

- ۳۲- در دمای ثابت، فشار گازی را دو برابر می‌کنیم. چگالی آن به چه نسبتی تغییر می‌کند؟  
 (۱) تغییر نمی‌کند. (۲) نصف می‌شود. (۳) چهار برابر می‌شود. (۴) دو برابر می‌شود.
- ۳۳- اگر دمای گازی را ۲۵٪ کم کرده و فشار آن را ۲۵٪ افزایش دهیم، چگالی گاز چند درصد تغییر می‌کند؟  
 (۱) تغییر نمی‌کند. (۲) ۱۶۶٪ افزایش (۳) ۱۶۶٪ کاهش (۴) ۶۶٪ افزایش

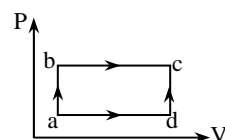
## انرژی درونی

- \* ۳۴- انرژی درونی تعداد معینی مول اکسیژن در دمای  $T$  چند برابر انرژی درونی همان تعداد مول هیدروژن در همان دما می‌باشد؟  
 (۱) ۴ (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۱۶
- ۳۵- انرژی درونی اجسام در صفر مطلق ( $T = 0$ ):  
 (۱) صفر است. (۲) بیش‌ترین مقدار خود را دارد. (۳) کم‌ترین مقدار خود را دارد. (۴) بستگی به فشار و حجم جسم دارد.
- ۳۶- دمای  $n$  مول گاز تک اتمی ۲۷۳ درجه‌ی سانتی‌گراد است. اگر دمای گاز را بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد ۴ برابر کنیم، انرژی درونی آن ۳۰۰ ژول افزایش می‌یابد. انرژی درونی گاز، قبل از افزایش دما چند ژول بوده است؟  
 (۱) ۷۵ (۲) ۱۰۰ (۳)  $n$  باید معلوم باشد. (۴) ۲۰۰

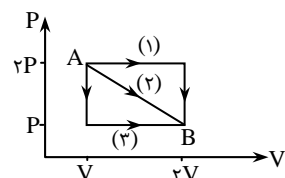
## قانون اول ترمودینامیک

- ۳۷- دستگاهی طی فرایندی  $600 J$  کار انجام می‌دهد و  $300 J$  گرما می‌گیرد. تغییر انرژی درونی دستگاه چند ژول است؟  
 (۱) -۳۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) -۹۰۰
- ۳۸- در یک فرایند ترمودینامیکی، ۱۵۰ ژول کار روی دستگاه انجام می‌شود و دستگاه ۳۰ ژول گرما به محیط می‌دهد. در این صورت انرژی درونی دستگاه به اندازه‌ی ..... ژول ..... می‌یابد.  
 (۱) ۱۸۰، افزایش (۲) ۱۸۰، کاهش (۳) ۱۲۰، کاهش (۴) ۱۲۰، افزایش
- ۳۹- یک پنکه داخل اتاقی که کاملاً عایق گرما است کار می‌کند. در مدتی که پنکه کار می‌کند، دمای هوای اتاق:  
 (۱) به تدریج پایین می‌آید. (۲) ابتدا کمی پایین آمده و سپس ثابت می‌ماند. (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) به تدریج بالا می‌رود.

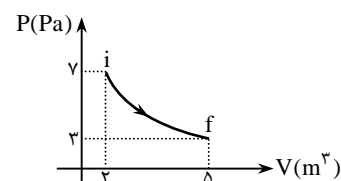
- ۴۰- مطابق شکل زیر، دستگاه ترمودینامیکی در مسیر  $abc$ ، ۱۰۰ ژول گرما می‌گیرد و ۶۰ ژول کار انجام می‌دهد. اگر این دستگاه در مسیر  $adc$ ، ۶۵ ژول گرما بگیرد، چند ژول کار انجام می‌دهد؟  
 (۱) ۹۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) صفر



- ۴۱- گاز کاملی مطابق شکل از سه مسیر (۱)، (۲) و (۳) از حالت  $A$  به حالت  $B$  می‌رود. کدام گزینه درست است؟  
 (۱)  $Q_1 = Q_2 > Q_3$   
 (۲)  $Q_3 > Q_2 > Q_1$   
 (۳)  $|W_1| = |W_3| > |W_2|$   
 (۴)  $|W_1| > |W_2| > |W_3|$



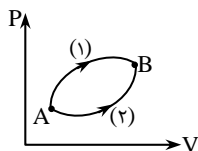
- ۴۲- مقداری گاز کامل از حالت اولیه‌ی  $i$  به حالت نهایی  $f$  می‌رود. اگر نمودار  $P-V$  این فرایند مطابق شکل روبه‌رو باشد، کدام گزینه در مورد گرمای مبادله شده بین گاز و محیط درست است؟  
 (۱) گاز در طول فرایند، از محیط گرما می‌گیرد.  
 (۲) گاز در طول فرایند، به محیط گرما می‌دهد.  
 (۳) گرمای مبادله شده بین گاز و محیط صفر است.  
 (۴) بسته به شرایط، هر سه حالت ممکن است.



۴۳- یک مول گاز کامل از حالت  $P_1$  و  $V_1$  به حالت نهایی  $P_2$  و  $V_2$  می‌رود. ( $V_2 > V_1$ ) در این صورت کدام گزینه درست است؟

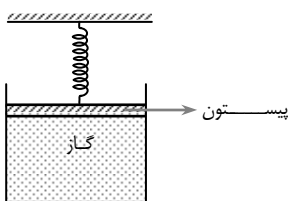
- (۱) مقدار کاری که گاز در این فرایند انجام می‌دهد با مقدارهای  $P_1$  و  $V_1$  و  $P_2$  و  $V_2$  تعیین می‌شود.
- (۲) گرمایی که گاز در این فرایند می‌گیرد با مقدارهای  $P_1$  و  $V_1$  و  $P_2$  و  $V_2$  تعیین می‌شود.
- (۳) تغییر انرژی درونی گاز با مقدارهای  $P_1$  و  $V_1$  و  $P_2$  و  $V_2$  تعیین می‌شود.
- (۴) کار، گرما و تغییر انرژی درونی با مقدارهای  $P_1$  و  $V_1$  و  $P_2$  و  $V_2$  قابل محاسبه نیستند.

۴۴- در شکل زیر، یک گاز کامل را یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت مشخص  $A$  به حالت  $B$  می‌بریم. گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط ...



- (۱) در مسیر (۱) کم‌تر از مسیر (۲) است.
- (۲) در هر دو مسیر یکسان و مخالف صفر است.
- (۳) در مسیر (۱) بیش‌تر از مسیر (۲) است.
- (۴) در هر دو مسیر برابر صفر است.

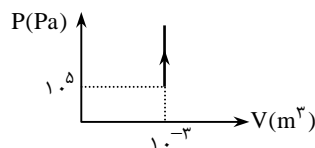
۴۵- مطابق شکل روبه‌رو، به مقداری گاز کامل که درون یک استوانه قرار دارد  $500 J$  گرما داده می‌شود. طول فنر در اثر انبساط گاز به اندازه‌ی  $20 cm$  کاهش می‌یابد. تغییر انرژی درونی گاز چند ژول است؟ (ثابت فنر برابر  $k = 600 \frac{N}{m}$  فرض شود و از جرم پیستون و فنر و اصطکاک کلبه‌ی سطوح و فشار محیط صرف نظر شود.)



- |         |         |
|---------|---------|
| ۴۸۸ (۲) | ۵۱۲ (۱) |
| ۴۷۶ (۴) | ۵۲۴ (۳) |

## فرایند هم‌حجم

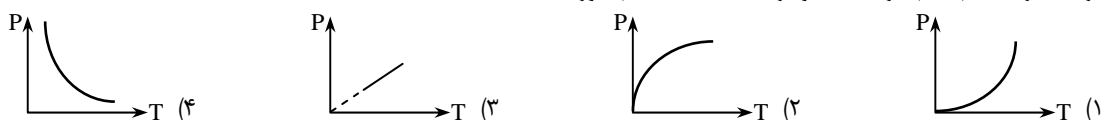
۴۶- شکل روبه‌رو فرایند یک مول از گاز کامل تک اتمی را نشان می‌دهد. چند ژول گرما لازم است تا



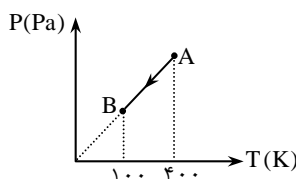
دمای گاز یک درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد؟ ( $R \approx 8 \frac{J}{mol.K}$ )

- |        |        |
|--------|--------|
| ۲۰ (۲) | ۱۲ (۱) |
| ۴۰ (۴) | ۲۴ (۳) |

۴۷- در یک فرایند هم‌حجم گاز کامل، نمودار  $P-T$  به کدام صورت است؟



۴۸- دو مول گاز اکسیژن مطابق شکل مقابل فرایند  $A$  تا  $B$  را انجام داده است. اندازه‌ی تغییر انرژی



درونی آن چند ژول است؟ ( $R \approx 8 \frac{J}{mol.K}$ )

- |          |           |
|----------|-----------|
| ۷۲۰۰ (۲) | ۱۲۰۰۰ (۱) |
| ۹۶۰۰ (۴) | ۴۸۰۰ (۳)  |

۴۹- حجم بالونی که با هلیوم در شرایط متعارفی ( $P = 1.0^5 Pa$ ,  $T = 273 K$ ) پُر شده،  $4368$  لیتر است. چند ژول گرما لازم است، تا دمای گاز را به

$50^\circ C$  برسانیم؟ ( $R \approx 8 \frac{J}{mol.K}$  و تغییرات حجم بالون ناچیز است.)

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| $1/2 \times 1.0^5$ (۲)        | $2 \times 1.0^5$ (۱)   |
| داده‌های مسأله کافی نیست. (۴) | $2/4 \times 1.0^5$ (۳) |

۵۰- طی یک فرایند هم‌حجم، دمای گاز کاملی را از  $200 K$  به  $300 K$  رسانده‌ایم. اگر در این فرایند به گاز  $200 J$  گرما داده باشیم، انرژی درونی نهایی گاز چند ژول خواهد بود؟

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ۶۰۰ (۴) | ۴۰۰ (۳) | ۳۰۰ (۲) | ۲۰۰ (۱) |
|---------|---------|---------|---------|