

## آزمون استخدامی شرکت ملی گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۲

۱.  $0.5 \text{ kg}$  گاز هیدروژن در دمای  $7^\circ\text{C}$  و فشار  $520 \text{ kpa}$  در مخزن سر بسته ای موجود است.

( $R_g = 4.16 \text{ KJ/kg.kj}$ ) برای هیدروژن حجم مخزن چقدر است؟

(۱)  $1/12 \text{ m}^3$       (۲)  $0.3 \text{ m}^3$       (۳)  $0.56 \text{ m}^3$       (۴)  $1/82 \text{ m}^3$

۲.  $n$  مول هیدروژن (گاز کامل) در یک سیلندر دارای پیستون موجود است. این گاز به طور ایزوترمال (دمای

ثابت  $T$ ) متراکم می شود تا اینکه حجم نهایی گاز به نصف حجم اولیه آن برسد. کار مورد نیاز توسط کدامیک از روابط زیر به دست می آید.

$$W = -nR \ln \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \quad (2) \qquad W = 0.7nR \quad (1)$$

$$W = -nR \ln \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \quad (4) \qquad W = -0.7nRT \quad (3)$$

۳.  $2/5 \text{ kg}$  گاز متان در یک مخزن صلب سر بسته ای محبوس است. (گاز کامل فرض می شود) اگر با گرم کردن

مخزن دمای گاز را به دو برابر دمای اولیه آن برسانیم فشار نهایی گاز به چند برابر فشار اولیه آن می رسد.

(۱) دو برابر      (۲) سه برابر      (۳) دو و نیم برابر      (۴) پنج برابر

۴. در کدامیک از عملیات زیر سیستم باز (Open System) می باشد.

(۱) گاز موجود در یک سیلندر مجهز به پیستون متحرک

(۲) گرم شدن آب ورودی به مخزن یک آب گرمکن حمام

(۳) تبخیر مقدار معینی آب مایع که قسمتی از حجم یک مخزن سر بسته ای را اشغال کرده است.

(۴) گرم شدن آب موجود در موتور یک خودرو

۵. در فرایندی که توسط سیستم بسته انجام می گیرد. انرژی داخلی سیستم به اندازه  $210 \text{ KJ}$  افزایش می یابد

طی این فرایند اتلاف گرما از سیستم به محیط  $1055 \text{ KJ}$  می باشد مقدار کار انجام یافته و نوع فرایند کدامیک

از گزینه های خواهد بود.

(۱)  $W = -845 \text{ KJ}$  و فرایند آدیاباتیک است

(۲)  $W = -1265 \text{ KJ}$  و فرایند تراکم است.

(۳)  $W = +845 \text{ KJ}$  و فرایند انبساط است

(۴)  $W = +210 \text{ KJ}$  و فرایند ایزوترمال (دمائات) است.

۶. کدامیک از عبارات زیر قانون اول ترمودینامیک را بیان می کند.

(۱) با انتقال انرژی به یک سیستم انرژی داخلی آن افزایش می یابد.



- ۲) انرژی می‌تواند بین دو جسم چسبیده به هم با دماهای متفاوت جریان یابد.
- ۳) مقدار انرژی در یک فرایند همواره ثابت می‌ماند.
- ۴) گرما کاملاً به کار قابل تبدیل نیست.
۷. در یک موتور احتراق داخلی (موتور گرمایی) مقدار گرمای داده شده به سیستم برابر  $718 \text{ kJ/kg}$  است. چنانچه گرمای دفع شده از سیستم برابر  $262 \text{ kJ/kg}$  باشد. بازدهی حرارتی موتور برابر خواهد بود با:
- (۱)  $63/5\%$  (۲)  $36/5\%$  (۳)  $73\%$  (۴)  $45/5\%$
۸. کدامیک از عبارات زیر در مورد فرایند انبساط آدیباتیک مقدار معینی گاز درست است؟
- (۱) انرژی داخلی گاز زیاد می‌شود.
- (۲) مقدار گرمای داده شده به گاز مساوی گرفته شده از آن است.
- (۳) تغییر آنتالپی گاز مساوی صفر است.
- (۴) دمای گاز کاهش می‌یابد.
۹. چرخه کارنو (Car not Sytle) ترکیب کدامیک از مجموع فرایندهای برگشت پذیر زیر می‌باشد.
- (۱) دو فرایند ایزوترمال (دما ثابت) و دو فرایند ایزوبار (فشار ثابت)
- (۲) دو فرایند ایزوترمال و دو فرایند آدیباتیک
- (۳) دو فرایند آدیباتیک و دو فرایند ایزوبار
- (۴) دو فرایند آدیباتیک، یک فرایند ایزوباروتیک و یک فرایند ایزوترمال
۱۰. برای یک گاز ایده آل  $K = \frac{C_p}{C_v} = 1/3$  و  $R = 0/254 \text{ KJ / Kg.K}$  است. گرمای ویژه در فشار ثابت  $c_p$  گاز برابر خواهد بود با:
- (۱)  $1/\text{KJ/kg.K} 554$  (۲)  $0/\text{KJ/kg.K} 195$
- (۳)  $0/\text{KJ/kg.K} 846$  (۴)  $1/100 \text{ KJ/kg.K}$
۱۱. آنتالپی تبخیر متان مایع  $CH_4(e)$  در نقطه جوش آن  $8200 \text{ kJ/kmol}$  می‌باشد. برای تبخیر  $10 \text{ kg}$  گاز طبیعی مایع با فرض آنکه ترکیب آن فقط متان باشد، چه مقدار گرما لازم است؟
- (۱)  $1312 \text{ kJ}$  (۲)  $1620 \text{ kJ}$  (۳)  $820 \text{ kJ}$  (۴)  $5125 \text{ kJ}$
۱۲. آنتالپی واکنش احتراق متان عبارت است از:
- $$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) = \Delta H 802 \text{ KJ}$$
- از سوزاندن  $6 \text{ kg}$  گاز طبیعی (با این فرض که فقط از متان تشکیل یافته باشد) چقدر گرما تولید می‌شود؟
- (۱)  $300/\text{KJ} 75$  (۲)  $50/\text{KJ} 12$

$$(۴) -KJ۴۰۱$$

$$(۳) +۱۳۳/KJ۶۶$$

۱۳. در یک فرایندی تغییر آنتروپی سیستم  $۳۱J/K$  - و تغییر آنتروپی محیط  $۳۵۰J/K$  می باشد. این فرایند:

(۱) انجام پذیر نیست (۲) انجام پذیر است

(۳) برگشت پذیر است (۴) این فرایند انبساطی است

۱۴. معادله عمومی یک فرایند پلی تروپیک که توسط گاز ایده آل انجام می گیرد را می توان به صورت

$$PV^n = Const.$$

نوشت که در آن  $N \geq 0$  است. کدامیک از موارد زیر درست است.

(۱) فرایند ایزوترم (دما ثابت خواهد بود اگر  $n = 0$  باشد.

(۲) فرایند ایزوولوم ISO - VOLUME (حجم ثابت) خواهد بود اگر  $n \rightarrow x$  میل کند.

(۳) فرایند ایزوبار (فشار ثابت) خواهد بود اگر  $n = 1$  باشد.

(۴) فرایند آدیاباتیک خواهد بود اگر  $n < k$  باشد ( $K = \frac{C_p}{C_v}$ )

### آزمون استخدامی شرکت ملی گاز استانی، سال ۱۳۸۶

۱۵. کدامیک از خواص زیر جزء خاصیت متمرکز یا شدتی هستند؟

(۱) حجم ویژه (۲) دانسیته و فشار

(۳) گرمای ویژه و حجم ویژه (۴) تمام موارد

۱۶. یک سیستم ترمودینامیکی را ایزوله گویند اگر ... در آن وجود نداشته باشد.

(۱) تغییر دما و فشار (۲) تغییر انرژی و آنتروپی

(۳) مبادله جرم و انرژی (۴) تغییر حجم

۱۷. در یک فنر رابطه میان نیروی وارده  $F$  و جابجایی نوک فنر  $X$  بر حسب سانتی به صورت

$$F = 100x - 6x^2$$

اگر فنر با اندازه  $4\text{cm}$  کشیده شود تقریباً چند  $N.cm$  کار مورد نیاز است؟

$$(۱) +۶۷۲ \quad (۲) -۱۸۴ \quad (۳) +۳۲۴ \quad (۴) -۶۷۲$$

۱۸. سیلندری با حجم  $۳$  لیتر حاوی  $۳/۲۵\text{kg}$  آمونیاک به صورت بخار تحت دمای  $۱۰^\circ\text{C}$  - است. اگر تحت این

شرایط فشار درون سیلندر  $۶۱۵/۲\text{kpa}$  و آنتالپی آن  $۲۲۶/۴ \frac{kJ}{kg}$  باشد انرژی درونی آمونیاک چقدر است؟ در

واحد  $\left(\frac{kJ}{kg}\right)$

$$(۴) ۲۱۹/۴$$

$$(۳) ۲۲۵/۸۳$$

$$(۲) ۲۳۱/۴۵$$

$$(۱) ۲۲۸/۹۵$$

۱۹. دیگ زودپزی با حجم ۴ لیتر حاوی مقداری آب است. قطر سوپاپ دیگ زودپز ۵mm می باشد و وزنه ۶۰

گرمی روی سوپاپ قرار گرفته است زمانی که بخار آب از سوپاپ بیرون می زند فشار درون این دیگ زود پز

چقدر است (در واحد kpa) فشار محیط ۱۰۰ kpa می باشد.  $g = 10 \frac{m}{sec^2}$

(۱) ۱۳۰/۶ (۲) ۱۴۵/۵ (۳) ۱۵۵ (۴) ۱۸۰

۲۰. رابطه فشار گاز درون بالنی با حجم به صورت  $P = CV^{\frac{1}{3}}$  تعریف شده است. اگر در حالت اولیه فشار گاز

درون بالن ۱۵۰kpa و قطر بالن ۱m باشد و بالن حرارت داده شود تا قطر آن به ۲m برسد مقدار کار انجام

گرفته در واحد kJ توسط این گاز چقدر است؟ بالن کروی فرض شود.

(۱) ۸۰۴ (۲) ۱۷۶۷ (۳) ۱۴۵۷ (۴) ۸۸۴

۲۱. گاز درون سیلندری از حالت اولیه توسط سرد کردن منقبض می شود کدامیک از گزینه های زیر در این مورد

صحیح است؟

$$\delta Q - \int w = 0 \quad (۲) \quad \int \delta Q = - \int \delta w \quad (۱)$$

$$\int \delta Q = \int \delta w \quad (۴) \quad \int Q - \int w = 0 \quad (۳)$$

۲۲. طی یک فرایند سیکلی در چهار نقطه تبادل کار و حرارت شده است در نقطه N برابر است با:

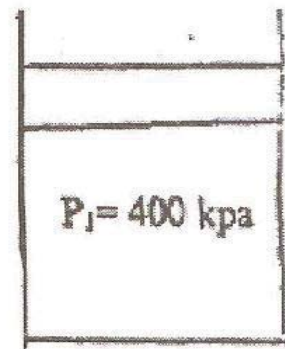
$$Q_1 = 20 \quad Q_2 = 0 \quad Q_3 = -10 \quad Q_4 = 0$$

$$W_1 = 10 \quad W_2 = +10 \quad W_3 = 5Kj \quad W_4 = ?$$

(۱) ۱۵ (۲) -۵ (۳) صفر (۴) -۱۵

۲۳. آب را اگر در مخزنی با به هم زدن، به هم خورده شود افزایش دمای آب به علت کدامیک از عبارات زیر

است؟



(۱) انرژی پتانسیل آب به انرژی حرارتی تبدیل می شود

(۲) کار از محیط وارد آب می شود

(۳) انرژی جنبشی آب به انرژی حرارتی تبدیل می شود

۴) حرارت از محیط وارد آب می شود

۲۴. گازی به صورت آدیاباتیک متراکم شده و معادل  $kz$  ۲۱۰ کاربرد آن وارد می شود تا انرژی داخلی آن ۴ برابر شود. انرژی داخلی اولیه آن چند  $kz$  بوده است؟

(۱) ۷۰ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۸۵/۵ (۴) ۶۵/۳

۲۵. اگر حجم مقدار معینی گاز کامل را در دمای ثابتی به ربع مقدار اولیه برسانیم انرژی درونی آن :

(۱) ۰/۲۵ مقدار اولیه (۲)  $\sqrt{2}$  برابر می شود

(۳) ۴ برابر می شود (۴) ثابت می ماند

۲۶. اگر یک سیستم گازی در حجم ثابت متحول شود. مقدار کار مطلق کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

(۱) صفر (۲)  $\int VdP$  (۳)  $\int PdV$  (۴)  $-\int PdV$

### آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۵

۲۷. کدامیک از خواص زیر مقداری می باشد؟

(۱) دما (۲) فشار (۳) حجم (۴) چگالی

۲۸. برای کدامیک از سیستم های زیر کنترل جرم بایستی اعمال می شود؟

(۱) مبدل حرارتی (۲) کمپرسور (۳) توربین (۴) پیستون - سیلندر

۲۹. کدامیک از تعاریف زیر برای قانون اول ترمودینامیک صادق است؟

(۱) قانون اول ترمودینامیک در مورد بقای انرژی بحث می نماید

(۲) قانون اول ترمودینامیک در مورد بقای جرم بحث می نماید.

(۳) قانون اول ترمودینامیک در مورد اینکه چنانچه دو جسم دماهای مختلف داشته باشند و در مجاورت هم

قرار گیرند و نهایتاً دمای آنها با هم برابر خواهد شد، بحث می نماید.

(۴) هیچکدام

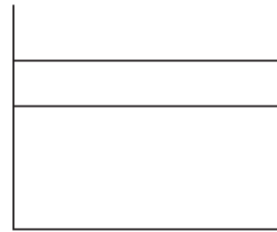
۳۰. چنانچه در مسئله ای دما و فشار آب داده شده باشد و در جدول بخار آب تحت دمای داده شده مقدار فشار

اشباع از فشار داده شده در مسئله بیشتر باشد در این مسئله آب در حالت ...

(۱) مخلوط مایع و بخار است (۲) در حالت مایع متراکم است

(۳) در حالت فوق گرما است (۴) در حالت بخار اشباع است

۳۱. چنانچه در به سیلندر روبرو که قطر آن ۲۰cm است فشار سنجی وصل گردد فشار سیال درون آن را چقدر نشان می‌دهد؟



جرم پیستون ۶۳kg و فشار محیط ۱۰۰ و  $g = 10 \frac{m}{sec^2}$  است.

- (۱) ۲۰ kpa  
(۲) ۲۲ kpa  
(۳) ۲۵ kpa  
(۴) ۱۲۰ kpa

۳۲. بر روی دیگ بخاری سوپاپ اطمینانی وصل شده است که قطر دریچه سوپاپ ۰/۵cm و وزنه ای به جرم ۰/۵kg روی دریچه قرار گرفته است. فشار مطلق درون این دیگ بخار به محض باز شدن این دریچه چقدر خواهد بود؟ فشار محیط ۱۰۰ kpa و  $g = 10 \frac{m}{SEC^2}$  باشد

- (۱) ۳۵۵ kpa  
(۲) ۲۵۵ kpa  
(۳) ۲۶۵ kpa  
(۴) ۳۶۵ kpa

۳۳. مخزن کروی شکلی حاوی هوا تحت دمای  $27^{\circ}C$  و فشار ۲۰۰ kpa است. دانسیته هوای در این مخزن در واحد  $kg/m^3$  چقدر است؟ جرم مولکولی هوا ۲۹ و عدد ثابت گازها  $5 \frac{J}{Kmol K}$   $R = 8314$  است.

- (۱) ۱/۳۷  
(۲) ۲/۳۳  
(۳) ۱/۷۸  
(۴) ۲/۵۸

۳۴. کدامیک از فرمول‌های زیر برای آنتالپی H صادق است؟

- (۱)  $H = PV - U$   
(۲)  $H = U - PV$   
(۳)  $H = PV + U$   
(۴)  $H = mC_v dT$

۳۵. برای کدامیک از سیال‌های زیر گرمای ویژه حجم ثابت برابر گرمای ویژه فشار ثابت است؟

- (۱) آب مایع  
(۲) آب در حالت فوق گرما  
(۳) تمام گازهای ایده آل  
(۴) تمام گازهای حقیقی

۳۶. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در گازهای ایده آل آنتالپی تابعی از فشار و دما است.

(۲) در گازهای حقیقی آنتالپی تابعی از فشار و دما است.

(۳) در گازهای ایده آل آنتالپی فقط تابعی از فشار است.

(۴) در گازهای ایده آل انرژی درونی تابعی از فشار و دما است.

۳۷. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) برای یک ماده خالص در نقطه سه گانه در نمودار  $P-V$  و  $T-V$  این حالات فاز سه گانه خطی را تشکیل می دهد که فشار و حجم ویژه یکسانی دارند ولی دمای آنها با هم متفاوت می باشد.

(۲) برای یک ماده خالص در نقطه سه گانه در نمودار  $P-V$  و  $T-V$  این حالات فاز سه گانه خطی را تشکیل می دهد که دما و حجم ویژه یکسانی دارند ولی فشار آنها با هم متفاوت می باشد.

(۳) برای یک ماده خالص در نقطه سه گانه در نمودار  $P-V$  و  $T-V$  این حالات فاز سه گانه فقط در یک دما و فشار و حجم ویژه تشکیل می گردد.

(۴) برای یک ماده خالص در نقطه سه گانه در نمودار  $P-V$  و  $T-V$  این حالات سه گانه خطی را تشکیل می دهد که فشار و دما یکسانی دارند ولی حجم ویژه آنها متفاوت می باشد.

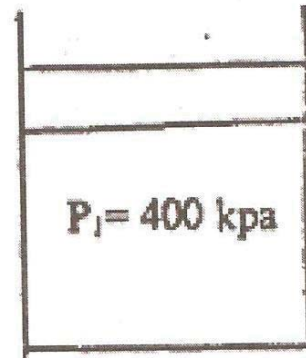
۳۸. مخزنی با حجم ۲۴L حاوی ۲۰۰g آب در فشار ۱۰۰kpa است. چنانچه در این فشار حجم ویژه بخار اشباع

مایع اشباع به ترتیب  $\frac{m^2}{kg}$  ۱/۶۹۴ و  $\frac{m^2}{kg}$  ۰/۰۰۱ باشد کیفیت بخار در این مخزن چند درصد است؟

(۱) ۷ درصد (۲) ۶ درصد (۳) ۲ درصد (۴) ۱۰ درصد

۳۹. سیلندر روبرو حاوی گاز ایده آلی است، که فشار و حجم اولیه آن به ترتیب ۴۰۰kpa و حجم  $0.2m^3$

می باشد. آن را حرارت می دهیم تا حجم آن  $1/5$  برابر شود. مقدار کار انجام گرفته در واحد kJ چقدر است؟



۴۰ (۴)

۵۵ (۳)

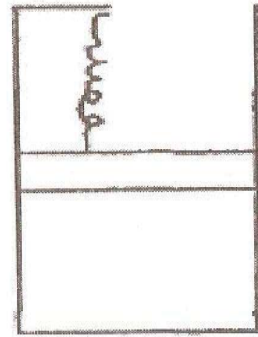
۳۰ (۲)

۳۵ (۱)

۴۰. بر روی پیستون سیلندری که در شکل زیر نشان داده شده است فنر خطی با ثابت  $100 \frac{KN}{m}$  متصل است که

در حالت اولیه هیچ گونه نیرویی بر پیستون وارد می نماید. در حالت اولیه فشار درون سیلندر ۲۰۰kpa و

حجم آن  $0.4m^3$  و سطح پیستون  $0.2m^2$  است. سیلندر حرارت داده می‌شود تا حجم آن دو برابر شود. مقدار کار انجام گرفته توسط گاز برای فشردن فنر در واحد  $kJ$  چقدر است؟



- ۸۰ (۴)                      ۲۰۰ (۳)                      ۲۵۰ (۲)                      ۲۸۰ (۱)

۴۱. در توربین‌ها کدامیک از انواع انرژی قابل اغماض است؟

- (۱) انرژی جنبشی                      (۲) انرژی پتانسیل                      (۳) افت حرارتی                      (۴) تمام موارد

۴۲. در دفیوزرها کدامیک از انواع انرژی قابل اغماض است؟

- (۱) انرژی جنبشی                      (۲) انرژی پتانسیل                      (۳) افت حرارتی                      (۴) تمام موارد

۴۳. سیلندری حاوی  $0.25kg$  هوا، که تحت دمای  $280k$ ، فشار  $200kpa$  و حجم  $0.1m^3$  و انرژی درونی  $200 \frac{kJ}{kg}$  می‌باشد را حرارت دهیم تا دمای هوا به  $340k$  برسد. در این حالت انرژی درونی  $243 \frac{kJ}{kg}$  است تغییرات آنتالپی هوا بر این فرایند در واحد  $\frac{kJ}{kg}$  چقدر می‌باشد؟

- ۵۵/۲ (۴)                      ۶۵/۳ (۳)                      ۶۳/۲ (۲)                      ۶۰/۱ (۱)

۴۴. مخزن صلبی که ایزوله شده است حاوی  $2kg$  هوا می‌باشد. مقاومت الکتریکی در این مخزن کار گذاشته شده است و برای مدت ۱۰ دقیقه شدت جریانی معادل ۴ آمپر و ولتاژ  $220V$  از این مقاومت عبور داده می‌شود.

تغییرات انرژی درونی مخزن در واحد  $KJ$  چقدر است؟  $1 KVA sec = 1 kJ$

- ۵۲۸ (۴)                      ۵۸۵ (۳)                      ۵۶۰ (۲)                      ۵۰۰ (۱)

۴۵. مخزن صلبی که ایزوله شده است توسط غشایی به دو قسمت مساوی تقسیم گردیده است. در یک سمت آن هوا با فشار  $400kpa$  و دمای  $30^\circ C$  وجود دارد و قسمت دیگر کاملاً خلأ است. به تدریجی غشاء را برداشته به نحوی که دما تغییری نمی‌نماید. کدامیک از موارد زیر صفر خواهد بود؟

- (۱) مقدار حرارت داده شده                      (۲) تغییرات انرژی درونی  
(۳) مقدار کار انجام شده                      (۴) تمام موارد



۴۶. یخچالی در اتاق در بسته‌ای قرار گرفته است؛ و انرژی از بیرون اتاق به داخل اتاق و از داخل اتاق به بیرون نفوذ نمی‌نماید. به صورت تصادفی در یخچال کاملاً باز شده است. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) بعد از مدتی هوای اتاق خنک‌تر می‌شود.
  - (۲) بعد از مدتی هوای اتاق گرم‌تر می‌شود.
  - (۳) تغییری در هوای اتاق حاصل می‌شود
  - (۴) چنانچه پنکه ای در یخچال وجود داشته باشد و هوا را به بیرون انتقال دهد هوای اتاق خنک‌تر می‌گردد.

### آزمون استخدامی شرکت ملی گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۴

۴۷. از دیدگاه ترمودینامیک، کدام جمله درست است؟
- (۱) کار و گرما در یک جسم ذخیره می‌شوند.
  - (۲) کار و گرما در یک جسم ذخیره نمی‌شوند.
  - (۳) گرما در یک جسم ذخیره می‌شود ولی کار ذخیره نمی‌شود.
  - (۴) کار در یک جسم ذخیره می‌شود ولی گرما ذخیره نمی‌شود.
۴۸. کدام یک از معادلات زیر روابط بین انرژی داخلی و آنتالپی را بیان می‌کند.
- $$\Delta U = \Delta H + \Delta(PV) \quad (۳) \quad \Delta H + \Delta U = \Delta(PV) \quad (۱)$$
- $$\Delta H = \Delta U - \Delta(PV) \quad (۴) \quad \Delta H = \Delta U + \Delta(PV) \quad (۲)$$
۴۹. کدام جمله درست است؟
- (۱) دما و فشار دو کمیت ترمودینامیکی هستند که به مسیر تحول بستگی دارند.
  - (۲) دما و فشار دو کمیت ترمودینامیکی هستند که به مسیر تحول بستگی ندارند.
  - (۳) دما به مسیر تحول بستگی ندارد ولی فشار به مسیر تحول بستگی دارد.
  - (۴) فشار به مسیر تحول بستگی ندارد ولی دما به مسیر تحول بستگی دارد.
۵۰. در مورد یک گاز کامل، چه رابطه ای بین گرمای ویژه در حجم ثابت ( $C_v$ ) و گرمای ویژه در فشار ثابت ( $C_p$ ) برقرار است؟

$$C_p - C_v = 2R \quad (۳)$$

$$C_p + C_v = 2R \quad (۱)$$

$$C_p + C_v = 2R \quad (۴)$$

$$C_p + C_v = R \quad (۲)$$

۵۱. حساب کنید گرمای لازم برای اینکه یک قالب یخ به جرم  $3/6 \text{ kg}$  و دمای  $0^\circ\text{C}$  کاملاً ذوب شود گرمای نهان ذوب یخ  $e \text{ J/mol}$   $6009$  می‌باشد.

$$(1) \quad 120.1/8 \text{ KJ} \quad (3) \quad 110.1/8 \text{ KJ}$$

$$(2) \quad 130.1/8 \text{ KJ} \quad (4) \quad 140.1/8 \text{ KJ}$$

۵۲. کدام جمله درست است؟

- (۱) گرما به مسیر تحول بستگی دارد ولی کار به مسیر تحول بستگی ندارد.
- (۲) کار به مسیر تحول بستگی دارد ولی گرما به مسیر تحول بستگی ندارد.
- (۳) کار و گرما دو کمیت ترمودینامیکی هستند که به مسیر تحول بستگی ندارند.
- (۴) کار و گرما دو کمیت ترمودینامیکی هستند که به مسیر تحول بستگی دارند.

۵۳. کدام عبارت در مورد آنتالپی (H) و انرژی داخلی (U) درست است؟

$$\begin{array}{ll} H = f(TV) & H = f(TP) \\ U = f(TV) & U = f(TP) \quad (1) \\ H = f(T) & H = f(P) \\ U = f(V) & U = f(T) \quad (2) \end{array}$$

۵۴. ۲۰ مول از یک گاز کامل طی یک تحول ترمودینامیکی منبسط می‌شود تا اینکه حجم آن دو برابر شود. اگر دمای تحول در  $27^\circ\text{C}$  ثابت بماند، کار انجام شده در این تحول چقدر است؟ ( $2l \ n= 0/7$ )

$$(1) \quad 359.02 \text{ J} \quad (3) \quad 349.02 \text{ J}$$

$$(2) \quad 369.02 \text{ J} \quad (4) \quad 339.02 \text{ J}$$

۵۵. چه مقدار گرما لازم است تا دمای  $8/6 \text{ kg}$  نرمال هگزان  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  از  $15^\circ\text{C}$  به  $35^\circ\text{C}$  برسد.

$$C_p = 216/3 \frac{\text{J}}{\text{mol e} \times ^\circ\text{C}}$$

$$(1) \quad 442/6 \text{ kg} \quad (3) \quad 452/6 \text{ kg}$$

$$(2) \quad 432/6 \text{ kg} \quad (4) \quad 422/6 \text{ kg}$$

۵۶. در یک مخزن، سیالی وجود دارد که آنرا توسط یک مخلوط کننده به هم می‌زنیم. کار انجام شده توسط دستگاه مخلوط کننده بر روی سیال  $5200 \text{ KJ}$  می‌باشد و در این مدت میزان انتقال گرما از مخزن به محیط  $1800 \text{ KJ}$  است. تغییر انرژی داخلی سیال چقدر است؟

$$(1) \quad -3400 \text{ kg} \quad (3) \quad +7000 \text{ kg}$$

$$(2) \quad -7000 \text{ kg} \quad (4) \quad +3400 \text{ kg}$$

۵۷. در محفظه ای به حجم اولیه  $0/53 \text{ m}^3$  مقداری گاز با فشار  $150 \text{ kpa}$  قرار دارد. گاز را حرارت می‌دهیم تا در حجم ثابت فشار آن به  $200 \text{ kpa}$  برسد. کار انجام شده در این تحول چقدر است؟

(۱)  $25 \text{ KJ}$  (۳)  $15 \text{ KJ}$

(۲)  $35 \text{ KJ}$  (۴) هیچکدام

۵۸. در محفظه ای به حجم اولیه  $40$  لیتر مقداری گاز با فشار  $200 \text{ kpa}$  قرار دارد. گاز را حرارت می‌دهیم تا حجم آن در فشار ثابت به  $100$  لیتر برسد. کار انجام شده در این تحول چقدر است؟

(۱)  $12 \text{ KJ}$  (۳)  $14 \text{ KJ}$

(۲)  $10 \text{ KJ}$  (۴)  $8 \text{ KJ}$

۵۹. کدام یک از روابط زیر درست است؟

(۱)  $\bar{v} = x\bar{v}_f - (1-x)\bar{v}_g$  (۳)  $\bar{v} = x\bar{v}_g + (1-x)\bar{v}_f$

(۲)  $\bar{v} = x\bar{v}_f + (1-x)\bar{v}_g$  (۴)  $\bar{v} = x\bar{v}_g - (1-x)\bar{v}_f$

۶۰. کدام جمله در مورد قانون دوم ترمودینامیک درست است؟

(۱) راندمان تبدیل گرما به کار با افزایش دمای منبع گرم، کاهش می‌یابد.

(۲) راندمان تبدیل گرما به کار با افزایش دمای منبع گرم، افزایش می‌یابد.

(۳) راندمان تبدیل گرما به کار با افزایش دمای منبع گرم، ثابت می‌ماند.

(۴) تغییر دمای منبع گرم تأثیری بر راندمان تبدیل گرما به کار ندارد.

۶۱. در محفظه ای به حجم اولیه  $0/53 \text{ m}^3$  مقداری گاز با فشار  $200 \text{ kpa}$  قرار دارد، گاز را حرارت می‌دهیم تا حجم نهایی  $1 \text{ m}^3$  برسد. در طول تحول بین تغییرات حجم و فشار رابطه  $PV^2=K$  برقرار است. کار انجام شده در این تحول چقدر است؟

(۱)  $60 \text{ KJ}$  (۳)  $50 \text{ KJ}$

(۲)  $70 \text{ KJ}$  (۴)  $40 \text{ KJ}$

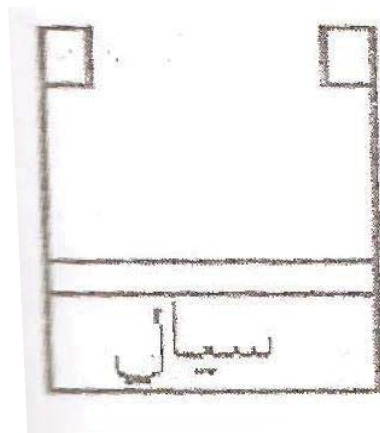
### آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۳

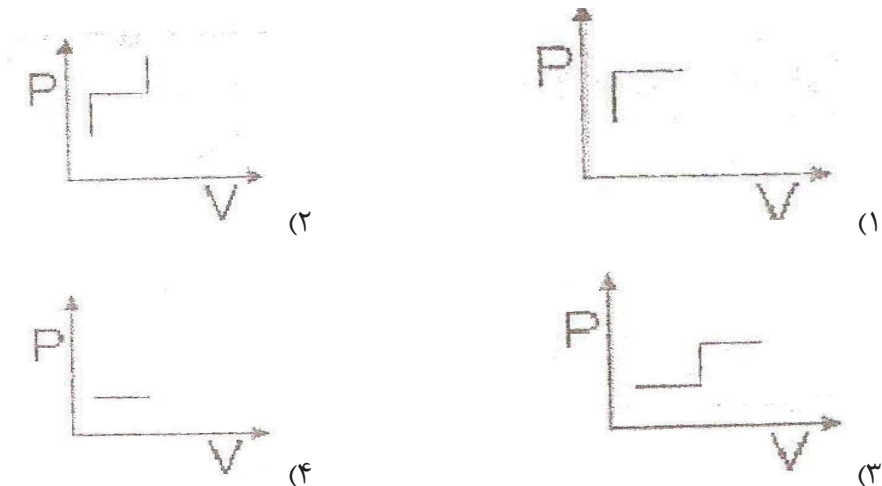
۶۲. در یک فرایند فشار ثابت، مقدار انتقال حرارت برابر چه مقداری است؟

(۱) تغییر آنتالپی (۲) تغییر انرژی داخلی

(۳) صفر (۴) قابل محاسبه نمی‌باشد

۶۳. در فرایند اختناق گاز ایده آل دما به چه صورتی تغییر می کند؟  
 (۱) ثابت می ماند  
 (۲) افزایش می یابد  
 (۳) کاهش می یابد  
 (۴) ممکن است افزایش و یا کاهش یابد
۶۴. در یک ظرف به حجم یک متر مکعب و فشار ۲۰۰ kpa و دمای ۳۰۰ K چند کیلو مول گاز وجود دارد؟  
 (۱) ۰/۶۶۷ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۱/۵ (۴) ۵/۵۴
۶۵. مخلوطی از هلیوم و دی اکسیدکربن را در نظر می گیریم نسبت مول های هلیوم به دی اکسیدکربن در این مخلوط چقدر باشد تا جرم مولکولی مخلوط برابر جرم مولکولی اکسیژن شود؟  
 (  $M_{He} = 4, M_{CO_2} = 24, M_{O_2} = 32$  )  
 (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{3}{1}$  (۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $\frac{5}{8}$
۶۶. اصل صفرم ترمودینامیک :  
 (۱) اصل تبدیل جرم و انرژی به یکدیگر است.  
 (۲) مربوط به کار برگشت پذیر است.  
 (۳) مربوط به تعادل هاست.  
 (۴) چنین قانونی در ترمودینامیک وجود ندارد.
۶۷. در یک فرایند حجم ثابت مقدار کار برابر با چه مقداری است؟  
 (۱)  $V\Delta P$  (۲)  $P\Delta V$  (۳)  $P/\Delta V$  (۴) صفر
۶۸. در سیستم سیلندر و پیستون شکل زیر اگر به سیستم حرارت دهیم در نهایت تغییرات فشار حجم به چه شکلی درمی آید؟





۶۹. مقداری گاز ایده آل در شرایط در  $3 \text{ m}^3$  در  $P = 80 \text{ kPa}$  و  $T = 300 \text{ K}$  در یک سیلندر و پیستون محبوس است اگر در یک فرایند دما ثابت حجم تا  $0.75 \text{ m}^3$  افزایش یابد چند  $\text{kJ}$  کار انجام شده است؟

- (۱) ۲/۲ (۲) ۲۲ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۲۰۰

۷۰. اگر در یک سیکل کارنو دمای منبع گرما  $400 \text{ K}$  و دمای منبع سرد  $300 \text{ K}$  باشد، کارایی حرارتی چه مقداری است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۳۵ (۳) ۱ (۴) ۰/۶

۷۱. در کدام یک از سیکل‌های زیر دو فرایند هم حجم و دو فرایند آدیاباتیک صورت می‌گیرد؟

- (۱) اتو (۲) دیزل (۳) برایتون (۴) کارنو

۷۲. آب مایع در  $100^\circ \text{C}$  و فشار  $1.033$  بار دارای انرژی داخلی  $419 \text{ kJ/kg}$  است. آنتالپی آب در آن شرایط چیست؟ (حجم ویژه آب در دما و فشار فوق  $1.044 \text{ C/gr}$ ).

- (۱)  $419.1 \text{ kJ/kg}$  (۲)  $421.4 \text{ kJ/kg}$  (۳)  $416 \text{ kJ/kg}$  (۴)  $400.2 \text{ kJ/kg}$

۷۳. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟ (برای گاز ایده آل)

- (۱)  $p - C_V = R$  (۲)  $p + C_V = R$   
 (۳)  $\Delta H = m C_V \Delta T$  (۴)  $\Delta H = m C_P \Delta T$

۷۴. تحول انبساط در یک شیر انبساطی مطابق با کدام حالت است.

- (۱) انرژی ثابت (۲) انرژی داخلی ثابت  
 (۳) آنتالپی ثابت (۴) حجم ثابت

۷۵. برای گاز کاملی، مقدار ثابت گاز  $R = 270 \text{ J/kg.K}$  و نسبت گرماهای ویژه (ضریب اتمیسیته)  $k = 1/3$  است مقدار  $C_V$ ،  $C_P$  برای گاز بر حسب  $\text{J/kg.K}$  برابر است با:

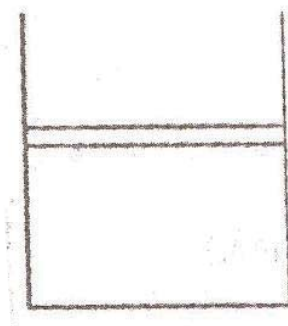
- (۱)  $C_P = 770$  و  $C_V = 500$       (۲)  $C_P = 1070$  و  $C_V = 800$   
 (۳)  $C_P = 1170$  و  $C_V = 900$       (۴)  $C_P = 1270$  و  $C_V = 10000$

۷۶. با کدام یک از روش‌های زیر آنتروپی افزایش می‌یابد؟

- (۱) افزودن حرارت      (۲) گرفتن حرارت      (۳) افزایش فشار      (۴) کاهش دما

### آزمون استخدامی شرکت ملی پخش و پالایش نفت ایران، سال ۱۳۸۳

۷۷. اگر مقداری گاز در یک سیلندر و پیستون (طبق شکل زیر) قرار داشته باشد و گاز را ایده آل فرض کنیم و اگر درحالی که درجه حرارت گاز را ثابت نگه داشته‌ایم، فشار گاز را دو برابر کنیم و سپس صبر کنیم تا حالت تعادل برقرار شود:



(۱) حجم گاز دو برابر می‌شود.

(۲) حجم گاز نصف می‌شود

(۳) برای افزایش فشار گاز باید کار از گاز به محیط منتقل شود.

(۴) برای افزایش فشار گاز باید حرارت از محیط به گاز منتقل شود.

۷۸. در کدام تحول مقدار کار جابجایی صفر است:

- (۱) دما ثابت      (۲) فشار ثابت      (۳) بی در رو      (۴) حجم ثابت

۷۹. در کدام تحول تمام گرمای داده شده به سیستم صرف تولید کار نظری می‌شود:

- (۱) آدیباتیک      (۲) ایزوترم      (۳) ایزوبار      (۴) ایزوولوم

۸۰. در یک تحولی پلی تراپ با  $n = 1/25$ ، کار کمپرسور  $60 \text{ kJ}$  - شده است. کار سیستم در این تحول چند  $\text{kJ}$  می‌باشد؟

- (۱)  $-48$  (۲)  $+48$  (۳)  $-60$  (۴)  $+60$

۸۱. در یک سیکل حقیقی دما ثابت، مقدار حرارت تبادل شده  $90 \text{ kJ}$  شده است. کار دستگاه در این فرایند چند  $\text{kJ}$  می‌باشد؟

- (۱)  $-90$  (۲)  $+45$  (۳)  $+90$  (۴)  $180$

۸۲. حجم یک مول گاز در شرایط  $100 \text{ kPa}$  و  $27^\circ\text{C}$  چند مترمکعب می‌باشد؟

- (۱)  $2/24$  (۲)  $12/4$  (۳)  $22/4$  (۴)  $24/9$

۸۳. کدام گزینه بیانگر قانون چارلز در مورد تغییر وضعیت عمومی گازهاست؟

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (2) \quad P_1 V_1^n = P_2 V_2^n \quad (1)$$

$$P_1 V_1^{K-1} = P_2 V_2^{K-1} \quad (4) \quad P_1 V_1^k = P_2 V_2^k \quad (3)$$

۸۴. در تحول دما ثابت، کدام گزینه رابطه بین کار سیستم و گرما را نشان می‌دهد؟

$$1Q_2 = 1U_2 + 1W_2 \quad (2) \quad 1Q_2 = K_1 W_2 \quad (1)$$

$$1Q_2 = n_1 W_2 \quad (4) \quad 1Q_2 = 1W_2 \quad (3)$$

۸۵. در مورد آنتروپی جرم در ناحیه بخار مرطوب، کدام گزینه صحیح است؟

$$S = (1+x)S_f - xS_g \quad (2) \quad S = (1-x)S_f + xS_g \quad (1)$$

$$S = (1+x)S_f + xS_g \quad (4) \quad S = (1-x)S_f - xS_g \quad (3)$$

۸۶. در یک دمای معین عیار بخار  $0.8$  و  $U_f = 400 \text{ KJ/Kg}$  و  $U_{fg} = 2000 \text{ kJ/kg}$  می‌باشد. در این دما انرژی داخلی بخار اشباع چند است؟

- (۱)  $2640$  (۲)  $2000$  (۳)  $-560$  (۴)  $-1840$

۸۷. در سیکل موتور دیزل، عمل انفجار و تخلیه طی کدام فرایندها انجام می‌شود؟

- (۱) هر دو حجم ثابت (۲) هر دو فشار ثابت (۳) فشار ثابت، حجم ثابت (۴) حجم ثابت، فشار ثابت

۸۸. حرارت انتقال یافته از یک قطعه فلز به محیطی با دمای  $27^\circ\text{C}$  به میزان  $60$  کیلو ژول و تغییرات آنتروپی آن  $1/5 \text{ kJ/K}$  - شده است. افزایش آنتروپی طی این تحول (سیستم + محیط) چند  $\text{kJ/K}$  است؟

- (۱)  $+0/5$  (۲)  $+3/5$  (۳)  $-3/5$  (۴)  $-0/5$

۸۹. کدام عبارت در مورد انواع سیستم‌های ترمودینامیک نادرست است؟

- ۱) سیستم بسته سیستمی است که سیال از مرز آن عبور نمی‌کند.
- ۲) سیستم باز سیستمی است که انرژی از مرز آن عبور می‌کند.
- ۳) سیستم بسته سیستمی است که انرژی از مرز آن عبور می‌کند.
- ۴) سیستم ایزوله سیستمی است که سیال از مرز آن عبور می‌کند.



## پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۲

۱. پاسخ ۱ صحیح است.

$$PV=mRT$$

$$520 \times V = 0.5 \times 4/16 \times (7 + 273) \Rightarrow 520V = 582/4$$

$$\Rightarrow V = \frac{582/4}{520} = 1/12 m^3$$

۲. پاسخ ۲ صحیح است. کار در شرایط هم دما (ایزوترمال)

$$W = - \int P dV = - \int \frac{nRT}{V} dr \Rightarrow V_{rev} = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = -nRT \ln \frac{P_1}{P_2}$$

۳. پاسخ ۳ صحیح است.

۴. پاسخ ۲ صحیح است. زیرا در مخزن آب گرم کن از یک طرف آب وارد و از طرف دیگر مخزن خارج می‌شود

که این امر با تعریف سیستم باز هم خوانی دارد.

۵. پاسخ ۳ صحیح است.

$$Q - W = \Delta U$$

$$1055 - W = 210 \Rightarrow -W = 210 - 1055 \Rightarrow W = -210 + 1055 \Rightarrow W = +845$$

پس گزینه ۳ تنها گزینه صحیح است ضمناً در فرایند آدیاباتیک  $Q = 0$  است پس به راحتی می‌توان گفت گزینه ۱ غلط است و در فرایند ایزوترمال  $\Delta u = 0$  است.

۶. پاسخ ۳ قانون اول ترمودینامیک به بیان اصل پایداری انرژی می‌پردازد و طبق آن  $\Delta u$  (انرژی داخلی) در طی

فرایند ثابت است. پس گزینه ۱ غلط است و گزینه ۴ نیز بیان قانون دوم ترمودینامیک است.

۷. پاسخ ۱ صحیح است.

$$n = 1 - \frac{|Q_c|}{|Q_H|} \times 100$$

$$n = 1 - \frac{|262|}{|718|} \times 100 = 63/5$$

۸. پاسخ ۱ صحیح است. از آنجا که در فرایند آدیاباتیک  $Q = 0$  است پس گزینه ۲ غلط است و مقدار آنتالپی

نیز مربوط به این فرایند نمی‌باشد و در فرایند آدیاباتیک  $\Delta u = -w$  می‌باشد یا به عبارتی

$$\Delta u = -pdv \text{ که در اثر انبساط حجم تغییر کرده در نتیجه } \Delta u \text{ افزایش می‌یابد.}$$

۹. پاسخ ۲ صحیح است. سیکل کارنو دارای چهار مرحله است که دو مرحله آدیاباتیک (رساندن دما به TH یا

TC) و دو مرحله ایزوترمال (جذب یا دفع در دما ثابت) می‌باشد.

۱۰. پاسخ ۳ صحیح است.

$$\frac{p}{V} = 1/3 \Rightarrow C_P = 1/3 C_V$$

$$P - C_V = R \Rightarrow 1/3 C_V - C_V = 0/254$$

$$\Rightarrow 0/3 C_V = 0/254 \Rightarrow C_V = 0/846$$

۱۱. پاسخ ۴ صحیح است.

$$H = -\frac{802}{6} = -133/66$$

۱۲. پاسخ ۳ صحیح است.

۱۳. پاسخ ۲ صحیح است.

فرایند وقتی انجام پذیر است که  $\Delta S \geq 0$  کل باشد.

$$\Delta S_{\text{محیط}} + \Delta S_{\text{سیستم}} = \Delta S_{\text{کل}}$$

$$\Delta S_{\text{کل}} = -31 + 350 = +319$$

۱۴. پاسخ ۲ صحیح است.

فرایند فشار ثابت  $n = 0$  فرایند دما ثابت  $n = 1$

فرایند حجم ثابت  $n = \infty$  فرایند آدیاباتیکی  $n = k$

$$PV^n = \text{const} \quad K = \frac{cp}{cv}$$

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز استانی، سال ۱۳۸۶

۱۵. پاسخ ۴ صحیح است. خواصی که مستقل از مواد تشکیل دهنده هستند و به طور کلی وقتی به انتهای

خاصیتی پسوند ویژه دهند آن خاصیت شدتی می شود.

۱۶. پاسخ ۳ صحیح است. سیستم منزوی یا ایزوله تنها سیستمی است که هیچگونه تبادل جرم و انرژی ندارد.

۱۷. پاسخ ۴ صحیح است.

$$W = - \int F \cdot dx \Rightarrow w \int 100x - 6x^2 \Rightarrow W = 50x^2 = 2x^3 \Big|_0^4$$

$$\Rightarrow -(50 \times 4^2) + (2 \times 4^3) = -672$$

۱۸. پاسخ ۳ صحیح است.

$$H = U + \frac{P \cdot V}{m} \Rightarrow$$

۱۹. پاسخ ۱ صحیح است.

$$P_{abs} = P_0 + P_{atm} \Rightarrow P_{abs} = 30/162 + 100 = 130/612$$

$$P_0 = \frac{F}{A} = \frac{0/6}{1/9 \times 10^{-5}} = \frac{306}{2} = 306 \text{ Pa} = 12 \text{ kPa}$$

$$F = mg = 0/06 \times 10 = 0/6$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow \frac{\pi}{4} \times (5 \times 10^{-3})^2 = 1/96 \times 10^{-5}$$

۲۰. پاسخ ۴ صحیح است.

$$w = \frac{P_1 V_1}{n-1} \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{n-1} \right]$$

$$P = CV^{\frac{1}{3}} \Rightarrow PV^{\frac{1}{3}} = Cte$$

۲۱. پاسخ ۲ صحیح است.

$$\Delta Q - \Delta W = \Delta u$$

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3/14 \times 0/5^3 = 0/523 \\ V_2 &= \frac{4}{3} \pi r^3 = 4/18 \end{aligned} \right\}$$

$$w = \frac{150 \times 0/523}{-\frac{1}{3} - 1} \left[ 1 - \left( \frac{0/523}{4/18} \right)^{\frac{1}{3}-1} \right] \approx 884$$

۲۲. پاسخ ۴ صحیح است.

$$\Delta Q = \Delta W$$

$$(20 - 10) = 10 + 5 + 10 + w_4 \Rightarrow 10 = 25 + w \Rightarrow w = -15$$

۲۳. پاسخ ۴ صحیح است.

۲۴. پاسخ ۱ صحیح است.

$$\Delta u = Q - w$$

در فرآیند آدیاباتیک  $Q = 0$  پس  $\Delta u = -w$  به عبارتی  $u_2 - u_1 = -W$

$$4u_1 - u_1 = 210 \Rightarrow 3u_1 = 210 \Rightarrow u_1 = \frac{210}{3} = 70$$

۲۵. پاسخ ۴ صحیح است. با توجه به این امر که انرژی داخلی در مورد گاز ایده آل فقط تابع دماست پس ثابت می ماند.

۲۶. پاسخ ۱ صحیح است. در سیستم حجم ثابت کار برابر صفر است.

$$\Delta u = +Q$$

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۵

۲۷. گزینه ۳ صحیح است. خواص غیرمتمرکز یا مقداری که بستگی به مقدار ماده دارند مانند حجم، جرم، انرژی داخلی و ... خواص متمرکز و یا شدتی که مستقل از مقدار ماده می باشد و به پارامترهایی مانند: دما، فشار، حجم ویژه، انرژی داخلی ویژه و ...

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

۲۹. گزینه ۱ صحیح است. در مورد اصل بقای انرژی است که بدین صورت تعریف می شود: انرژی نه می تواند خلق شود و نه می تواند از بین برود.

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

در ترمودینامیک از فشارهای مطلق استفاده می شود:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{63 \times 10}{\pi \times 0/1^2} = 20063 Pa$$

$$P_{\text{مطلق}} = 20 + 100 = 120 kPa$$

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$F = mg = 0/5 \times 10 = 5 N$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3/14 \times (0/005)^2}{4} = 1/9625 m^2$$

$$P_{\text{gage}} = \frac{F}{A} = \frac{5}{1/9625} = 254777 \frac{N}{m^2} = Pa$$

$$P_{\text{aps}} = P_{\text{gage}} + P_{\text{bar}} = 254777 + 100000 = 354777 Pa \cong 355 kPa$$

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$R = 8/314 \frac{j}{gmol \cdot K} = \frac{kPa \cdot m^3}{kgmol \cdot K}$$

هوا را گاز ایده آل در نظر می گیریم:

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{m}{M_v} RT \rightarrow P = \frac{PM_v}{RT}$$

$$P = \frac{200 \times 29}{8/314 \times 300} = 2/33 kg/m^3$$

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

۳۵. گزینه ۱ صحیح است. برای مایعات از جمله آب ظرفیت گرمایی در حجم و فشار ثابت به دلیل تأثیر ناچیز فشار برابر می باشد.

۳۶. گزینه ۲ صحیح است. آنتالپی و انرژی داخلی گازهای ایده آل تنها تابع دما هستند.
۳۷. گزینه ۴ صحیح است. حالت‌های واقع شده روی خط سه‌گانه دارای دما و فشار یکسان ولی حجم مخصوص متفاوت هستند.
۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$24l \text{ it} \times \frac{1m^3}{1000l \text{ it}} = 0/024m^3$$

$$v = \frac{V}{m} = \frac{0/024}{0/2} = 0/12m^3/kg$$

$$v = xV_g + (1 - x)V_f \rightarrow 0/12 = 1/694x + (1 - x)0/001$$

$$x = 7/02\%$$

۳۹. گزینه ۴ صحیح است. اگر فرایند را فشار ثابت در نظر بگیریم:

$$W = P(V_2 - V_1) = R\Delta T \rightarrow W = 400(0/3 - 0/2) = 40kj$$

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$V = A \cdot x \Rightarrow 0/4 = 0/2 \times x \Rightarrow x = 2m$$

$$W = F + K \cdot x = 100kN \times 2m = 200kN \cdot m = 200kJ$$

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

۴۳. گزینه ۱ صحیح است. عدد ثابت گازها برای هوا عبارت است از:

$$R = 286/7 \frac{J}{kg \cdot K} = 0/2867 \frac{kJ}{kg \cdot K}$$

$$\Delta H = \Delta u + P\Delta V \rightarrow \Delta H = \Delta u + R\Delta T \rightarrow \Delta H = 43 + 0.286(60) = 60.1 KJ/Kg$$

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta u = \frac{220}{1000} \times 4 \times (10 \times 60) = 528kj$$

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

۴۶. گزینه ۳ صحیح است. زیرا از طرفی در یخچال ایجاد سرما می‌شود ولی در پشت یخچال گرما ایجاد می‌شود.

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز پارس جنوبی، سال ۱۳۸۴

۴۷. پاسخ ۲ صحیح است. انرژی‌هایی که ذخیره می‌شوند شامل

$$u = mgh \text{ پتانسیل}$$

۲- درونی  $\Delta u$ ۳- جنبشی  $k = \frac{1}{2}mv^2$  است.

۴۸. پاسخ ۲ صحیح است.

۴۹. پاسخ ۲ صحیح است.

۵۰. پاسخ ۲ صحیح است. البته به اشتباه چاپ علامت منفی مثبت گذاشته شده است.

$$C_p - C_v = R$$

۵۱. پاسخ ۱ صحیح است.

$$3/6 \left| \frac{1 \text{ kmol}}{18 \text{ kg}} \right. = 0/2 \text{ kmol}$$

$$0/2 \times 6009 = 1201/6$$

۵۲. پاسخ ۴ صحیح است.

۵۳. پاسخ ۳ صحیح است.

۵۴. پاسخ ۳ صحیح است.

$$w = nRT \ln \frac{v_2}{v_1}$$

$$w = 20 \times 8/314 \times 300 \times 0/7 = 34902$$

$$T = 27 + 273 = 300$$

$$\ln \frac{v_2}{v_1} = \ln 2 = 0/7$$

۵۵. پاسخ ۲ صحیح است.

$$Q = mC_p \Delta T$$

۵۶. پاسخ ۱ صحیح است.

$$Q - w = \Delta u$$

$$1800 - 5200 = -3400$$

۵۷. پاسخ ۱ صحیح است.

$$\Delta P = 200 - 150 = 50$$

$$w = V \times \Delta P$$

$$w = 0/5 \times 50 = 25$$

۵۸. پاسخ ۲ صحیح است.

$$\Delta V = 100 - 40 = 60 \text{ lit}$$

$$w = P \Delta V$$

$$w = 200 \times 60 = 12000 \text{ j}$$

$$12000 \div 1000 = 12 \text{ kj}$$

۵۹. پاسخ ۳ صحیح است.

۶۰. پاسخ ۲ صحیح است.

$$n = \frac{|Q_H| - |Q_C|}{|Q_H|}$$

۶۱. پاسخ ۳ صحیح است. فرایند فشار ثابت طبق رابطه داده شده :

$$\Delta V = 1 - 0/5 = 0/5$$

$$PV^2 = 200 \times (0/5)^2 = 50$$

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی گاز ایران، سال ۱۳۸۳

۶۲. پاسخ ۱ صحیح است. در فرایند فشار ثابت  $Q = \Delta H$  می‌باشد.

۶۳. پاسخ ۱ صحیح است. زیرا ضریب ژول تامسون (نماد فرایند اختناق) صفر است در نتیجه دما ثابت است.

۶۴. پاسخ ۲ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{200 \times 1}{8/314 \times 300} = 0/08$$

۶۵. پاسخ ۳ صحیح است.

$$M_{ave} = \sum Mx_i w_i \rightarrow 32 = 4x_1 + (1 - x_1)44$$

$$X_1 = \frac{12}{40} \text{ کسر جرمی هلیوم}$$

$$X_2 = \frac{28}{40} \text{ کسر جرمی } CO_2$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7}$$

۶۶. پاسخ ۳ صحیح است. طبق این اصل هرگاه جسم A و B هم دما باشند و جسم C با B هم دما باشد. در

نتیجه جسم A و C هم، هم دما هستند. کاربرد اصلی آن در دماسنج است.

۶۷. پاسخ ۴ صحیح است. طبق تعریف فرمول کار  $w = P\Delta V$  می‌باشد که به دلیل اختلاف حجم

$\Delta V = 0$  خواهد شد در نتیجه  $w = 0$  است.

۶۸. پاسخ ۲ صحیح است.

۶۹. پاسخ ۲ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{0/25 \times 80}{8/314 \times 300} = 8/022 \times 10^3$$

در حالت دما ثابت  $Q = W$  می‌باشد.

$$w = nRT \ln \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow w = 8/022 \times 10^3 \times 300 \times 8/3 \times \ln \frac{0/75}{0/25} = 22 \text{ kJ}$$

در دمای ثابت

۷۰. پاسخ ۲ صحیح است.

$$n = 1 - \frac{T_c}{T_H} \Rightarrow n = 1 - \frac{300}{400} = 0/25$$

۷۱. پاسخ ۱ صحیح است.

۷۲. پاسخ ۱ صحیح است. فرمول عمومی آنتالپی به صورت زیر است :

$$H = U + PV \Rightarrow H = 419 + (1/033 \times 100 \times 1/044 \times 10^3) = 419$$

۷۳. پاسخ ۳ صحیح است.

۷۴. پاسخ ۳ صحیح است. برای گاز کامل (ایده آل)

$$P = \frac{RK}{k-1}$$

$$p = \frac{270 \times 1/3}{1/3 - 1} = 1170 \quad C_p - C_v = R$$

$$1170 - C_v = 270$$

$$\Rightarrow C_v = 900$$

۷۵. پاسخ ۱ صحیح است. طبق تعریف

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

افزایش حرارت دادن برابر بالا بردن Q می باشد که به دلیل اینکه Q در صورت مسئله است با افزایش آن  $\Delta S$  زیاد می شود. از راه های دیگر و مرسوم بالا بردن  $\Delta S$  تلف کردن کار می باشد.

۷۶. -

### پاسخنامه آزمون استخدامی شرکت ملی پخش و پالایش نفت ایران، سال ۱۳۸۳

۷۷. پاسخ ۲ صحیح است. با توجه به ایده آل بودن گاز رابطه کلی به صورت زیر است :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \rightarrow 2 = \frac{V_1}{V_2} \rightarrow V_2 = \frac{V_1}{2}$$

۷۸. پاسخ ۴ صحیح است. در فرایند حجم ثابت با توجه به تعریف کار میزان کار صفر است.

$$W = PdV = P(V_2 - V_1) \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow W = 0$$



۷۹. پاسخ ۲ صحیح است. در فرایند دما ثابت میزان انرژی داخلی ( $\Delta u = 0$ ) صفر است و در نتیجه حداکثر کار را تولید می‌کند.

$$Q - W = \Delta u \rightarrow Q = W$$

۸۰. پاسخ ۳ صحیح است. در این فرایند کار کمپرسور برابر کار انجام شده است.

۸۱. پاسخ ۳ صحیح است. در فرایند دما ثابت  $\Delta u = 0$  می‌باشد.

$$Q - W = \Delta u \Rightarrow Q - w = 0 \Rightarrow Q = w$$

$$Q = 90 \Rightarrow w = 90$$

۸۲. پاسخ ۴ صحیح است. در فشار ۱ atm و دمای صفر درجه سانتی‌گراد (شرایط استاندارد) میزان حجم یک مول گاز ۲۲/۴ است با توجه به بالا رفتن دما و انبساط حجم بهترین گزینه پاسخ ۴ می‌باشد.

۸۳. پاسخ ۲ صحیح است.

۸۴. پاسخ ۳ صحیح است. در فرایند دما ثابت  $\Delta u = 0$  است.

$$Q - W = \Delta u \Rightarrow Q = w$$

۸۵. پاسخ ۱ صحیح است.

$$S = (1 - x)S_f + xS_g$$

۸۶. پاسخ ۲ صحیح است. فرمول مورد استفاده در بالا نیز بیان شده است. به داوطلبان توصیه می‌شود که این گونه تست‌ها را با دقت بیشتری مطالعه نمایند. زیرا این گونه تست‌ها در آزمون استخدامی زیاد دیده می‌شوند که دو تست به یکدیگر منطبقند.

$$u_{fg} = (1 - x)u_f + x u_{fg}$$

$$\left. \begin{array}{l} u_g = 2400 \\ u_f = 400 \end{array} \right\} \Rightarrow u_{fg} = (1 - 0/2)2400 + 0/2 \times 400 = 2000$$

۸۷. پاسخ ۳ صحیح است. عمل احتراق در فشار ثابت انجام می‌گیرد و عمل تخلیه در حجم ثابت و دو فرایند دیگر در این سیکل به صورت آدیاباتیک برگشت پذیر (ایزوتروپیک) انجام می‌شود.

۸۸. پاسخ ۱ صحیح است.

$$\Delta S = \frac{Q}{T} = \frac{600}{300} = 2$$

$$DS_{Tot} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{sur} \Rightarrow DS_{Tot} = -1/5 + 2 = +0/5$$

توجه داشته باشید که آنتروپی کل هیچ‌گاه منفی نمی‌شود.

۸۹. پاسخ ۴ صحیح است.