

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



صبح پنج‌شنبه

۹۱/۹/۳۰

دفترچه ۱ از دو دفترچه

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

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد  
آموزش الکترونیکی (مجازی)  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: کارشناسی ارشد مهندسی نفت  
- مخازن هیدروکربوری  
(کد ۱۲۹)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	ترمودینامیک	۱۰	۱	۱۰	پاسخ به سوال‌های هر ۳ درس اجباری است.
۲	مکانیک سیالات	۱۰	۱۱	۲۰	
۳	مخازن نفت و گاز	۱۰	۲۱	۳۰	

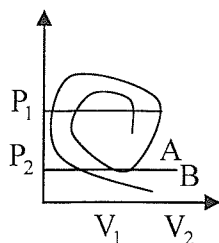
این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

آذرماه - سال ۱۳۹۱

ترمودینامیک:

- ۱- گاز ایده‌آلی، فرآیندی مطابق شکل زیر را طی می‌کند. در صورتی که طول مسیر طی شده برابر محیط دایره‌ای به شعاع 100 واحد و مقدار  $P_2 V_2$  برابر محیط این دایره باشد، با فرض این که گاز از نقطه A تا B یک فرآیند آدیاباتیکی بازگشت‌پذیر را طی کند، مقدار  $P_2$  بر حسب پاسکال کدام است؟



$$\left(\gamma = \frac{1}{2}, \pi = 3.14, P_1 = 100 \text{ Pa}, V_1 = 4 \text{ m}^3\right)$$

- (۱) 49.1  
 (۲) 58.2  
 (۳) 63.7  
 (۴) 65.3
- ۲- گاز ایده‌آلی، فرآیند تراکم بازگشت‌ناپذیر آدیاباتیکی را طی می‌کند. اگر فشار نهایی دو برابر فشار آغازین باشد، در کدام صورت، نسبت دمای انتهایی به دمای آغازین، مقدار بیشتری است؟  
 (۱) گاز تک‌اتمی  
 (۲) گاز دو‌اتمی  
 (۳) گاز سه‌اتمی  
 (۴) تفاوتی ندارد.

- ۳- در یک فرآیند هم‌فشار، میزان تغییرات آنتالپی برابر 36.5 J است. گاز در فشار ثابت 100 Pa از حجم اولیه  $0.01 \text{ m}^3$  به حجم ثانویه  $0.06 \text{ m}^3$  می‌رسد، در صورتی که تغییرات  $\Delta u$  این فرآیند برابر با تغییرات  $\Delta u$  یک فرآیند آدیاباتیکی بازگشت‌پذیر باشد و در فرآیند آدیاباتیکی داشته باشیم:  
 $P_2 V_2 - P_1 V_1 = 21 \text{ N}$  آن‌گاه گاز چند اتمی خواهد بود؟

- (۱) تک اتمی  
 (۲) دو اتمی  
 (۳) سه اتمی  
 (۴) نمی‌توان پاسخ قطعی داد.
- ۴- کدام مورد، صحیح نیست؟  
 (۱) در گازهای غیرکامل، آنتالپی تابعی از دما و فشار است.  
 (۲) در هر سیستمی در طی تحول ایزوترم، انجام کار با گرمای مبادله شده، برابر است.  
 (۳) در هر سیستمی در طی تحول آدیاباتیکی، انجام کار منوط به صرف انرژی داخلی سیستم است.  
 (۴) در تغییر فشار  $\Delta P$  یکسان برای دو تحول آدیاباتیکی و ایزوترم، کار انجام شده در تحول ایزوترم از کار انجام شده در فرآیند آدیاباتیکی، بیشتر است.

- ۵- یک قطعه نیکل با دمای  $T_{Ni}$  درون مقداری روغن با دمای  $T_{oil}$  ( $T_{Ni} > T_{oil}$ ) در یک ظرف آدیاباتیکی قرار داده می‌شود. پس از مدت زمانی دما به  $T_{eq(1)}$  خواهد رسید. اگر در آزمایش دیگری این قطعه نیکل در کمال آهستگی وارد روغن شود، پس از قرار گرفتن تمامی نیکل در روغن، تعادل حرارتی در دمای  $T_{eq(2)}$  برقرار خواهد شد، در این صورت، کدام رابطه صحیح است؟

(۱)  $T_{eq(2)} \leq T_{eq(1)}$   
 (۲)  $T_{eq(2)} \geq T_{eq(1)}$   
 (۳)  $T_{eq(2)} > T_{eq(1)}$   
 (۴)  $T_{eq(2)} < T_{eq(1)}$

۶- اگر در طی یک فرآیند برگشت پذیر ایزو ترم یک مول از گاز ایده آلی با فشار یک اتمسفر در صفر درجه سانتی گراد منبسط شده و مقدار حرارت تبادل شده 1240.25 کالری باشد، حجم نهایی گاز چند لیتر خواهد بود؟ (R = 1.9875 cal/mol.k)

- (۱) 110.2  
(۲) 122.4  
(۳) 165.5  
(۴) 220.4

۷- کدام مورد، در خصوص واکنش بازگشت پذیر آدیباتیک در یک گاز ایده آل، صحیح است؟

- (۱)  $(T_2 / T_1) = (V_1 / V_2)^\gamma$   
(۲)  $(P_2 / P_1) = (V_2 / V_1)^\gamma$   
(۳)  $(P_2 / P_1) = (V_1 / V_2)^\gamma$   
(۴)  $(T_2 / T_1) = (V_2 / V_1)^{\gamma-1}$

۸- هر چه تحول بازگشتناپذیرتر باشد، گرمای تولید شده در اثر پدیده تحلیل رفتن انرژی ..... بوده و دمای نهایی گاز ..... خواهد بود.

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

۹- کدام مورد، صحیح نیست؟

(۱) اگر دو سیستم با ترکیب شیمیایی یکسان، در تماس گرمایی با هم باشند، تغییر آنتروپی وضعیتی سیستم صفر است.

(۲) محتمل ترین حالت ماکروسکوپی، یعنی بیشترین حالات میکروسکوپی برای آن سیستم

(۳) هرچه دما بالاتر رود، سطوح بالاتر انرژی از ذرات کمتری اشغال می شوند.

(۴) در دمای صفر مطلق، آنتروپی ماده جامد کریستالی خالص صفر است.

۱۰- نسبت انرژی متوسط ثانویه به اولیه مولکول های اکسیژن در حالی که در یک فرآیند هم حجم فشارش از 1 اتمسفر به 2 اتمسفر می رسد، چقدر است؟ (با فرض این که اکسیژن گاز ایده آل در نظر گرفته شود.)

- (۱) 4  
(۲) 2  
(۳) 1  
(۴) 0.75

مکانیک سیالات:

۱۱- سیالی با دبی Q (زمان/حجم) در لوله ای با قطر D حرکت می نماید. اگر افت فشار در لوله ΔP باشد، قدرت پمپ برای انتقال سیال کدام است؟

(۱)  $Q|\Delta P|$   
(۲)  $Q \times \frac{\Delta P}{\tau W}$

(۳)  $\frac{Q}{|\Delta P|}$   
(۴) هیچ کدام

۱۲- پمپی در بالای تانک آبی به فاصله 6 متر تعبیه شده است. اگر فشار بخار آب 2 متر و تلفات بخش مکش 5 متر باشد، حداقل فشار بخش مکش چند متر بایستی باشد تا کواپنسیون رخ ندهد؟

- (۱) 1  
(۲) 3  
(۳) 9  
(۴) 13

۱۳- ظرف استوانه‌ای محتوی مایع با سرعت زاویه‌ای ثابت حول محورش دوران می‌کند. مقدار فشار در داخل مایع .....

- (۱) بر حسب مجذور فاصله عمودی در طول یک محور عمودی کاهش می‌یابد
- (۲) به‌طور خطی بر حسب فاصله از محور دوران افزایش می‌یابد
- (۳) بر حسب مجذور فاصله از محور دوران تغییر می‌کند
- (۴) بر حسب مجذور فاصله از محور دوران کاهش می‌یابد

۱۴- سطحی به شکل دایره به شعاع  $r$ ، به صورت عمودی در داخل یک مایع قرار دارد. مرکز دایره به فاصله  $t$  از سطح آزاد مایع قرار دارد. نیروی وارده بر سطح، برابر کدام مورد است؟

$$(۱) \quad 2\pi r^2 t \quad (۲) \quad \frac{1}{2} \pi \gamma r^2 t$$

$$(۳) \quad \pi \gamma r^2 t \quad (۴) \quad \pi \gamma r^2$$

۱۵- دبی بین دو صفحه موازی به فاصله  $a$ ، زمانی که یک صفحه با سرعت  $U$  حرکت می‌کند و تنش برشی در صفحه ساکن صفر است، برابر کدام مورد است؟

$$(۱) \quad Ua \quad (۲) \quad Ua/2$$

$$(۳) \quad Ua/3 \quad (۴) \quad 2Ua/3$$

۱۶- تنش برشی در سیال جاری درون یک لوله مدور، .....

- (۱) در مرکز لوله برابر صفر است و به‌طور خطی با افزایش شعاع تغییر می‌کند
- (۲) به‌طور سهموی در طول سطح مقطع تغییر می‌کند
- (۳) در طول هر سطح مقطع ثابت است
- (۴) هیچ‌کدام

۱۷- جدایی جریان، به‌وسیله کدام عامل ایجاد می‌شود؟

- (۱) یک گرادیان فشار معکوس
- (۲) کاهش گرادیان فشار تا حد فشار صفر
- (۳) کاهش فشار تا حد فشار بخار
- (۴) کاهش ضخامت لایه مرزی به صفر

۱۸- شعاع هیدرولیکی یک کانال باز به عمق  $60 \text{ mm}$  و پهنای  $30 \text{ mm}$  بر حسب میلی‌متر، برابر کدام است؟

$$(۱) \quad 5 \quad (۲) \quad 10$$

$$(۳) \quad 20 \quad (۴) \quad 40$$

۱۹- کدام مورد، بیانگر گرفتگی (چوک = Choke) در لوله، در سیالات تراکم‌پذیر است؟

- (۱) شیر در مسیر بسته می‌شود.
- (۲) موج ضربه‌ای در لوله به‌وجود می‌آید.
- (۳) محدودیت در سطح مقطع به‌وجود می‌آید.
- (۴) مقدار جریان تعیین‌شده از لوله نمی‌تواند عبور کند.

۲۰- سرعت نهایی یک کره کوچک درون سیال لزجی، متناسب با کدام عامل تغییر می‌کند؟

- (۱) عکس مجذور قطر
- (۲) عکس لزجت سیال
- (۳) عکس قطر
- (۴) توان اول قطر

مخازن نفت و گاز:

- ۲۱- کدام مورد، صحیح است؟
- ۱) ضریب بازیافت در یک مخزن گاز تحت رانش فعال آب، کمتر از ضریب بازیافت از یک مخزن حجمی گاز است.
  - ۲) ضریب بازیافت در مخزن گاز تحت رانش فعال آب، بیشتر از ضریب بازیافت از مخزن حجمی گاز است.
  - ۳) ضریب بازیافت از یک مخزن گاز، بستگی به حجم مخزن و مقدار گاز درون آن دارد.
  - ۴) ضریب بازیافت از مخازن گاز، ربطی به رانش آب و یا حجمی بودن مخزن ندارد.
- ۲۲- در یک مخزن نفت، مقداری از گاز استخراج شده به درون مخزن تزریق می‌گردد. در صورتی که اشباع گاز در سنگ مخزن کمتر از اشباع بحرانی گاز باشد، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟
- ۱) چون کل گاز و نفت موجود در مخزن مقداری ثابت است، بنابراین تزریق گاز باعث تغییر در نسبت گاز به نفت تجمعی نمی‌شود.
  - ۲) گاز تزریق شده نقشی در تغییر نسبت گاز به نفت تجمعی ندارد.
  - ۳) گاز تزریق شده باعث کاهش نسبت گاز به نفت تجمعی می‌شود.
  - ۴) گاز تزریق شده باعث افزایش نسبت گاز به نفت تجمعی می‌شود.
- ۲۳- کدام مورد، صحیح است؟
- ۱) در یک مخزن گاز تحت رانش آب، شیب نمودار  $p/z$  نسبت به  $G_p$  متغیر است و نمی‌توان در مورد کاهش و یا افزایش آن اظهار نظر کرد.
  - ۲) در یک مخزن گاز تحت رانش آب، شیب نمودار  $p/z$  نسبت به  $G_p$  کاهش می‌یابد.
  - ۳) در یک مخزن گاز تحت رانش آب، شیب نمودار  $p/z$  نسبت به  $G_p$  افزایش می‌یابد.
  - ۴) در یک مخزن گاز تحت رانش آب، شیب نمودار  $p/z$  نسبت به  $G_p$  ثابت است.
- ۲۴- کدام مورد، در خصوص شاخص قابلیت تولید (Productivity Index)، صحیح است؟
- ۱) در یک مخزن نفت اشباع، شاخص قابلیت تولید مقداری ثابت است و فقط به عملکرد مخزن و لوله مغزی (Tubing) ربط دارد.
  - ۲) در یک مخزن نفت اشباع، شاخص قابلیت تولید متغیر است و به عملکرد مخزن و لوله مغزی (Tubing) ربط دارد.
  - ۳) در یک مخزن نفت اشباع، شاخص قابلیت تولید مقدار ثابت است و فقط به فشار جریان ته‌چاهی ربط دارد.
  - ۴) در یک مخزن نفت اشباع، شاخص قابلیت تولید متغیر است و به فشار جریان ته‌چاهی ربط دارد.
- ۲۵- برای دوران عملکرد بی‌نهایت (Infinite Acting) در یک مخزن نفت زیر اشباع، کدام مورد، صحیح است؟
- ۱) سرعت گسترش ناحیه تخلیه در اطراف چاه، فقط تابعی از نرخ تولید است.
  - ۲) سرعت گسترش ناحیه تخلیه در اطراف چاه، تابعی از نرخ تولید و خواص سنگ و سیال است.
  - ۳) سرعت گسترش شعاع ناحیه تخلیه در اطراف چاه، فقط تابعی خواص فیزیکی سنگ و سیال است.
  - ۴) سرعت گسترش ناحیه تخلیه در اطراف چاه، تابعی از فشار جریان ته‌چاهی، فشار مخزن و نرخ تولید است.
- ۲۶- برای تعیین پارامترهای  $C$  و  $n$  در معادله  $q_0 = C(p_R^2 - p_{wf}^2)^n$  از کدام یک از روش‌های چاه‌آزمایی زیر، می‌توان استفاده کرد؟

Build-up Pressure Test (۲)

Isochronal Test (۱)

DST (۴)

Drawdown Test (۳)

- ۲۷- کدام مورد، در خصوص عملکرد بی‌نهایت (Infinite Acting) یک چاه نفت در مخزن نفت زیر اشباع صحیح است؟ (فرض بر آن است که هیچ عملی برای ثابت نگاه داشتن نرخ تولید و فشار انجام نمی‌شود.)
- ۱) در دوران عملکرد بی‌نهایت، به دلیل گسترش ناحیه تخلیه (Drainage Area)، نرخ تولید و فشار جریانی ته‌چاهی افزایش می‌یابند.
  - ۲) در دوران عملکرد بی‌نهایت، به دلیل گسترش ناحیه تخلیه (Drainage Area)، نرخ تولید و فشار جریانی ته‌چاهی کاهش می‌یابند.
  - ۳) در دوران عملکرد بی‌نهایت، به دلیل گسترش ناحیه تخلیه (Drainage Area)، نرخ تولید افزایش می‌یابد ولی فشار جریانی ته‌چاهی کاهش می‌یابد.
  - ۴) در دوران عملکرد بی‌نهایت، به دلیل گسترش ناحیه تخلیه (Drainage Area)، نرخ تولید کاهش می‌یابد ولی فشار جریانی ته‌چاهی افزایش می‌یابد.
- ۲۸- فشار میانگین مورد استفاده در معادله شعاعی داریسی، کدام‌یک از فشارهای زیر است؟
- ۱) فشار جریانی ته‌چاه
  - ۲) فشار میانگین مخزن
  - ۳) فشار در مرز خارجی ناحیه تخلیه
  - ۴) فشار میانگین حجمی در ناحیه تخلیه چاه (Drainage Area)
- ۲۹- در معادله شعاعی داریسی برای حالت پایدار (Steady State)، کدام‌یک از موارد زیر، نشان‌دهنده فشار بدون بُعد (pD) است؟
- ۱)  $\ln(r_e / r_w)$
  - ۲)  $(379\phi\mu_i c_{ii}) / k$
  - ۳)  $0.1\pi(r_e / r_{wa})^2$
  - ۴) معادله شعاعی داریسی فشار بدون بُعد ندارد.
- ۳۰- برای ایجاد ریزش ثقلی (Gravity Drainage) در یک مخزن، کدام‌یک از شرایط زیر، باید برقرار باشد؟
- ۱) فشار زیاد مخزن، نرخ بهره‌برداری کم در مخزن، نفوذپذیری افقی زیاد و شیب زیاد
  - ۲) GOR زیاد، نفوذپذیری افقی و عمودی کم، شیب کم و نرخ بهره‌برداری کم
  - ۳) نفوذپذیری عمودی زیاد، شیب زیاد مخزن، نرخ بهره‌برداری کم از مخزن
  - ۴) فشار زیاد، GOR زیاد، شیب کم و نرخ بهره‌برداری کم