن در نمودار مشتق  $\log \Delta P'$  بر حسب  $\log \Delta t$  کدام مورد شاخص رفتار زمان MTR است؟

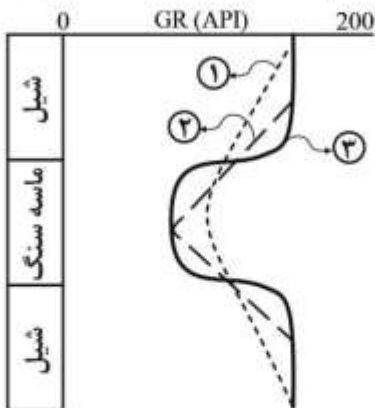
(۱) خطی با ضریب زاویه ۰٫۵-

(۲) خطی با ضریب زاویه صفر

(۳) خطی با ضریب زاویه ۰٫۵

(۴) خطی با ضریب زاویه ۱

۱۸۱- در شکل زیر نتایج نمودارگیری گاما با ۳ سرعت اندازه‌گیری متفاوت  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  نشان داده شده. کدام گزینه صحیح است؟



$$V_1 < V_2 < V_3 \quad (1)$$

$$V_1 > V_2 > V_3 \quad (2)$$

$$V_1 > V_3 > V_2 \quad (3)$$

$$V_2 > V_3 > V_1 \quad (4)$$

۱۸۲- میدان A و B دارای تخلخل یکسان هستند. اگر میزان پیچاپیچی میدان A چهاربرابر میدان B باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$F_B = 2F_A \quad (1)$$

$$F_B = 4F_A \quad (2)$$

$$F_A = 2F_B \quad (3)$$

$$F_A = 4F_B \quad (4)$$

۱۸۳- اگر فاصله بین چشمه (Source) و گیرنده (Detector) در ابزار چگالی برابر L باشد، فوتون‌های برگشتی تابع کدام است؟

(۱) خطی از چگالی فوتونی

(۲) درجه دو از چگالی فوتونی

(۳) درجه چهار از چگالی الکترونی

(۴) نمایی از چگالی الکترونی

۱۸۴- اگر در مقابل یک سازند مخزنی حاوی گاز، شعاع ناحیه شسته شده (Flushed Zone) و شعاع بررسی ابزار سونیک به ترتیب برابر با ۴۵ و ۴۰ اینچ باشند، در صورتی که تخلخل محاسبه شده از نمودار سونیک برابر با ۲۰٪ باشد، میزان تصحیح شده تخلخل برای اثر گاز چند درصد است؟

$$14 \quad (1)$$

$$18 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$22 \quad (4)$$

۱۸۵- هنگامی که نمودار کلیپر (قطرسنج) قطر چاه را کم نشان می‌دهد کدام مورد صحیح است؟

(۱) لایه متخلخل و تراوا، پرتو گاما کم، ماسه‌سنگ

(۲) لایه متخلخل و تراوا، پرتو گاما زیاد، انیدرید

(۳) شیل آماسی، پرتو گاما کم، ماسه‌سنگ

(۴) شیل آماسی، پرتو گاما زیاد، ماسه‌سنگ

۱۸۶- شوری سیال حفاری و آب سازندی بر روی نمودار تخلخل نوترون نقش اساسی دارد و باعث کدام‌یک از تغییرات زیر است؟

(۱) افزایش تخلخل نوترون ( $\phi_N$ ) می‌شود.

(۲) کاهش تخلخل نوترون ( $\phi_N$ ) می‌شود.

(۳) تغییری در تخلخل نوترون ( $\phi_N$ ) ندارد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش تخلخل نوترون ( $\phi_N$ ) می‌شود.

۱۸۷- کدام لاگ‌ها برای تشخیص شکاف کاربرد دارند؟

- (۱) Caliper – CNL  
(۲) Sonic – MSFL  
(۳) Sonic – SP  
(۴) MSFL – CNL

۱۸۸- نمودار سونیک برای تشخیص **Aquifer** از مخزن:

- (۱) به کار می‌رود.  
(۲) به کار نمی‌رود.  
(۳) سطح تماس گاز و نفت (ogc) را مشخص می‌کند.  
(۴) سطح تماس آب و نفت (woc) را مشخص می‌کند.

۱۸۹- در کدام مورد از هر سه ابزار نمودارگیری عنوان شده، می‌توان برای محاسبه تخلخل استفاده کرد؟

- (۱) FDC .BHC .LDT  
(۲) CNL .BHC .LDT  
(۳) CNL .FDC .NGS  
(۴) BHC .CNL .FDC

۱۹۰- وجود اشباع پسماند گاز ( $S_{gr}$ ) در ناحیه شسته شده (**Flushed Zone**), در حالی که فشار سازند کم باشد، نمودار

سونیک **Dt** کدام حالت را نشان می‌دهد؟

- (۱) افزایش  
(۲) کاهش  
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش  
(۴) تغییر نمی‌کند.

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

۱۹۱- کدام مورد درباره مشخصات پمپ‌های **Duplex** و **Triplex** صحیح است؟

- (۱) پمپ‌های **Duplex** در مقایسه با **Triplex** سبک‌تر هستند و هزینه نگهداری و تعمیر کمتری دارند.  
(۲) در حفاری فراساحلی معمولاً از پمپ‌های **Duplex** استفاده می‌شود.  
(۳) پمپ‌های **Duplex** از نوع رفت و برگشتی و پمپ‌های **Triplex** از نوع سانتریفیوژ هستند.  
(۴) پمپ‌های **Triplex** تک جهته و در پمپ‌های **Duplex** در دو جهت رفت و برگشت است.

۱۹۲- کدام یک از موارد زیر جزو علل استفاده از پایدارکننده (**stabilizer**) در رشته حفاری نیست؟

- (۱) کاهش احتمال گیر لوله  
(۲) کاهش وزن روی مته (**WOB**) مورد نیاز برای حفاری  
(۳) کاهش کمانش و گشتاور خمشی وارده به لوله‌های وزنه  
(۴) کمک برای کنترل مسیر چاه در حفاری جهتی

۱۹۳- پس از اینکه شیرفوران گیر (**BOP**) برای اولین بار نصب شد، کدام حفره (برحسب اینچ) معمولاً حفاری می‌شود؟

(۱)  $12\frac{1}{4}$

(۲)  $13\frac{3}{8}$

(۳)  $17\frac{1}{2}$

(۴) ۲۶

۱۹۴- فشار خروجی پمپ برابر با  $3428 \text{ psi}$  و دبی جریان  $400 \text{ gpm}$  می باشد. توان پمپ چند  $\text{hp}$  است؟

- (۱) ۴۰۰  
(۲) ۸۰۰  
(۳) ۱۲۰۰  
(۴) ۱۶۰۰

۱۹۵- اگر در سیستم بالابر (Hoisting) یک دکل، ۱۴ رشته کابل بین قرقره ثابت و متحرک وجود داشته باشد (بازده توان =  $0.75$ ) در هنگام بلندکردن یک رشته لوله به وزن  $3000000$  پوند حداکثر نیروی کششی در کابل سریع (fast line) چند پوند است؟

- (۱) ۴۰۰۰۰۰  
(۲) ۲۲۵۰۰۰  
(۳) ۲۸۵۷۱  
(۴) ۲۱۴۲۹

۱۹۶- کدام یک از کلاس‌های سیمان، کاربرد عمومی داشته و می توان آن‌ها را با انواع افزودنی‌ها و در طیف گسترده‌ای از فشارها و دماهای محیطی استفاده کرد؟

- (۱) A و B  
(۲) C  
(۳) D و E و F  
(۴) G

۱۹۷- طبق قانون استوک سرعت سقوط ذرات در سیال به کدام پارامتر زیر بستگی ندارد؟

- (۱) مقاومت زله‌ای سیال  
(۲) ویسکوزیته سیال  
(۳) چگالی سیال  
(۴) چگالی ذره

۱۹۸- رشته حفاری در چاهی با وزن گل  $12 \text{ ppg}$  و فشار حفره‌ای سازندی معادل  $5200$  پام، در عمق  $10000$  فوتی دچار گیر اختلاف فشاری شده است. در صورتی که بخواهیم با تزریق آبی چگالی  $7 \text{ ppg}$  در دالیز، لوله را آزاد کنیم، حداکثر ارتفاع ستون گل در داخل دالیز پس از جابه‌جایی به وسیله آب، چند فوت است؟

- (۱) ۵۰۰۰  
(۲) ۶۰۰۰  
(۳) ۷۲۰۰  
(۴) ۸۲۰۰

۱۹۹- در بهینه‌سازی فرایند تمیزکاری ته چاه از وجود کنده‌های حفاری، به‌طور مرسوم از دو روش ماکزیمم کردن "Hydraulic Horse power" و "Impact force" استفاده می‌شود. کدام یک از این دو روش منتهی به

طراحی نازل‌هایی با سایز کوچک‌تر برای مته می‌شود؟

- (۱) Hydraulic Horsepower  
(۲) Impact Force  
(۳) بستگی به عمق حفاری دارد.  
(۴) بستگی به خصوصیات گل دارد.

۲۰۰- اگر گرادیان فشار سازند و گرادیان فشار شکست در حفاری یک چاه به ترتیب ۰/۵ و ۰/۷  $\frac{\text{psi}}{\text{ft}}$  باشد و قصد حفاری تا عمق ۱۴۰۰۰ فوت را داشته باشیم، لوله جداری ماقبل آخر در چه عمقی برحسب فوت باید نصب شود؟ (نیازی به در نظر گرفتن ضریب ایمنی نیست)

(۱) ۸۴۰۰

(۲) ۹۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰۰

۲۰۱- میزان افزایش فشار ته چاه ناشی از پدیده surge به کدام عامل بستگی ندارد؟

(۱) سرعت حرکت رشته حفاری

(۲) ویسکوزیته ظاهری گل

(۳) وزن رشته حفاری

(۴) چگالی گل

۲۰۲- در یک دکل حفاری، بیشترین فشار مجاز پمپ ۳۰۰۰ پام است. در صورتی که ماکزیمم توان هیدرولیکی مصرف شده در مته برای حفاری در عمق ۴۰۰۰ فوتی زمانی اتفاق بیافتد که افت فشار در مته ۱۵۰۰ پام باشد، بیشینه نیروی وارد شده توسط جت گل خارج شده از مته به ته چاه، به ازای چه افت فشاری برحسب پام در مته رخ خواهد داد؟

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۵۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۲۰۳- در حفاری حفرة  $12\frac{1}{4}$  اینچ یک چاه تا عمق ۱۰۰۰۰ فوتی از گلی با چگالی ۱۶ppg استفاده شده است. در

صورتی که بخواهیم بخشی از جداره گذاری چاه را با لوله جداری ۹/۶۲۵ اینچ ۸۰ - N  $\frac{\text{lb}}{\text{ft}}$  و با مقاومت مجالگی ۶۲۴۰ پام انجام دهیم، با فرض ضریب اطمینان ۱/۲ (یک و دودهم) برای طراحی فشار مجالگی، حداکثر تا چه عمقی برحسب فوت می توان از این لوله جداری استفاده کرد؟

(۱) ۶۲۵۰

(۲) ۷۵۰۰

(۳) ۹۰۰۰

(۴) برای تمام طول چاه مناسب است.

۲۰۴- مجموع افت فشار اصطکاکی یک چاه حین حفاری ( $\Delta P_d$ ) با دوبرابر شدن دبی گردش کل  $2\sqrt{2}$  برابر می شود. این مقدار در صورت نصف شدن جریان این چاه چند برابر می شود؟

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

۲۰۵- کدام یک از آزمایش‌های استاندارد زیر در تعیین میزان نفوذ گل حفاری در سازند کاربرد دارد؟

Consistometer (۲)

API Filter Press (۱)

VG Meter (۴)

Marsh Funnel (۳)

۲۰۶- افت فشار ناشی از حرکت سیال در داخل دالیز در هنگام حفاری یک چاه در عمق ۸۰۰۰ فوتی معادل ۲۰۰ پام است. در صورتی که در چنین شرایطی فشار ته چاه برابر ۵۴۰۰ پام تخمین زده شود، وزن گل حفاری مورد استفاده معادل چند ppg است؟

۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۱/۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)

۲۰۷- برای کنترل هرزروی بسیار شدید گل در زمان حفاری از چه نوع ترکیب سیمانی می‌توان استفاده کرد؟

(۱) سیمان + باریت + پوزولان

(۲) سیمان + بنتونیت + گازوئیل

(۳) سیمان + آردسیلیکا + کلرید سدیم

(۴) سیمان + لیگنوسولفات کلسیم + پلیمر

۲۰۸- مهم‌ترین کارکرد سیمان حفاری تزریق شده مابین لوله جداری و فضای دالیزی چیست؟

(۱) ثابت نگه داشتن لوله جداری

(۲) تحمل وزن تجهیزات سرچاهی

(۳) جلوگیری از حرکت سیالات بین سازندهای مختلف از طریق فضای دالیزی

(۴) محافظت لوله جداری در برابر سیالات خورنده موجود در سازندهای مختلف

۲۰۹- تعریف زمان بندش سیمان (Thickening time) با استفاده از دستگاه (Consistometer) چیست؟

(۱) زمان لازم برای این که سیمان به ۰.۸٪ مقاومت ۲۸ روزه برسد.

(۲) زمان لازم برای این که یکنواختی سیمان به عدد  $100 \times B$  برسد.

(۳) زمان لازم برای این که ویسکوزیته سیمان به  $78/2 \text{cp}$  برسد.

(۴) زمان لازم برای این که نیروی پیچشی (torque) در دستگاه یکنواختی سنج سیمان به  $1000 \text{g.cm}$  برسد.

۲۱۰- تعریف yield سیمان حفاری چیست؟

(۱) تنش لازم برای گسیختگی نمونه سیمانی در دستگاه تک محوری

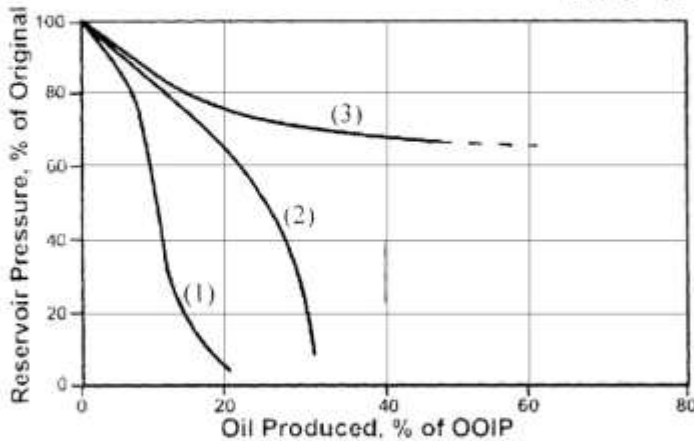
(۲) فشار لازم برای پمپاژ دوغاب سیمان در لوله جداری و فضای حلقوی

(۳) میزان آب مصرفی مورد نیاز برای ساخت یک فوت مکعب دوغاب سیمان

(۴) حجم دوغاب حاصل از اختلاط یک کیسه سیمان با آب و افزودنی‌ها

مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

۲۱۱- منحنی‌های (۱) تا (۳) به ترتیب بیانگر کدام مکانیسم‌های تولید هستند؟



(۱) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهک گازی  
(۲) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهک گازی  
(۳) رانش کلاهک گازی، رانش آب، رانش گاز محلول  
(۴) رانش کلاهک گازی، رانش گاز محلول، رانش آب

۲۱۲- یک مخزن نفتی اخیراً کشف شده است. در صورتی که تهاجم آب (water influx) وجود داشته باشد، اما در محاسبات اولیه موازنه ماده (Material Balance) از آن صرف نظر شود، مقدار محاسبه شده OOIP به نسبت مقدار واقعی کدام است؟

(۱) بالاتر (۲) پایین‌تر

(۳) برابر (۴) مستقل از تهاجم آب

۲۱۳- فاکتورها (ضرایبی) هستند که باعث تغییر در ضریب ازدیاد برداشت نفت از مخزن نفتی می‌شوند. عدم قطعیت کدام یک از موارد زیر، در تخمین ضریب ازدیاد برداشت لحاظ نمی‌شود؟

(۱) وجود ناهمگنی در مخزن (۲) حضور و محل مرزهای مخزن

(۳) توزیع نفوذپذیری افقی و عمودی (۴) تغییرات غیرمنتظره در قیمت نفت

۲۱۴- در یک مخزن نفتی اشباع، تراوایی نسبی هر فاز با اشباع آن فاز برابر است. مقدار  $\frac{k_{rg}}{k_{ro}}$  با توجه به داده‌های ارائه شده زیر کدام است؟

$$N = 90 \text{ MM STB} \quad R_s = 600 \frac{\text{SCF}}{\text{STB}}$$

$$N_p = 10 \text{ MM STB} \quad S_{wi} = 0.2$$

$$\frac{B_o}{B_{oi}} = 0.9$$

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵

(۳) ۱ (۴) ۲

۲۱۵- در یک مخزن نفتی، در صورتی که تولید نفت در فشار بالاتر از فشار نقطه حباب انجام شود، عاملی که در محاسبات موازنه جرم، بسیار مهم‌تر و تأثیرگذارتر از زمانی است که تولید در فشار کمتر از فشار نقطه حباب انجام می‌شود، کدام است؟

(۱) تهاجم آب (water influx) (۲) تراکم‌پذیری سازند

(۳) زاویه مخزن با سطح افقی (Dip angle) (۴) نسبت گاز به نفت تولیدی

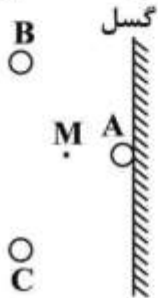


۲۱۶- اطلاعات زیر مربوط به فشار اندازه‌گیری شده در ته چهار چاه می‌باشد. (فشار در هر چاه در عمقی که در جدول ذکر شده اندازه‌گیری شده است). آبد در کدام چاه با بقیه چاه‌ها در ارتباط نیست؟

چاه ۴	چاه ۳	چاه ۲	چاه ۱	
۶۰۰	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	ارتفاع میز دوار از سطح آب‌های آزاد دریا، متر
۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۲۹۰۰	عمق از میز دوار، متر
۳۰۰	۳۶۰	۴۰۰	۲۸۰	فشار $kg/cm^2$

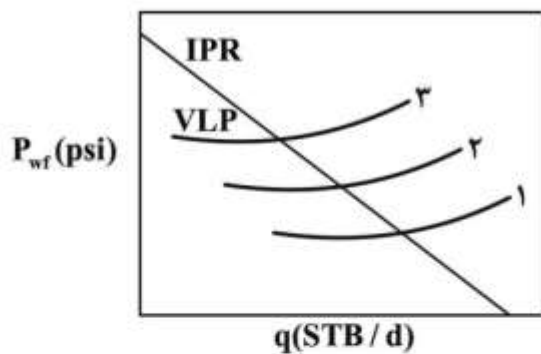
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۱۷- شکل زیر بیانگر سه چاه تولیدی A و B و C است که در سمت چپ یک گسل نفوذناپذیر واقع شده‌اند. برای محاسبه افت فشار در نقطه M، به چند چاه مجازی (Image well) نیاز داریم؟



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۲۱۸- در شکل زیر منحنی‌های IPR و VLP نشان داده شده است. منحنی‌های VLP طوری رسم شده است که با افزایش پارامتر A، منحنی‌های VLP از منحنی ۱ به سمت منحنی ۳ جابه‌جا می‌شوند. کدام مورد، پارامتر A را نشان می‌دهد؟



- ۱) فشار سر چاه
- ۲) فشار ته چاه
- ۳) قطر لوله تولیدی (tubing)
- ۴) GLR

۲۱۹- کدام روش نمی‌تواند به عنوان روش کنترل تولید گاز در یک چاه نفتی مورد استفاده قرار گیرد؟

- ۱) تزریق رزین
- ۲) تزریق پلیمر
- ۳) تعمیر لوله جداری
- ۴) افزایش تعداد مشبک‌ها

۲۲۰- در تأسیسات بهره‌برداری روزمینی، به کدام دلیل نفت خام به کوره گرم‌کن فرستاده می‌شود؟

- ۱) تنظیم درجه API نفت
- ۲) تنظیم RVP نفت خام
- ۳) کاهش گرانیروی (ویسکوزیته) نفت خام
- ۴) کاهش کشش بین سطحی (IFT) نفت و آب امولسیون

۲۲۱- برای طراحی یک تفکیک کننده نفت و گاز، طول دستگاه تفکیک کننده با توجه به کدام مورد باید افزایش یابد؟

- (۱) سرعت مایع زیاد و قطر دستگاه کم شود.  
 (۲) سرعت مایع کم و قطر دستگاه زیاد شود.  
 (۳) سرعت گاز زیاد و قطر دستگاه کم شود.  
 (۴) سرعت گاز کم و قطر دستگاه زیاد شود.

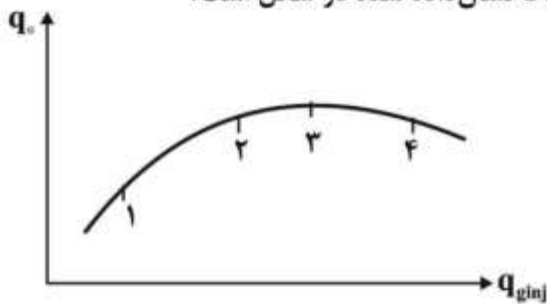
۲۲۲- در حالت تولید طبیعی (natural flow) یک چاه، کدام یک از گزینه های زیر در مورد نقطه تلاقی نمودار IPR با نمودار VLP صدق می کند؟

- (۱) این نقطه نشان دهنده نقطه بهینه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می دهد.  
 (۲) این نقطه نشان دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نرخ تولید و فشار جریان ته چاهی را تعیین می کند.  
 (۳) این نقطه نشان دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می دهد.  
 (۴) این نقطه نشان دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نقطه بهینه تولید را می دهد.

۲۲۳- در فرایند فراز آوری با گاز اگر بخواهیم پس از کاهش فشار مخزن از  $\bar{P}_1$  به  $\bar{P}_2$  مقدار نرخ تولید در چاه ثابت بماند، باید محل نصب شیر تزریق گاز و نرخ گاز تزریقی به ترتیب چگونه باشد؟

- (۱) ثابت - ثابت (۲) ثابت - بیشتر (۳) عمیق تر - بیشتر (۴) عمیق تر - ثابت

۲۲۴- اگر نمودار عملکرد تزریق گاز در فراز آوری مصنوعی یک چاه به صورت زیر باشد و هزینه فشرده سازی و تزریق گاز نیز قابل توجه باشد، مناسب ترین نرخ تزریق گاز کدام یک از نقاط نشان داده شده در شکل است؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۲۲۵- در جریان دو فازی مایع و گاز در خطوط لوله عمودی، افزایش کشش سطحی بین دو فاز باعث رخ دادن کدام اتفاق می گردد؟

- (۱) کاهش پسماند مایع و کاهش افت فشار وزن سیال  
 (۲) افزایش سرعت فاز مایع و افزایش افت فشار اصطکاکی  
 (۳) افزایش پسماند مایع (liquid holdup) و افزایش افت فشار وزن سیال  
 (۴) افزایش نسبت حجمی گاز (gas void fraction) و کاهش افت فشار وزن سیال

۲۲۶- با استفاده از الگوی جریان دو فازی افقی مندهن (Mandhane) اگر سرعت ظاهری مایع و سرعت ظاهری گاز، رژیم جریان را حبابی و حبابی کشیده نشان دهند، با افزایش سرعت ظاهری گاز به ترتیب در خط لوله کدام رژیم های جریان ظاهر می شوند؟

- (۱) حبابی و حبابی کشیده - موجی - پراکنده  
 (۲) حبابی و حبابی کشیده - لخته ای - پراکنده  
 (۳) حبابی و حبابی کشیده - پراکنده - لخته ای  
 (۴) حبابی و حبابی کشیده - لخته ای - حلقوی و حلقوی قطره ای

۲۲۷- با استفاده از مطالعات بگز و بریل می‌توان به این نکته پی برد که مقدار مایع ورودی به خط لوله و عدد فرود، برای تعیین نوع رژیم جریان و مقدار مایع تجمع یافته (پسماند) کافی است ولی برای تصحیح مقدار مایع تجمع یافته (پسماند) از حالت جریان افقی به جریان شیب‌دار نیاز به ضریب تصحیح می‌باشد. این ضریب تصحیح به کدام موارد بستگی دارد؟

(۱) جرم ویژه گاز و مایع - کشش سطحی بین دو فاز  
 (۲) گرانشی گاز و مایع - کشش سطحی بین دو فاز  
 (۳) جرم ویژه گاز و مایع - گرانشی گاز و مایع  
 (۴) کشش سطحی بین دو فاز - دما و فشار جریان دو فازی

۲۲۸- در کدام حالت به ترتیب فاز گاز پیوسته - فاز نفت ناپیوسته و فاز گاز ناپیوسته - فاز نفت پیوسته دیده می‌شود؟

(۱) حبابی - مه‌آلود  
 (۲) مه‌آلود - حبابی  
 (۳) حبابی - لخته‌ایی  
 (۴) لخته‌ایی - حبابی

۲۲۹- در جریان دو فازی مایع - گاز در داخل لوله مغزی در شرایط لغزش کدام عبارت در مورد کیفیت سیال دو فازی صادق است؟ (x کیفیت در حالت عدم لغزش و x' کیفیت در حالت لغزش است)

$$x' = x \quad (1)$$

$$x' = H_g x + (1-x)H_L \quad (2)$$

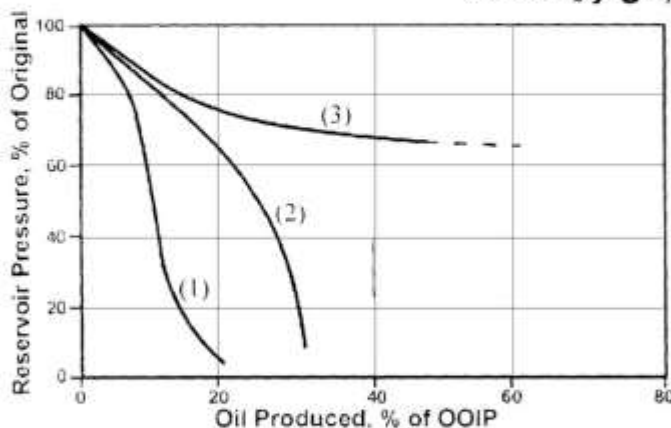
$$x' = \frac{\frac{H_g}{\rho_g}}{\frac{H_g}{\rho_g} + \frac{H_L}{\rho_L}} \quad (3)$$

$$x' = \frac{\frac{H_G}{\rho_L}}{\frac{H_G}{\rho_L} + \frac{H_L}{\rho_g}} \quad (4)$$

۲۳۰- در روش Flanigan برای خطوط لوله شیب‌دار مقدار مایع تجمع یافته به کدام مورد وابستگی دارد؟  
 (۱) سرعت ظاهری فاز مایع  
 (۲) سرعت ظاهری فاز گاز  
 (۳) چگالی مایع  
 (۴) چگالی گاز

مهندسی مخزن (۱۷۰):

۲۳۱- منحنی‌های (۱) تا (۳) به ترتیب بیانگر کدام مکانیسم‌های تولید هستند؟



(۲) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهدک گازی، رانش آب  
 (۴) رانش کلاهدک گازی، رانش گاز محلول، رانش آب

(۱) رانش گاز محلول، رانش آب، رانش کلاهدک گازی  
 (۳) رانش کلاهدک گازی، رانش آب، رانش گاز محلول

۲۳۲- یک مخزن نفتی اخیراً کشف شده است. در صورتی که تهاجم آب (water influx) وجود داشته باشد، اما در محاسبات اولیه موازنه ماده (Material Balance) از آن صرف نظر شود، مقدار محاسبه شده OOIP به نسبت مقدار واقعی کدام است؟

(۱) بالاتر (۲) پایین تر

(۳) برابر (۴) مستقل از تهاجم آب

۲۳۳- فاکتورها (ضرایبی) هستند که باعث تغییر در ضریب ازدیاد برداشت نفت از مخزن نفتی می شوند. عدم قطعیت کدام یک از موارد زیر، در تخمین ضریب ازدیاد برداشت لحاظ نمی شود؟

(۱) وجود ناهمگنی در مخزن (۲) حضور و محل مرزهای مخزن

(۳) توزیع نفوذپذیری افقی و عمودی (۴) تغییرات غیرمنتظره در قیمت نفت

۲۳۴- در یک مخزن نفتی اشباع، تراوایی نسبی هر فاز با اشباع آن فاز برابر است. مقدار  $\frac{k_{rg}}{k_{ro}}$  با توجه به داده های ارائه شده زیر کدام است؟

$$N = 90 \text{ MM STB} \quad R_g = 600 \frac{\text{SCF}}{\text{STB}}$$

$$N_p = 10 \text{ MM STB} \quad S_{wi} = 0.2$$

$$\frac{B_o}{B_{oi}} = 0.9$$

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵

(۳) ۱ (۴) ۲

۲۳۵- در یک مخزن نفتی، در صورتی که تولید نفت در فشار بالاتر از فشار نقطه حباب انجام شود، عاملی که در محاسبات موازنه جرم، بسیار مهم تر و تأثیرگذارتر از زمانی است که تولید در فشار کمتر از فشار نقطه حباب انجام می شود، کدام است؟

(۱) تهاجم آب (water influx) (۲) تراکم پذیری سازند

(۳) زاویه مخزن با سطح افقی (Dip angle) (۴) نسبت گاز به نفت تولیدی

۲۳۶- اطلاعات زیر مربوط به فشار اندازه گیری شده در ته چهار چاه می باشد. (فشار در هر چاه در عمقی که در جدول ذکر شده اندازه گیری شده است). آبد در کدام چاه با بقیه چاه ها در ارتباط نیست؟

چاه ۴	چاه ۳	چاه ۲	چاه ۱	
۶۰۰	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	ارتفاع میز دوار از سطح آب های آزاد دریا، متر
۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۲۹۰۰	عمق از میز دوار، متر
۳۰۰	۳۶۰	۴۰۰	۲۸۰	فشار $\text{kg/cm}^2$

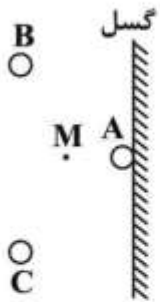
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

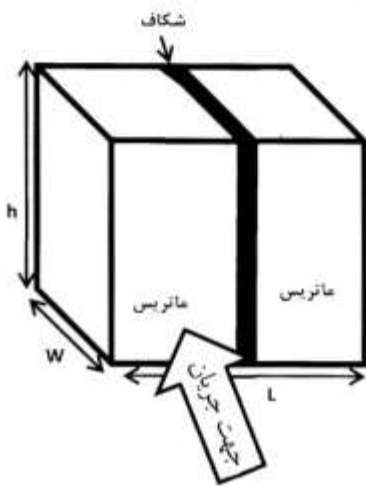
(۴) ۴

۲۳۷- شکل زیر بیانگر سه چاه تولیدی A و B و C است که در سمت چپ یک گسل نفوذناپذیر واقع شده‌اند. برای محاسبه افت فشار در نقطه M، به چند چاه مجازی (Image well) نیاز داریم؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۲۳۸- در سنگی شکافدار، سیالی با دبی  $q_f$  مطابق شکل در جهت عمود بر صفحه در جریان است. اگر جریان در کل صفحه شامل ماتریس با تراوایی  $k_m$  و مساحت  $A_m$  و شکاف با تراوایی  $k_f$  و مساحت  $A_f$  برقرار باشد و طول و عرض و ارتفاع سنگ به ترتیب  $L$  و  $W$  و  $h$  باشد، تراوایی میانگین کدام است؟



$$\bar{k} = \frac{k_m A_m + k_f A_f}{A_m + A_f} \quad (۱)$$

$$\bar{k} = \frac{A_m + A_f}{\frac{A_m}{k_m} + \frac{A_f}{k_f}} \quad (۲)$$

$$\bar{k} = \frac{k_m + k_f}{\frac{1}{A_m} + \frac{1}{A_f}} \quad (۳)$$

$$\bar{k} = \frac{\frac{1}{A_m} + \frac{1}{A_f}}{\frac{k_m}{A_m} + \frac{k_f}{A_f}} \quad (۴)$$

۲۳۹- کدام مورد کمترین تأثیر را در محاسبه مقدار گاز درجا، با استفاده از روش حجمی (volumetric) دارد؟

- (۱) تخلخل
- (۲) نفوذپذیری
- (۳) فشار اولیه مخزن
- (۴) اشباع آب همزاد

۲۴۰- در یک محیط متخلخل همگن و عمودی، سیالی با دانسیته  $\rho$  به سمت پایین جریان دارد، گرادیان فشار ناشی از وزن سیال، در راستای عمودی چند  $\frac{\text{psi}}{\text{ft}}$  است؟

- (۱)  $-\frac{\rho}{144}$
- (۲) صفر
- (۳)  $\rho g$
- (۴)  $\rho$

۲۴۱- در یک مخزن حجمی گاز خشک، با استفاده از برون‌یابی منحنی  $\frac{P}{z}$  در مقابل  $G_p$  تا نقطه ترک مخزن (abandonment point)، مقدار ذخیره اقتصادی (Reserve) به دست می‌آید. نتایج معادل با آن را از رسم کدام منحنی می‌توان به دست آورد؟

(۱)  $P$  در مقابل  $G_p$

(۲)  $P^2$  در مقابل  $G_p$

(۳)  $B_g$  در مقابل  $G_p$

(۴)  $\frac{1}{B_g}$  در مقابل  $G_p$

۲۴۲- با بررسی معادله  $\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{k_\theta}{k_r} \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 P}{\partial \theta^2} + \frac{k_z}{k_r} \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k_r} \left( \frac{\partial P}{\partial t} \right)$  کدام یک از فرضیه‌ها صادق می‌باشد؟

(۱) قانون دارسی

(۲) جریان سیال تک فاز است.

(۳) تخلخل، نفوذپذیری، ویسکوزیته و تراکم‌پذیری ثابت هستند

(۴) هر سه مورد

۲۴۳- یک مخزن گازی محصور، از ماسه‌سنگی با تراوایی یک‌هزارم دارسی و تخلخل ۰/۲ تشکیل شده است.

در صورتی که تراکم‌پذیری گاز برابر  $\frac{1}{\text{psi}} \times 10^{-6}$  و گرانیوی گاز ۰/۰۱ cp و شعاع خارجی مخزن ۲۰۰۰ فوت

باشد، چه مدت طول می‌کشد تا سیستم به حالت شبه پایدار برسد؟

(۱) ۹۶۰ ساعت

(۲) ۳۸۶ ساعت

(۳) ۹۶ روز

(۴) ۹۶۰ روز

۲۴۴- در یک چاه گازی، ضریب جریان آشفته در سیستم واحدی میدانی برابر است با  $D=10^{-7}$  است. اگر دبی در این

چاه ۱۰ میلیون فوت مکعب استاندارد و ضریب پوسته این چاه برابر ۲ باشد، شعاع مؤثر این چاه کدام است؟

(۱)  $r_{wa} = r_w e^{-1}$

(۲)  $r_{wa} = r_w e^{-2}$

(۳)  $r_{wa} = r_w e^{-3}$

(۴)  $r_{wa} = r_w e^{-4}$

۲۴۵- در یک محیط متخلخل همگن و همسانگرد، که در آن سیال به صورت تک فاز و در جهت‌های شعاعی و عمودی

جریان دارد، در صورتی که محیط تراکم‌ناپذیر بوده، ویسکوزیته و تراکم‌پذیری سیال ثابت باشد، با فرض برقرار

بودن قانون دارسی، کدام گزینه معادله جریانی سیال را در شرایط ناپایدار توصیف می‌کند؟

(۱)  $\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{\partial^2 P}{\partial \theta^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k_r} \frac{\partial P}{\partial t}$

(۲)  $\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k_r} \frac{\partial P}{\partial t}$

(۳)  $\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{k_z}{k_r} \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k_r} \frac{\partial P}{\partial t}$

(۴)  $\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{k_\theta}{k_r} \frac{\partial^2 P}{\partial \theta^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k_r} \frac{\partial P}{\partial t}$

۲۴۶- در یک مخزن با ضخامت یکنواخت  $h$  که از سیال تراکم‌ناپذیری با دانسیته  $\rho$  و ویسکوزیته  $\mu$  پر شده است، جریان سیال با نرخ ثابت  $q$  از چاهی به شعاع  $r_w$  به مدت  $t_s$  تولید می‌شود. در زمان  $t = t_s$  چاه بسته می‌شود (به اندازه  $\delta t$ ). تغییرات فشار دیواره چاه با زمان از کدام یک از روابط زیر به دست می‌آید؟

$$P_w = P_i - \frac{q\mu}{2\pi kh} \left[ \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \right] \quad (۱)$$

$$P_w = P_i - \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \frac{\delta t}{t_s + \delta t} \right] \quad (۲)$$

$$P_w = P_i - \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \right] \quad (۳)$$

$$P_w = P_i - \frac{q\mu}{2\pi kh} \left[ \ln \frac{\delta t}{t_s + \delta t} \right] \quad (۴)$$

۲۴۷- در یک جریان شبه پایدار (با اطلاعات داده شده در زیر)، فشار در مرکز مخزن و دهانه چاه به ترتیب ۱۲۰۰ و ۵۰۰ پام می‌باشد، اگر بعد از یک سال تولید، فشار در دهانه چاه ۳۰۰ پام شود، فشار در مرکز مخزن چند پام است؟

$$q = 2000 \frac{\text{STB}}{\text{Day}}, \quad r_e = 2000', \quad r_w = 1', \quad \mu = 3 \text{ cp}, \quad h = 100'$$

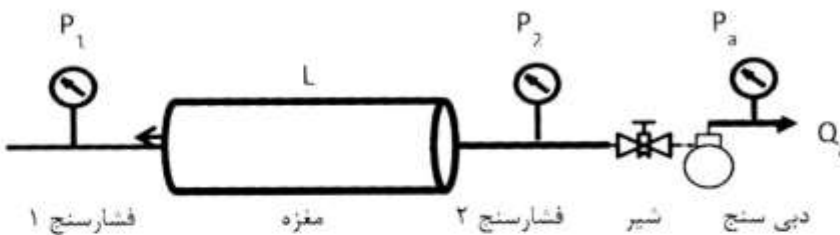
$$700 \quad (۱)$$

$$800 \quad (۲)$$

$$900 \quad (۳)$$

$$1000 \quad (۴)$$

۲۴۸- یکی از روش‌های اندازه‌گیری تراوایی مغزه در آزمایشگاه، سیلاب زنی مغزه با استفاده از گاز (شکل زیر) است. با فرض اینکه گاز مورد استفاده ایدئال و فشار خروجی  $P_a$  و دبی  $Q_a$  باشد، تراوایی این مغزه کدام است؟



$$k = \frac{Q_a P_a \bar{\mu}_g L}{A(P_1 - P_2)} \quad (۱)$$

$$k = \frac{2Q_a P_a \bar{\mu}_g L}{A(P_2^2 - P_1^2)} \quad (۲)$$

$$k = \frac{2Q_a P_a \bar{\mu}_g L}{A(P_1^2 - P_2^2)} \quad (۳)$$

$$k = \frac{Q_a P_a \bar{\mu}_g L}{A(P_2 - P_1)} \quad (۴)$$

۲۴۹- در یک مخزن، رابطه تغییرات فشار (با واحد psi) بر حسب زمان به صورت  $\Delta p = -100 \Delta t$  است. اگر تخلخل اولیه

۰٫۲ و تراکم‌پذیری سازند  $\frac{1}{\text{psi}} \times 10^{-5}$  باشد، تغییرات تخلخل کدام است؟

$$\Delta \phi = 0,01 \Delta t \quad (۱)$$

$$\Delta \phi = -0,01 \Delta t \quad (۲)$$

$$\Delta \phi = 0,001 \Delta t \quad (۳)$$

$$\Delta \phi = -0,001 \Delta t \quad (۴)$$

۲۵۰- فاز غیر ترکنده توسط فاز ترکنده در یک محیط متخلخل همگن و یک بعدی جابه‌جا می‌شود. منحنی تولید جمعی فاز غیر ترکنده ( $Q_{nw}$ ) در مقابل مقدار جمعی فاز ترکنده تزریق شده ( $Q$ ) در فرایند جابه‌جایی امتزاج ناپذیر فوق، طبق رابطه  $Q_{nw} = a + b \ln Q$  توصیف می‌شود. ویسکوزیته فازهای ترکنده و غیر ترکنده به ترتیب ۱ cp و ۶ cp است. با فرض اینکه از اثرات موینگی و ثقلی صرف نظر شود، نسبت نفوذپذیری نسبی فاز ترکنده به نفوذپذیری نسبی فاز غیر ترکنده کدام است؟

$$(1) \frac{Q}{b} - 1$$

$$(2) \frac{1}{6} \left( \frac{Q}{b} - 1 \right)$$

$$(3) \frac{1}{6} \left( 1 - \frac{b}{Q} \right)^{-1} \frac{b}{Q}$$

$$(4) \frac{Q}{b} \left( 1 - \frac{b}{Q} \right)^{-1}$$

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

۲۵۱- کدام مورد درباره مشخصات پمپ‌های Duplex و Triplex صحیح است؟

- (۱) پمپ‌های Duplex در مقایسه با Triplex سبک‌تر هستند و هزینه نگهداری و تعمیر کمتری دارند.
- (۲) در حفاری فراساحلی معمولاً از پمپ‌های Duplex استفاده می‌شود.
- (۳) پمپ‌های Duplex از نوع رفت و برگشتی و پمپ‌های Triplex از نوع سانتریفیوژ هستند.
- (۴) پمپ‌های Triplex تک‌جهته و در پمپ‌های Duplex در دو جهت رفت و برگشت است.

۲۵۲- کدام‌یک از موارد زیر جزو علل استفاده از پایدارکننده (stabilizer) در رشته حفاری نیست؟

- (۱) کاهش احتمال گیر لوله
- (۲) کاهش وزن روی مته (WOB) مورد نیاز برای حفاری
- (۳) کاهش کمانش و گشتاور خمشی وارده به لوله‌های وزنه
- (۴) کمک برای کنترل مسیر چاه در حفاری جهتی

۲۵۳- پس از اینکه شیرفوران گیر (BOP) برای اولین بار نصب شد، کدام حفره (برحسب اینچ) معمولاً حفاری می‌شود؟

$$(1) 12 \frac{1}{4}$$

$$(2) 13 \frac{3}{8}$$

$$(3) 17 \frac{1}{2}$$

$$(4) 26$$



۲۵۴- فشار خروجی پمپ برابر با ۳۴۲۸psi و دبی جریان ۴۰۰gpm می‌باشد، توان پمپ چند hp است؟

- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۱۶۰۰

۲۵۵- اگر در سیستم بالابر (Hoisting) یک دکل، ۱۴ رشته کابل بین قرقره ثابت و متحرک وجود داشته باشد (بازده توان = ۰/۷۵) در هنگام بلندکردن یک رشته لوله به وزن ۳۰۰۰۰۰۰ یوند حداکثر نیروی کششی در کابل سریع (fast line) چند پوند است؟

- (۱) ۴۰۰۰۰۰
- (۲) ۲۲۵۰۰۰
- (۳) ۲۸۵۷۱
- (۴) ۲۱۴۲۹

۲۵۶- کدام یک از کلاس‌های سیمان، کاربرد عمومی داشته و می‌توان آن‌ها را با انواع افزودنی‌ها و در طیف گسترده‌ای از فشارها و دماهای محیطی استفاده کرد؟

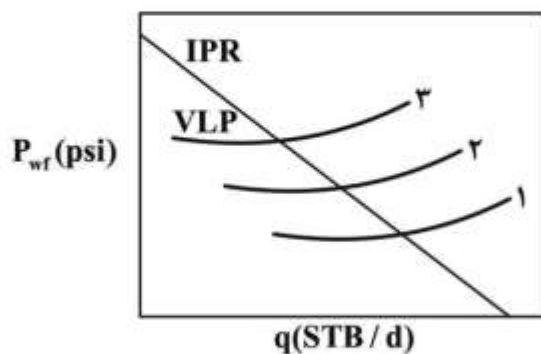
- (۱) A و B
- (۲) C
- (۳) D و E و F
- (۴) G

۲۵۷- مجموع افت فشار اصطکاکی یک چاه حین حفاری ( $\Delta P_d$ ) با دوبرابر شدن دبی گردش کل  $2\sqrt{2}$  برابر می‌شود. این مقدار در صورت نصف شدن جریان این چاه چند برابر می‌شود؟

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

۲۵۸- در شکل زیر منحنی‌های IPR و VLP نشان داده شده است. منحنی‌های VLP طوری رسم شده است که با افزایش پارامتر A، منحنی‌های VLP از منحنی ۱ به سمت منحنی ۳ جابه‌جا می‌شوند. کدام مورد، پارامتر A را نشان می‌دهد؟

- (۱) فشار سر چاه
- (۲) فشار ته چاه
- (۳) قطر لوله تولیدی (tubing)
- (۴) GLR



۲۵۹- کدام روش نمی‌تواند به عنوان روش کنترل تولید گاز در یک چاه نفتی مورد استفاده قرار گیرد؟

- (۱) تزریق رزین
- (۲) تزریق پلیمر
- (۳) تعمیر لوله جداری
- (۴) افزایش تعداد مشبک‌ها

۲۶۰- در تأسیسات بهره‌برداری روزمینی، به کدام دلیل نفت خام به کوره گرم‌کن فرستاده می‌شود؟

- (۱) تنظیم درجه API نفت
- (۲) تنظیم RVP نفت خام
- (۳) کاهش گرانیروی (ویسکوزیته) نفت خام
- (۴) کاهش کشش بین سطحی (IFT) نفت و آب امولسیون

۲۶۱- برای طراحی یک تفکیک‌کننده نفت و گاز، طول دستگاه تفکیک‌کننده با توجه به کدام مورد باید افزایش یابد؟

- (۱) سرعت مایع زیاد و قطر دستگاه کم شود.
- (۲) سرعت مایع کم و قطر دستگاه زیاد شود.
- (۳) سرعت گاز زیاد و قطر دستگاه کم شود.
- (۴) سرعت گاز کم و قطر دستگاه زیاد شود.

۲۶۲- در حالت تولید طبیعی (natural flow) یک چاه، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد نقطه تلاقی نمودار IPR با نمودار VLP صدق می‌کند؟

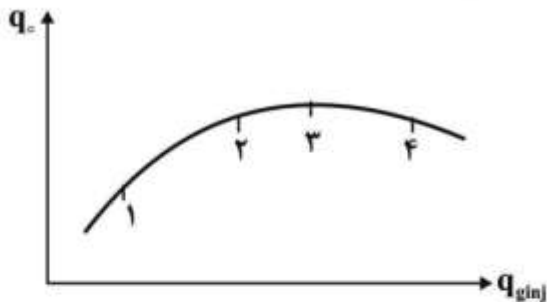
- (۱) این نقطه نشان‌دهنده نقطه بهینه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می‌دهد.
- (۲) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نرخ تولید و فشار جریان ته‌چاهی را تعیین می‌کند.

- (۳) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و فشار جریان سرچاهی و نرخ تولید را می‌دهد.
- (۴) این نقطه نشان‌دهنده نقطه مشترک عملکرد مخزن و لوله مغزی است و نقطه بهینه تولید را می‌دهد.

۲۶۳- در فرایند فراز‌آوری با گاز اگر بخواهیم پس از کاهش فشار مخزن از  $\bar{P}_1$  به  $\bar{P}_2$  مقدار نرخ تولید در چاه ثابت بماند، باید محل نصب شیر تزریق گاز و نرخ گاز تزریقی به ترتیب چگونه باشد؟

- (۱) ثابت - ثابت
- (۲) ثابت - بیشتر
- (۳) عمیق‌تر - بیشتر
- (۴) عمیق‌تر - ثابت

۲۶۴- اگر نمودار عملکرد تزریق گاز در فراز‌آوری مصنوعی یک چاه به صورت زیر باشد و هزینه فشرده‌سازی و تزریق گاز نیز قابل توجه باشد، مناسب‌ترین نرخ تزریق گاز کدام یک از نقاط نشان‌داده شده در شکل است؟



- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

۲۶۵- در جریان دو فاز مایع و گاز در خطوط لوله عمودی، افزایش کشش سطحی بین دو فاز باعث رخ دادن کدام اتفاق می‌گردد؟

- (۱) کاهش پسماند مایع و کاهش افت فشار وزن سیال
- (۲) افزایش سرعت فاز مایع و افزایش افت فشار اصطکاکی
- (۳) افزایش پسماند مایع (liquid holdup) و افزایش افت فشار وزن سیال
- (۴) افزایش نسبت حجمی گاز (gas void fraction) و کاهش افت فشار وزن سیال

۲۶۶- با استفاده از الگوی جریان دو فازی افقی مندهن (Mandhane) اگر سرعت ظاهری مایع و سرعت ظاهری گاز، رژیم جریان را حبابی و حبابی کشیده نشان دهند، با افزایش سرعت ظاهری گاز به ترتیب در خط لوله کدام رژیم‌های جریان ظاهر می‌شوند؟

(۱) حبابی و حبابی کشیده - موجی - پراکنده

(۲) حبابی و حبابی کشیده - لخته‌ای - پراکنده

(۳) حبابی و حبابی کشیده - پراکنده - لخته‌ای

(۴) حبابی و حبابی کشیده - لخته‌ای - حلقوی و حلقوی قطره‌ای

۲۶۷- با استفاده از مطالعات بگز و بریل می‌توان به این نکته پی برد که مقدار مایع ورودی به خط لوله و عدد فرود، برای تعیین نوع رژیم جریان و مقدار مایع تجمع یافته (پسماند) کافی است ولی برای تصحیح مقدار مایع تجمع یافته (پسماند) از حالت جریان افقی به جریان شیب‌دار نیاز به ضریب تصحیح می‌باشد. این ضریب تصحیح به کدام موارد بستگی دارد؟

(۱) جرم ویژه گاز و مایع - کشش سطحی بین دو فاز

(۲) گرانشی گاز و مایع - کشش سطحی بین دو فاز

(۳) جرم ویژه گاز و مایع - گرانشی گاز و مایع

(۴) کشش سطحی بین دو فاز - دما و فشار جریان دو فازی

۲۶۸- در کدام حالت به ترتیب فاز گاز پیوسته - فاز نفت ناپیوسته و فاز گاز ناپیوسته - فاز نفت پیوسته دیده می‌شود؟

(۱) حبابی - مه‌آلود (۲) مه‌آلود - حبابی (۳) حبابی - لخته‌ای (۴) لخته‌ای - حبابی

۲۶۹- در جریان دو فازی مایع - گاز در داخل لوله مغزی در شرایط لغزش کدام عبارت در مورد کیفیت سیال دو فازی صادق است؟ (x کیفیت در حالت عدم لغزش و x' کیفیت در حالت لغزش است)

$$x' = x \quad (1)$$

$$x' = H_g x + (1-x)H_L \quad (2)$$

$$x' = \frac{\frac{H_g}{\rho_g}}{\frac{H_g}{\rho_g} + \frac{H_L}{\rho_L}} \quad (3)$$

$$x' = \frac{\frac{H_G}{\rho_L}}{\frac{H_G}{\rho_L} + \frac{H_L}{\rho_g}} \quad (4)$$

۲۷۰- در روش Flanigan برای خطوط لوله شیب‌دار مقدار مایع تجمع یافته به کدام مورد وابستگی دارد؟

(۱) سرعت ظاهری فاز مایع

(۲) سرعت ظاهری فاز گاز

(۳) چگالی مایع

(۴) چگالی گاز

