

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۱۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام گزینه از ویژگیهای ماکروسکوپیکی یک سیستم ترمودینامیکی است؟

۱. فرضهای درباره ی ساختار ماده، مثلا وجود مولکولها می شود.

۲. کمیتهای کمی باید مشخص شود.

۳. کمیت های مشخص شده توسط حواس ما دریافت نمی شوند.

۴. این کمیتها را نمی توان اندازه گرفت.

۲- کدام گزینه بازه درستی از مقیاس عملی بین المللی IPTS-68 می باشد.

۱. از 0.4K تا 13.81K یک مقاومت پلاتینی نرم و غیر شکننده به کار می رود.

۲. ۱۳.۸۱ تا 273.15K یک مقاومت پلاتینی نرم و غیر شکننده به کار می رود.

۳. 273.15K تا 930.89K یک مقاومت پلاتینی نرم و غیر شکننده به کار می رود.

۴. 930.89K تا 1337.58K ترموکوپلی که یک سییم آن پلاتین با درجه خلوص معین و دیگر آلیاژی با 90% پلاتین و 10% رودیوم ساخته شده است

## کارشناسی

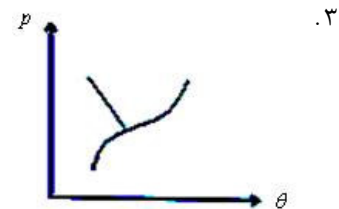
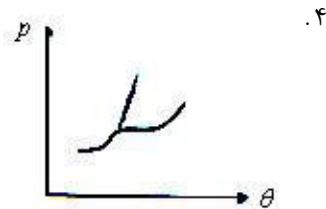
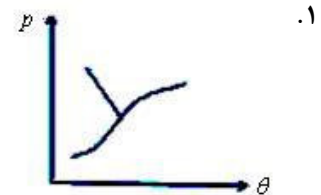
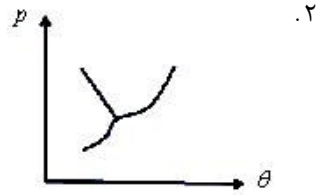
حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۱۹

۳- کدام نمود  $P\theta$  مربوط به آب است۴- معادله حالت یک گاز کام  $PV = R\theta$  است بترتی  $\beta$  و  $K$  برابر خواهند بود با:

۴.  $P$  و  $\theta$

۳.  $\theta$  و  $P$

۲.  $\frac{1}{\theta}$  و  $\frac{1}{P}$

۱.  $\frac{1}{P}$  و  $\frac{1}{\theta}$

۵- سیستم مرکبی شامل دو گاز پارامغناطیس دارای چند کمیت مستقل است.

۴. ۹

۳. ۷

۲. ۵

۱. ۳

۶- کشش یک سیم مسی به طول یک متر و مساحت سطح مقطع  $10^{-7} m^2$  بطور ایستاوار و همدمما در  $0^\circ C$  از  $10$  به  $100$  نیوتن افزایش داده شده است. سیم با مدول یانگ صفر درجه برابر  $2.5 \times 10^{11} N/m^2$ ، چند ژول کار انجام شده است؟

۴.  $0.4J$

۳.  $0.2J$

۲.  $4 \times 10^{-5} J$

۱.  $2 \times 10^{-5} J$

۷- ظرفیت گرمایی مولی یک گاز در فشار ثابت، طبق معادله  $C_p = 1 + \frac{\theta}{2} - \frac{80}{\theta^2}$  است. در طی یک فرایند همفشار دمای  $1$  مول گاز از  $20k$  به  $40k$  میرسد، چه مقدار گرما منتقل شده است.

۴. ۳۱۶

۳. ۳۱۸

۲. ۳۲۰

۱. ۳۲۲

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۱۹

۸- کدام گزینه صحیح است

۱. میعان همیشه باعث کاهش ضریب رسانش گرمایی می شود.

۲. ضریب رسانش گرمایی یک مایع معمولاً با افزایش دما کاهش می یابد.

۳. جامدات فلزی رفتاری شبیه مایعات دارند.

۴. گازها رساناهای گرمایی خوبی هستند

۹- کدام یک از گازهای زیر  $C_p$  و  $c_v$  و  $\gamma$  در بازه های دمایی متفاوت، متغییراند؟

۱. $CO_2$	۲. $H_2$	۳. $NO$	۴. $CO$
-----------	----------	---------	---------

۱۰- نسبت شیب نمودار PV بی دررو نسبت همدمای در یک گاز کامل دو اتمی برابر است با:

۱. $\frac{5}{3}$	۲. $\frac{5}{2}$	۳. $\frac{3}{2}$	۴. $\frac{7}{2}$
------------------	------------------	------------------	------------------

۱۱- کدام ماشین گرمایی شامل دو فرایند همدمای و دو فرایند هم حجم است.

۱. ماشین استرلینگ	۲. ماشین بخار	۳. ماشین بنزینی	۴. ماشین دیزلی
-------------------	---------------	-----------------	----------------

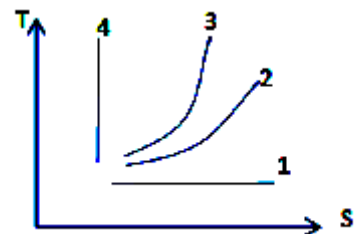
۱۲- ضریب عملکرد یخچالی ۵ است نسبت گرمای آزاد شده به کار انجام شده چقدر است.

۱. ۵	۲. ۶	۳. ۷	۴. ۸
------	------	------	------

۱۳- دمایی که در آن یک سیستم بدون انتقال گرما دستخوش یک فرآیند همدمای برگشت پذیر شود چه نام دارد؟

۱. دمای بحرانی	۲. دمای تغییر فاز	۳. صفر مطلق	۴. دمای نقطه سه گانه
----------------	-------------------	-------------	----------------------

۱۴- فرآیند ۳ در نمودار TS چه نوع فرایندی است.



۱. همدمای	۲. هم حجم	۳. هم فشار	۴. بی دررو
-----------	-----------	------------	------------

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۱۹

۱۵- تغییر آنتروپی یک گاز دو اتمی از دمای ۲۰۰K و فشار  $p_0$  به دمای 400K و فشار  $p_0$  در یک فرایند چقدر است؟

$$\begin{array}{llll}
 \text{۱.} & \frac{5}{2} \ln 2 & \text{۲.} & -\frac{5}{2} \ln 2 \\
 \text{۳.} & \frac{7}{2} \ln 2 & \text{۴.} & -\frac{7}{2} \ln 2
 \end{array}$$

۱۶- کدام یک از معادلات ماکسول از معادله انرژی درونی بدست آمده است

$$\begin{array}{ll}
 \text{۱.} & \left( \frac{\partial T}{\partial V} \right)_S = - \left( \frac{\partial P}{\partial S} \right)_V \\
 \text{۲.} & \left( \frac{\partial T}{\partial P} \right)_S = \left( \frac{\partial V}{\partial S} \right)_P \\
 \text{۳.} & \left( \frac{\partial S}{\partial V} \right)_T = \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \\
 \text{۴.} & \left( \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T = - \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P
 \end{array}$$

۱۷- در کدام حالت زیر  $cp = cv$  خواهد بود.

$$\begin{array}{ll}
 \text{۱.} & \text{NaCl در } 30k \\
 \text{۲.} & \text{Cu در } 50k \\
 \text{۳.} & \text{H}_2\text{O در } 277K \\
 \text{۴.} & \text{H}_2 \text{ در } 280K
 \end{array}$$

۱۸- تابع افراز یک گاز کامل برابر است با:

$$\begin{array}{llll}
 \text{۱.} & v \left( \frac{2mkT}{h^2} \right)^{\frac{2}{3}} & \text{۲.} & v \left( \frac{2mkT}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}} \\
 \text{۳.} & v \left( \frac{mkT}{h^2} \right)^{\frac{2}{3}} & \text{۴.} & v \left( \frac{mkT}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}}
 \end{array}$$

۱۹- با توجه به اصل تقسیم مساوی انرژی مولی یک گاز دو اتمی  $H_2$  برابر است با:

$$\begin{array}{llll}
 \text{۱.} & \frac{3}{2} RT & \text{۲.} & \frac{5}{2} RT \\
 \text{۳.} & \frac{7}{2} RT & \text{۴.} & \frac{9}{2} RT
 \end{array}$$

۲۰- کدام یک از سیستم های زیر انرژی داخلی تنها تابع دما نیست؟

۱. انبساط آزاد گاز در دمای ثابت
۲. گاز کامل
۳. گاز حقیقی
۴. فرآیند خفایشی

## سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

$$\text{۱- الف) با فرض این که } U \text{ تابعی از } P \text{ و } V \text{ باشد معادله زیر را بدست آورید } \left( \frac{\partial U}{\partial P} \right)_V = \frac{C_V K}{\beta}$$

ب) کار انجام شده در انبساط از حالت  $(P_i, V_i)$  به حالت  $(P_f, V_f)$  یک گاز کامل در یک فرایند بی دررو را بدست آورید.

## کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

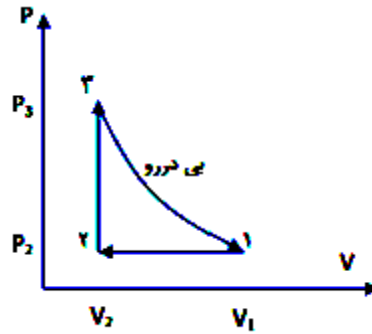
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۱۹

۱.۷۵ نمره

۲- بازه چرخه زیر را بدست آورید؟



۱.۷۵ نمره

۳- ظرفیت گرمایی مولی جیوه در حجم ثابت را در  $0^{\circ}C$  و فشار اتمسفر اندازه می گیریم. از آزمایش داریم

$$\beta = 181 \times 10^{-6} k^{-1}, V = 1.47 \times 10^{-5} m^3/mol, T = 273K, c_p = 28 J/mol.k$$

$$k = 3.94 \times 10^{-6} atm^{-1}$$

۱.۷۵ نمره

۴- تابع افراز یک گاز کامل تک اتمی را بدست آورید؟