宁波大学 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试 672

普通物理（热学、光学）

科目：672 普通物理 满分：150 分 考试时间：180 分钟

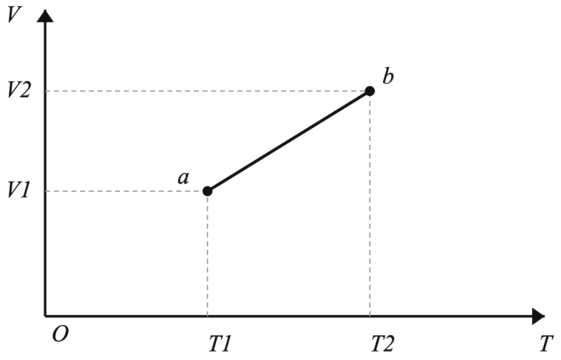
一、单项选择题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1. （3 分）容器内有 1 mol 氢气和 1 mol 氦气，两种气体对器壁的压强分别为 p_1 、 p_2 ，则（ ）

A. $p_1 > p_2$　　B. $p_1 < p_2$

C. $p_1 = p_2$　　D. 不确定

2. （3 分）一定量的理想气体在 V - T 图上沿直线从 a 到 b （如图），该过程为（ ）



第 2 题图

A. 这是一个等压过程

B. 这是一个升压过程

C. 这是一个降压过程

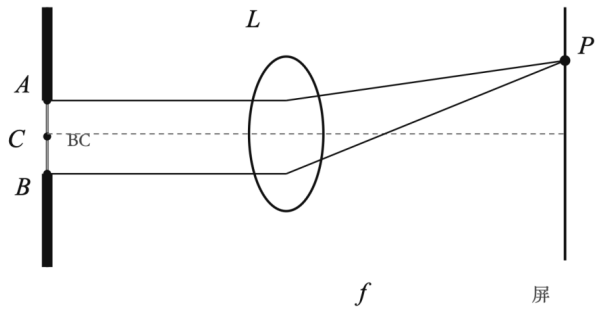
D. 数据不足，不能判断这是哪种过程

3. （3 分）理想气体从标准状态 (p_0, V_0, T_0) 绝热膨胀到 $3V_0$ ，膨胀后 T 、 p 与 T_0 、 p_0 的关系为（ ）

A. $T = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma} T_0$ ， $p = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma-1} p_0$　　B. $T = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma-1} T_0$ ， $p = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma} p_0$

C. $T = \left(\frac{1}{3}\right)^{-\gamma} T_0$ ， $p = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma-1} p_0$　　D. $T = \left(\frac{1}{3}\right)^{\gamma-1} T_0$ ， $p = \left(\frac{1}{3}\right)^{-\gamma} p_0$

4. （3 分）波长 λ 的平行单色光垂直入射单缝 AB ，在屏 P 上形成衍射图样； C 是 AB 的中点， P 是中央亮纹一侧第一暗纹，则 BC 的长度为（ ）



第 4 题图

A. $\lambda/2$　　B. λ

C. $3\lambda/2$　　D. 2λ

5. （3 分）自然光以 $60°$ 入射到两介质界面，反射光为完全线偏振光，则折射光为（ ）

A．完全线偏振光且折射角是 30°

B．部分偏振光且只在该光由真空入射到折射率为 $\sqrt{3}$ 的介质时折射角是 30°

C．部分偏振光，但须知两种介质的折射率才能确定折射角

D．部分偏振光且折射角是 30°

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

6．（3 分）某气体在 T_2 时的方均根速率等于 T_1 时的平均速率，求 T_2/T_1 = _____。

7．（3 分）2 mol 氢气在 27°C 时，分子平动动能为 _____，转动动能为 _____。

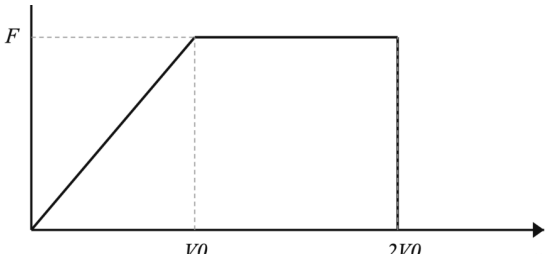
8．（3 分）1 mol 氧气和 2 mol 氮气混合，标准状态下氧分子平均能量为 _____，氮分子平均能量为 _____；两者内能之比为 _____。

9．（3 分）在迈克耳孙干涉仪的一支光路上，垂直于光路放入折射率为 n 、厚度为 h 的透明介质薄膜。与未放入此薄膜时相比较，两光束光程差的改变量为 _____。

10．（3 分）火石玻璃折射率 1.65 ，浸没在折射率 1.33 的水中；使玻璃表面反射到水中的光完全偏振，光由水射向玻璃的入射角为 _____。

三、计算题（本大题共 8 小题，每小题 15 分，共 120 分）

11．（15 分）有 N 个气体分子，速率分布函数为 $f(v)=F\frac{v}{V_0}$ （$0<v<V_0$）；$f(v)=F$ （$V_0\le v\le 2V_0$）；$f(v)=0$ （$v>2V_0$）。求：（a）画 $f(v)$ - v 曲线；（b）求 F；（c）$1.5V_0$ 到 $2.5V_0$ 区间的分子数；（d）平均速率。



第 11 题图

12．（15 分）氮分子有效直径 3.70×10^{-10} m 。求：（a）标准状态下平均碰撞频率 $\bar{z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$；（b）温度不变、气压降至 1.33×10^{-2} Pa 时，平均自由程。

13．（15 分）氮气由 5.0 L 、$p=2$ atm 等压膨胀到 10.0 L ，求系统做功、吸放热和内能变化。

14．（15 分）卡诺机低温热源 7°C 、效率 40% 。（a）效率提高到 50% 时高温热源应升高多少？（b）高温热源不变、效率提高到 50% 时低温热源应降低多少？

15．（15 分）双缝干涉，波长 550 nm ，缝间距 0.2 mm ，屏距 2 m 。求：（a）中央明纹两侧第 10 级明纹间距；（b）用厚度 0.077 mm 、折射率 1.5 的玻璃片覆盖一缝后，零级明纹移到第几级明纹处？

16．（15 分）500 nm 单色光垂直照射空气劈形膜，距棱边 $l=1.56$ cm 的 A 处为从棱边算起的第四条暗纹中心。求：（a）劈尖角 θ；（b）改用 600 nm 光照射，A 处是明纹还是暗纹？

17．（15 分）平面光栅宽 2 cm 、共 8000 条缝，钠黄光 589.3 nm 垂直入射，求各主极大的衍射角。

18．（15 分）自然光 I_0 依次通过三个偏振片，前两片透振方向夹角 45° 。求第三片：（a）与第一片平行、垂直时的透射强度；（b）与第二片平行、垂直时的透射强度。