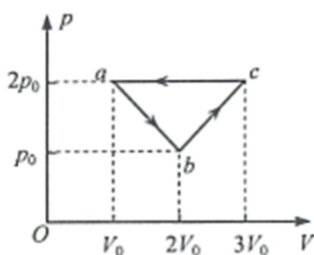


专题 15 选修 3-3

1. (2020 山东卷) 一定质量的理想气体从状态 a 开始, 经 $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow c$ 、 $c \rightarrow a$ 三个过程后回到初始状态 a , 其 p - V 图像如图所示。已知三个状态的坐标分别为 $a(V_0, 2p_0)$ 、 $b(2V_0, p_0)$ 、 $c(3V_0, 2p_0)$ 以下判断正确的是



- A. 气体在 $a \rightarrow b$ 过程中对外界做的功小于在 $b \rightarrow c$ 过程中对外界做的功
- B. 气体在 $a \rightarrow b$ 过程中从外界吸收的热量大于在 $b \rightarrow c$ 过程中从外界吸收的热量
- C. 在 $c \rightarrow a$ 过程中, 外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量
- D. 气体在 $c \rightarrow a$ 过程中内能的减少量大于 $b \rightarrow c$ 过程中内能的增加量
2. (2020 年天津卷) 水枪是孩子们喜爱的玩具, 常见的气压式水枪储水罐示意如图。从储水罐充气口充入气体, 达到一定压强后, 关闭充气口。扣动扳机将阀门 M 打开, 水即从枪口喷出。若在不断喷出的过程中, 罐内气体温度始终保持不变, 则气体



- A. 压强变大
- B. 对外界做功
- C. 对外界放热
- D. 分子平均动能变大
3. (2020 江苏卷) 玻璃的出现和使用在人类生活里已有四千多年的历史, 它是一种非晶体。

下列关于玻璃的说法正确的有

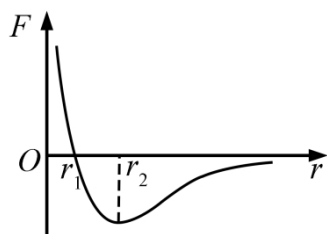
- A. 没有固定的熔点
- B. 天然具有规则的几何形状
- C. 沿不同方向的导热性能相同
- D. 分子在空间上周期性排列

4. (2020 新课标II卷) 下列关于能量转换过程的叙述, 违背热力学第一定律的有_____, 不违背热力学第一定律、但违背热力学第二定律的有_____。

- A. 汽车通过燃烧汽油获得动力并向空气中散热
- B. 冷水倒入保温杯后, 冷水和杯子的温度都变得更低
- C. 某新型热机工作时将从高温热源吸收的热量全部转化为功, 而不产生其他影响
- D. 冰箱的制冷机工作时从箱内低温环境中提取热量散发到温度较高的室内

5. (2020 江苏卷) 一瓶酒精用了一些后, 把瓶盖拧紧, 不久瓶内液面上方形成了酒精的饱和汽, 此时_____ (选填“有”或“没有”) 酒精分子从液面飞出。当温度升高时, 瓶中酒精饱和汽的密度_____ (选填“增大”“减小”或“不变”)。

6. (2020 新课标I卷) 分子间作用力 F 与分子间距 r 的关系如图所示, $r=r_1$ 时, $F=0$ 。分子间势能由 r 决定, 规定两分子相距无穷远时分子间的势能为零。若一分子固定于原点 O , 另一分子从距 O 点很远处向 O 点运动, 在两分子间距减小到 r_2 的过程中, 势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”); 在间距由 r_2 减小到 r_1 的过程中, 势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”); 在间距等于 r_1 处, 势能_____ (填“大于”“等于”或“小于”) 零。



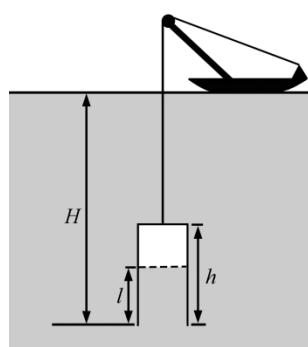
7. (2020 新课标I卷) 甲、乙两个储气罐储存有同种气体 (可视为理想气体)。甲罐的容积为 V , 罐中气体的压强为 p ; 乙罐的容积为 $2V$, 罐中气体的压强为 $\frac{1}{2}p$ 。现通过连接两罐的

细管把甲罐中的部分气体调配到乙罐中去，两罐中气体温度相同且在调配过程中保持不变，调配后两罐中气体的压强相等。求调配后：

- (i) 两罐中气体的压强；
- (ii) 甲罐中气体的质量与甲罐中原有气体的质量之比。

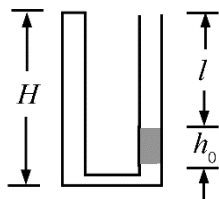
8. (2020 新课标II卷) 潜水钟是一种水下救生设备，它是一个底部开口、上部封闭的容器，外形与钟相似。潜水钟在水下时其内部上方空间里存有空气，以满足潜水员水下避险的需要。为计算方便，将潜水钟简化为截面积为 S 、高度为 h 、开口向下的圆筒；工作母船将潜水钟由水面上方开口向下吊放至深度为 H 的水下，如图所示。已知水的密度为 ρ ，重力加速度大小为 g ，大气压强为 p_0 ， $H > h$ ，忽略温度的变化和水密度随深度的变化。

- (1) 求进入圆筒内水的高度 l ；
- (2) 保持 H 不变，压入空气使筒内的水全部排出，求压入的空气在其压强为 p_0 时的体积。

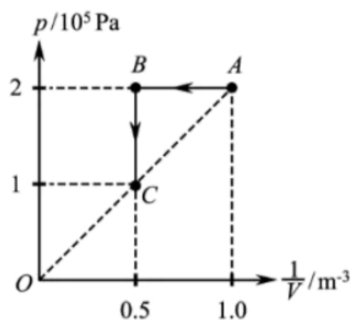


9. (2020 新课标III卷) 如图，两侧粗细均匀、横截面积相等、高度均为 $H=18\text{cm}$ 的 U 型管，左管上端封闭，右管上端开口。右管中有高 $h_0=4\text{cm}$ 的水银柱，水银柱上表面离管口的距离 $l=12\text{cm}$ 。管底水平段的体积可忽略。环境温度为 $T_1=283\text{K}$ 。大气压强 $p_0=76\text{cmHg}$ 。

- (i) 现从右侧端口缓慢注入水银（与原水银柱之间无气隙），恰好使水银柱下端到达右管底部。此时水银柱的高度为多少？
- (ii) 再将左管中密封气体缓慢加热，使水银柱上表面恰与右管口平齐，此时密封气体的温度为多少？



10. (2020 江苏卷) 一定质量的理想气体从状态 A 经状态 B 变化到状态 C , 其 $p - \frac{1}{V}$ 图象如图所示, 求该过程中气体吸收的热量 Q 。

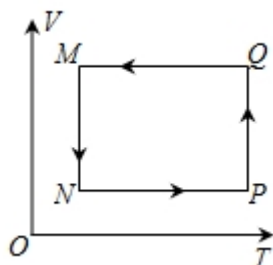


十年高考真题分类汇编(2010—2019) 物理

专题 15 选修 3-3

选择题:

- 1.(2019•海南卷•T15) 一定量的理想气体从状态 M 出发, 经状态 N 、 P 、 Q 回到状态 M , 完成一个循环。从 M 到 N 、从 P 到 Q 是等温过程; 从 N 到 P 、从 Q 到 M 是等容过程; 其体积-温度图像(V - T 图) 如图所示。下列说法正确的是



- A. 从 M 到 N 是吸热过程
B. 从 N 到 P 是吸热过程
C. 从 P 到 Q 气体对外界做功
D. 从 Q 到 M 是气体对外界做功

E.从 Q 到 M 气体的内能减少

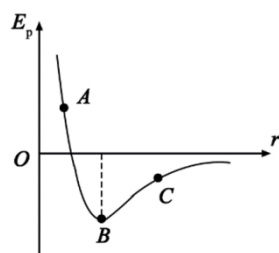
2.(2019•北京卷•T3)下列说法正确的是

- A. 温度标志着物体内大量分子热运动的剧烈程度
- B. 内能是物体中所有分子热运动所具有的动能的总和
- C. 气体压强仅与气体分子的平均动能有关
- D. 气体膨胀对外做功且温度降低, 分子的平均动能可能不变

3.(2019•江苏卷•T15)在没有外界影响的情况下, 密闭容器内的理想气体静置足够长时间后, 该气体_____.

- A.分子的无规则运动停息下来
- B.每个分子的速度大小均相等
- C.分子的平均动能保持不变
- D.分子的密集程度保持不变

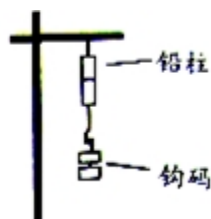
4.(2019•江苏卷•T16)由于水的表面张力, 荷叶上的小水滴总是球形的. 在小水滴表面层中, 水分子之间的相互作用总体上表现为_____(选填“引力”或“斥力”). 分子势能 E_p 和分子间距离 r 的关系图象如图所示, 能总体上反映小水滴表面层中水分子 E_p 的是图中_____(选填“ A ”“ B ”或“ C ”)的位置.



5.(2018•北京卷•T2)关于分子动理论, 下列说法正确的是

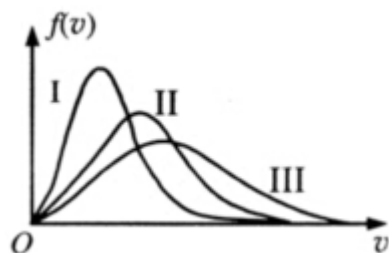
- A. 气体扩散的快慢与温度无关
- B. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- C. 分子间同时存在着引力和斥力
- D. 分子间的引力总是随分子间距增大而增大

6.(2011·广东卷)如图所示,两个接触面平滑的铅柱压紧后悬挂起来,下面的铅柱不脱落,主要原因是



- A.铅分子做无规则热运动
- B.铅柱受到大气压力作用
- C.铅柱间存在万有引力作用
- D.铅柱间存在分子引力作用

7.(2011·上海卷)某种气体在不同温度下的气体分子速率分布曲线如图所示,图中 $f(v)$ 表示 v 处单位速率区间内的分子数百分率,所对应的温度分别为 T_I , T_{II} , T_{III} , 则



- A. $T_I > T_{II} > T_{III}$
- B. $T_{III} > T_{II} > T_I$
- C. $T_{II} > T_I$, $T_{II} > T_{III}$
- D. $T_I = T_{II} = T_{III}$

8.(2011·四川卷)气体能够充满密闭容器,说明气体分子除相互碰撞的短暂时间外

- A.气体分子可以做布朗运动
- B.气体分子的动能都一样大
- C.相互作用力十分微弱,气体分子可以自由运动
- D.相互作用力十分微弱,气体分子间的距离都一样大

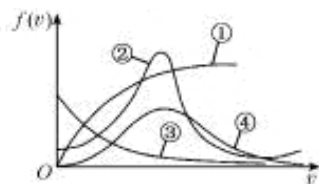
9.(2012·广东卷)清晨,草叶上的露珠是由空气中的水汽凝结成的水珠。这一物理过程中,水分子间的

- A.引力消失,斥力增大
- B.斥力消失,引力增大
- C.引力、斥力都减小
- D.引力、斥力都增大

10.(2014·上海卷)分子间同时存在着引力和斥力,当分子间距增加时,分子间的

- A.引力增加,斥力减小 B.引力增加,斥力增加
C.引力减小,斥力减小 D.引力减小,斥力增加

11.(2014·福建卷)如图,横坐标 v 表示分子速率,纵坐标 $f(v)$ 表示各等间隔速率区间的分子数占总分子数的百分比。途中曲线能正确表示某一温度下气体分子麦克斯韦速率分布规律的是

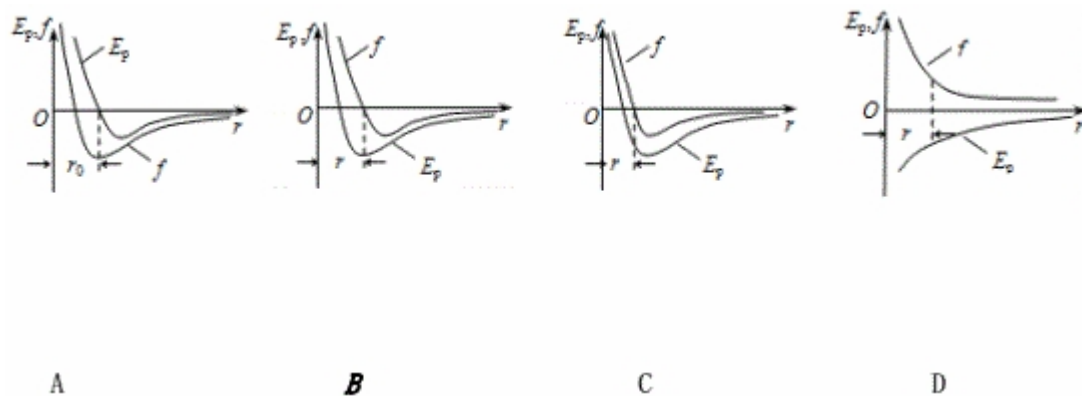


- A.曲线① B.曲线② C.曲线③ D.曲线④

12.(2015·上海卷·T4)一定质量的理想气体在升温过程中

- A.分子平均势能减小 B.每个分子速率都增大
C.分子平均动能增大 C.分子间作用力先增大后减小

13.(2013·福建卷)下列四幅图中,能正确反映分子间作用力 f 和分子势能 E_p 随分子间距离 r 变化关系的图线是



14.(2015·福建卷·T29(1))下列有关分子动理论和物质结构的认识,其中正确的是_____。

- A.分子间距离减小时分子势能一定减小
B.温度越高,物体中分子无规则运动越剧烈
C.物体热运动速率大的分子数占总分子数比例与温度无关

D.非晶体的物理性质各向同性而晶体的物理性质都是各向异性

15.(2016·北京卷·T20)雾霾天气是对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述,是特定气候条件与人类活动相互作用的结果。雾霾中,各种悬浮颗粒物形状不规则,但可视为密度相同、直径不同的球体,并用 PM10、PM2.5 分别表示直径小于或等于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 、 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒物(PM 是颗粒物的英文缩写)。

某科研机构对北京地区的检测结果表明,在静稳的雾霾天气中,近地面高度百米的范围内,PM10 的浓度随高度的增加略有减小,大于 PM10 的大悬浮颗粒物的浓度随高度的增加明显减小,且两种浓度分布基本不随时间变化。

据此材料,以下叙述正确的是

A.PM10 表示直径小于或等于 $1.0\times 10^{-6}\text{ m}$ 的悬浮颗粒物

B.PM10 受到的空气分子作用力的合力始终大于其受到的重力

C.PM10 和大悬浮颗粒物都在做布朗运动

D.PM2.5 的浓度随高度的增加逐渐增大

16.(2017·北京卷)以下关于热运动的说法正确的是

A.水流速度越大,水分子的热运动越剧烈

B.水凝结成冰后,水分子的热运动停止

C.水的温度越高,水分子的热运动越剧烈

D.水的温度升高,每一个水分子的运动速率都会增大

17.(2016·上海卷·T17)某气体的摩尔质量为 M ,分子质量为 m 。若 1 摩尔该气体的体积为 V_m ,密度为 ρ ,则该气体单位体积分子数为(阿伏伽德罗常数为 N_A)

A. $\frac{N_A}{V_m}$

B. $\frac{M}{mV_m}$

C. $\frac{\rho N_A}{M}$

D. $\frac{\rho N_A}{m}$

18.(2012·大纲全国卷)下列关于布朗运动的说法,正确的是

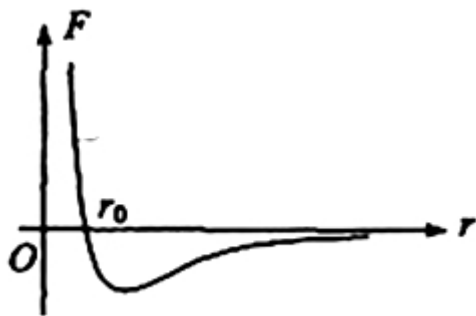
A.布朗运动是液体分子的无规则运动

B.液体温度越高，悬浮粒子越小，布朗运动越剧烈

C.布朗运动是由于液体各部分的温度不同而引起的

D.布朗运动是由液体分子从各个方向对悬浮粒子撞击作用的不平衡引起的

19.(2012·海南卷·T17(1))两分子间的斥力和引力的合力 F 与分子间距离 r 的关系如图中曲线所示，曲线与 r 轴交点的横坐标为 r_0 。相距很远的两分子在分子力作用下，由静止开始相互接近。若两分子相距无穷远处时分子势能为零，下列说法正确的是



A.在 $r > r_0$ 阶段， F 做正功，分子动能增加，势能减小

B.在 $r < r_0$ 阶段， F 做负功，分子动能减小，势能也减小

C.在 $r = r_0$ 时，分子势能最小，动能最大

D.在 $r = r_0$ 时，分子势能为零

E.分子动能和势能之和在整个过程中不变

20.(2013·新课标全国卷I)两个相距较远的分子仅在分子力作用下由静止开始运动，直至不再靠近。在此过程中，下列说法正确的是_____。

A.分子力先增大，后一直减小

B.分子力先做正功，后做负功

C.分子动能先增大，后减小

D.分子势能先增大，后减小

E. 分子势能和动能之和不变

21.(2016·全国新课标III卷)关于气体的内能,下列说法正确的是

- A.质量和温度都相同的气体,内能一定相同
- B.气体温度不变,整体运动速度越大,其内能越大
- C.气体被压缩时,内能可能不变
- D.一定量的某种理想气体的内能只与温度有关
- E.一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中,内能一定增加

22.(2015·山东卷·T37(1))墨滴入水,扩而散之,徐徐混匀。关于该现象的分析正确的是_____。

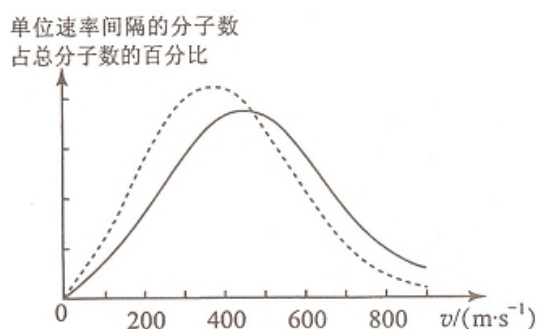
- a.混合均匀主要是由于碳粒受重力作用
- b.混合均匀的过程中,水分子和碳粒都做无规则运动
- c.使用碳粒更小的墨汁,混合均匀的过程进行得更迅速
- d.墨汁的扩散运动是由于碳粒和水分子发生化学反应引起的

23.(2015·全国新课标II卷·T33(1))关于扩散现象,下列说法正确的是_____。

- A.温度越高,扩散进行得越快
- B.扩散现象是不同物质间的一种化学反应
- C.扩散现象是由物质分子无规则运动产生的
- D.扩散现象在气体、液体和固体中都能发生
- E.液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的

24.(2017·新课标I卷·T33(1))氧气分子在 0°C 和 100°C 温度下单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比随气体分子速率的变化分别如图中两条曲线所示。下列说法正确的是_____。

(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

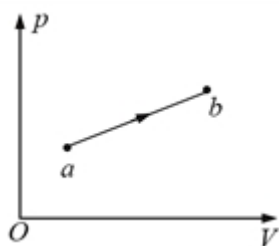


- A.图中两条曲线下面积相等
- B.图中虚线对应于氧气分子平均动能较小的情形
- C.图中实线对应于氧气分子在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的情形
- D.图中曲线给出了任意速率区间的氧气分子数目
- E.与 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时相比, $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时氧气分子速率出现在 $0\sim 400\text{ m/s}$ 区间内的分子数占总分子数的百分比较大

25.(2018·新课标 II 卷·T13)对于实际的气体,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对 1 个给 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分 0 分)

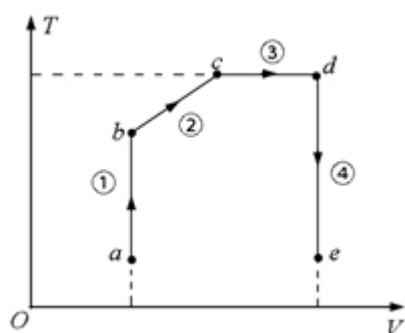
- A.气体的内能包括气体分子的重力势能
- B.气体的内能包括分子之间相互作用的势能
- C.气体的内能包括气体整体运动的动能
- D.气体体积变化时,其内能可能不变
- E.气体的内能包括气体分子热运动的动能

26.(2018·新课标 III 卷·T13)如图,一定量的理想气体从状态 a 变化到状态 b,其过程如 p-V 图中从 a 到 b 的直线所示。在此过程中_____。(填正确答案标号,选对 1 个给 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分 0 分)



- A. 气体温度一直降低
- B. 气体内能一直增加
- C. 气体一直对外做功
- D. 气体一直从外界吸热
- E. 气体吸收的热量一直全部用于对外做功

27.(2018·新课标 I 卷·T13)如图,一定质量的理想气体从状态 a 开始,经历过程①、②、③、④到达状态 e,对此气体,下列说法正确的是____。(填正确答案标号,选对 1 个给 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分,每选错 1 个扣 3 分,最低得分 0 分)



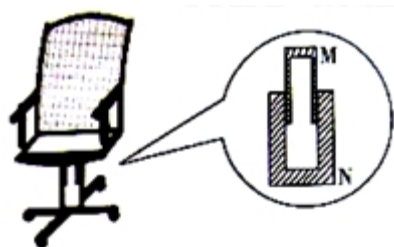
- A. 过程①中气体的压强逐渐减小
- B. 过程②中气体对外界做正功
- C. 过程④中气体从外界吸收了热量
- D. 状态 c、d 的内能相等
- E. 状态 d 的压强比状态 b 的压强小

28.(2011·福建卷)一定量的理想气体在某一过程中,从外界吸收热量 $2.5 \times 10^4 \text{ J}$, 气体对外界做功 $1.0 \times 10^4 \text{ J}$, 则该理想气体的(填选项前的字母)

- A. 温度降低, 密度增大
- B. 温度降低, 密度减小
- C. 温度升高, 密度增大
- D. 温度升高, 密度减小

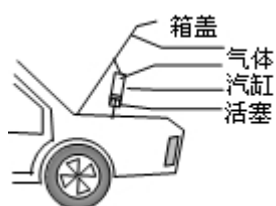
29.(2011·广东卷)图为某种椅子与其升降部分的结构示意图, M、N 两筒间密闭了一定质量的气体, M 可沿 N 的内壁上下滑动, 设筒内气体不与外界发生热交换, 在 M 向下滑动的过

程中



- A.外界对气体做功，气体内能增大 B.外界对气体做功，气体内能减小
C.气体对外界做功，气体内能增大 D.气体对外界做功，气体内能减小

30.(2011·重庆卷)某汽车后备箱内安装有撑起箱盖的装置，它主要由汽缸和活塞组成。开箱时，密闭于汽缸内的压缩气体膨胀，将箱盖顶起，如图所示。在此过程中，若缸内气体与外界无热交换，忽略气体分子间相互作用，则缸内气体



- A.对外做正功，分子的平均动能减小
B.对外做正功，内能增大
C.对外做负功，分子的平均动能增大
D.对外做负功，内能减小

31.(2012·广东卷)景颇族的祖先发明的点火器如图 1 所示，用牛角做套筒，木质推杆前端粘着艾绒。猛推推杆，艾绒即可点燃，对筒内封闭的气体，在此压缩过程中



- A.气体温度升高，压强不变
B.气体温度升高，压强变大

C.气体对外界做正功，气体内能增加

D.外界对气体做正功，气体内能减少

32.(2015·北京卷·T13)下列说法正确的是

A.物体放出热量，其内能一定减小

B.物体对外做功，其内能一定减小

C.物体吸收热量，同时对外做功，其内能可能增加

D.物体放出热量，同时对外做功，其内能可能不变

33.(2014·北京卷)下列说法正确的是

A.物体温度降低，其分子热运动的平均动能增大

B.物体温度升高，其分子热运动的平均动能增大

C.物体温度降低，其内能一定增大

D.物体温度不变，其内能一定不变

34.(2015·重庆卷·T10(1))某驾驶员发现中午时车胎内的气压高于清晨时的，且车胎体积增大.

若这段时间胎内气体质量不变且可视为理想气体，那么

A.外界对胎内气体做功，气体内能减小 B.外界对胎内气体做功，气体内能增大

C.胎内气体对外界做功，内能减小 D.胎内气体对外界做功，内能增大

35.(2013·北京卷)下列说法正确的是

A.液体中悬浮的无规则运动称为布朗运动

B.液体分子的无规则运动称为布朗运动

C.物体从外界吸收热量，其内能一定增加

D.物体对外界做功，其内能一定减少

36.(2012·福建卷)关于热力学定律和分子动理论，下列说法正确的是____。(填选项前的字母)

- A.一定量气体吸收热量，其内能一定增大
- B.不可能使热量由低温物体传递到高温物体
- C.若两分子间距离增大，分子势能一定增大
- D.若两分子间距离减小，分子间引力和斥力都增大

37.(2016·全国新课标I卷·T33(1))关于热力学定律，下列说法正确的是

- A.气体吸热后温度一定升高
- B.对气体做功可以改变其内能
- C.理想气体等压膨胀过程一定放热
- D.热量不可能自发地从低温物体传到高温物体
- E.如果两个系统分别与状态确定的第三个系统达到热平衡，那么这两个系统彼此之间也必定达到热平衡

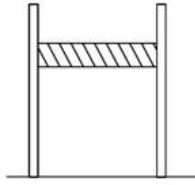
38.(2011·全国卷·T14)(多选题)关于一定量的气体，下列叙述正确的是

- A.气体吸收的热量可以完全转化为功
- B.气体体积增大时，其内能一定减少
- C.气体从外界吸收热量，其内能一定增加
- D.外界对气体做功，气体内能可能减少

39.(2012·新课标卷)关于热力学定律，下列说法正确的是_____

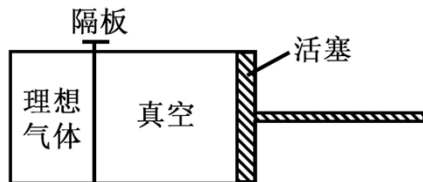
- A.为了增加物体的内能，必须对物体做功或向它传递热量
- B.对某物体做功，必定会使该物体的内能增加
- C.可以从单一热源吸收热量，使之完全变为功
- D.不可能使热量从低温物体传向高温物体
- E.功转变为热的实际宏观过程是不可逆过程

40.(2014·山东卷)如图，内壁光滑、导热良好的气缸中用活塞封闭有一定质量的理想气体。当环境温度升高时，缸内气体



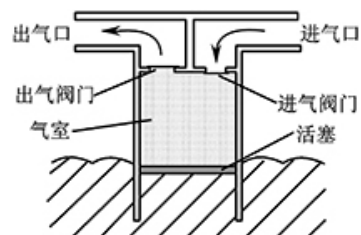
- a.内能增加 b.对外做功 c.压强增大 d.分子间的引力和斥力都增大

41.(2017·新课标II卷·T33(1))(5分)如图,用隔板将一绝热气缸分成两部分,隔板左侧充有理想气体,隔板右侧与绝热活塞之间是真空。现将隔板抽开,气体会自发扩散至整个气缸。待气体达到稳定后,缓慢推压活塞,将气体压回到原来的体积。假设整个系统不漏气。下列说法正确的是_____ (选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分,每选错1个扣3分,最低得分为0分)。



- A.气体自发扩散前后内能相同
B.气体在被压缩的过程中内能增大
C.在自发扩散过程中,气体对外界做功
D.气体在被压缩的过程中,外界对气体做功
E.气体在被压缩的过程中,气体分子的平均动能不变

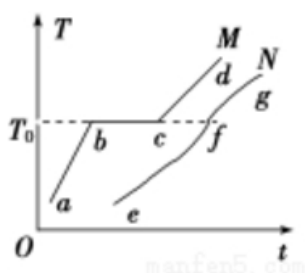
42.(2014·江苏卷·T12A(1))一种海浪发电机的气室如图所示。工作时,活塞随海浪上升或下降,改变气室中空气的压强,从而驱动进气阀门和出气阀门打开或关闭。气室先后经历吸入、压缩和排出空气的过程,推动出气口处的装置发电。气室中的空气可视为理想气体。



(1)下列对理想气体的理解,正确的有_____。

- A.理想气体实际上并不存在，只是一种理想模型
- B.只要气体压强不是很高就可视为理想气体
- C.一定质量的某种理想气体的内能与温度、体积都有关
- D.在任何温度、任何压强下，理想气体都遵循气体实验定律

43.(2011·福建卷)如图所示，曲线 M、N 分别表示晶体和非晶体在一定压强下的熔化过程，图中横轴表示时间 t ，纵轴表示温度 T 。从图中可以确定的是(填选项前的字母)



- A.晶体和非晶体均存在固定的熔点 T_0
- B.曲线 M 的 bc 段表示固液共存状态
- C.曲线 M 的 ab 段、曲线 N 的 ef 段均表示固态
- D.曲线 M 的 cd 段、曲线 N 的 fg 段均表示液态

44.(2016·江苏卷)在高原地区烧水需要使用高压锅，水烧开后，锅内水面上方充满饱和汽，停止加热，高压锅在密封状态下缓慢冷却，在冷却过程中，锅内水蒸汽的变化情况为

- A.压强变小
- B.压强不变
- C.一直是饱和汽
- D.变为未饱和汽

45.(2011·海南卷)关于空气湿度，下列说法正确的是

- A.当人们感到潮湿时，空气的绝对湿度一定较大
- B.当人们感到干燥时，空气的相对湿度一定较小
- C.空气的绝对湿度用空气中所含水蒸汽的压强表示
- D.空气的相对湿度定义为水的饱和蒸汽压与相同温度时空气中所含水蒸汽的压强之比

46.(2011·山东卷)人类对物质属性的认识是从宏观到微观不断深入的过程。以下说法正确的

是

- A.液体的分子势能与体积有关
- B.晶体的物理性质都是各向异性的
- C.温度升高，每个分子的动能都增大
- D.露珠呈球状是由于液体表面张力的作用

47.(2012·江苏卷)下列现象中，能说明液体存在表面张力的有

- A.水黾可以停在水面上
- B.叶面上的露珠呈球形
- C.滴入水中的红墨水很快散开
- D.悬浮在水中的花粉做无规则运动

48.(2012·山东卷·T36)以下说法正确的是

- A.水的饱和汽压随温度的升高而增大
- B.扩散现象表明，分子在永不停息地运动
- C.当分子间距离增大时，分子间引力增大，分子间斥力减小
- D.一定质量的理想气体，在等压膨胀过程中，气体分子的平均动能减小

49.(2014·海南卷)下列说法正确的是

- A.液面表面张力的方向与液面垂直并指向液体内部
- B.单晶体有固定的熔点，多晶体没有固定的熔点
- C.单晶体中原子(或分子、离子)的排列具有空间周期性
- D.通常金属在各个方向的物理性质都相同，所以金属是非晶体
- E.液晶具有液体的流动性，同时具有晶体的各向异性特征

50.(2014·新课标全国卷II·T33(1))下列说法正确的是_____。

- A.悬浮在水中的花粉的布朗运动反映了花粉分子的热运动
- B.空气的小雨滴呈球形是水的表面张力作用的结果

- C.彩色液晶显示器利用了液晶的光学性质具有各向异性的特点
- D.高原地区水的沸点较低，这是高原地区温度较低缘故
- E.干湿泡温度计的湿泡显示的温度低于干泡显示的温度，这是湿泡外纱布中的水蒸发吸热的结果

51.(2015·全国新课标I卷·T33(1))下列说法正确的是。

- A.将一块晶体敲碎后，得到的小颗粒是非晶体
- B.固体可以分为晶体和非晶体两类，有些晶体在不同的方向上有不同的光学性质
- C.由同种元素构成的固体，可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体
- D.在合适的条件下，某些晶体可以转化为非晶体，某些非晶体也可以转化为晶体
- E.在熔化过程中，晶体要吸收热量，但温度保持不变，内能也保持不变

52.(2015·江苏卷·T12A(1))对下列几种固体物质的认识，正确的有_____。

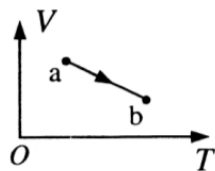
- A.食盐熔化过程中，温度保持不变，说明食盐是晶体
- B.烧热的针尖接触涂有蜂蜡薄层的云母片背面，熔化的蜂蜡呈椭圆形，说明蜂蜡是晶体
- C.天然石英表现为各向异性，是由于该物质的微粒在空间的排列不规则
- D.石墨和金刚石的物理性质不同，是由于组成它们的物质微粒排列结构不同

53.(2013·海南卷)下列说法正确的是

- A.把一枚针轻放在水面上，它会浮在水面，这是由于水表面存在表面张力的缘故
- B.水在涂有油脂的玻璃板上能形成水珠，而在干净的玻璃板上却不能，这是因为油脂使水的表面张力增大的缘故
- C.在围绕地球飞行的宇宙飞船中，自由飘浮的水滴呈球形，这是表面张力作用的结果
- D.在毛细现象中，毛细管中的液面有的升高，有的降低，这与液体的种类和毛细管的材质有关
- E.当两薄玻璃板间夹有一层水膜时，在垂直于玻璃板的方向很难将玻璃板拉开，这是由于水

膜具有表面张力的缘故

54.(2011·上海卷)如图,一定量的理想气体从状态a沿直线变化到状态b,在此过程中,其压强



- A.逐渐增大 B.逐渐减小 C.始终不变 D.先增大后减小

55.(2012·福建卷·T28(2))空气压缩机的储气罐中储有 1.0atm 的空气 6.0L , 现再充入 1.0atm 的空气 9.0L 。设充气过程为等温过程, 空气可看作理想气体, 则充气后储气罐中气体压强为_____。(填选项前的字母)

- A. 2.5atm B. 2.0atm C. 1.5atm D. 1.0

atm56.(2012·重庆卷)题图为伽利略设计的一种测温装置示意图, 玻璃管的上端与导热良好的玻璃泡连通, 下端插入水中, 玻璃泡中封闭有一定量的空气。若玻璃管内水柱上升, 则外界大气的变化可能是



- A.温度降低, 压强增大
B.温度升高, 压强不变
C.温度升高, 压强减小
D.温度不变, 压强减小

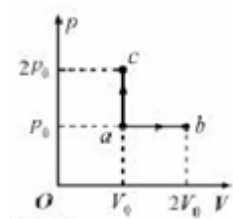
57.(2013·重庆卷)某未密闭房间的空气温度与室外的相同, 现对该室内空气缓慢加热, 当室内空气温度高于室外空气温度时,

- A.室内空气的压强比室外的小
- B.室内空气分子的平均动能比室外的大
- C.室内空气的密度比室外大
- D.室内空气对室外空气做了负功

58.(2013·福建卷)某自行车轮胎的容积为 V ，里面已有压强为 p_0 的空气，现在要使轮胎内的气压增大到 p ，设充气过程为等温过程，空气可看作理想气体，轮胎容积保持不变，则还要向轮胎充入温度相同，压强也是 p_0 ，体积为____的空气(填选项前的字母)

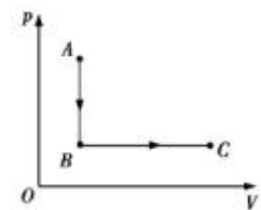
- A. $\frac{p_0}{p}V$ B. $\frac{p}{p_0}V$ C. $\left(\frac{p}{p_0}-1\right)V$ D. $\left(\frac{p}{p_0}+1\right)V$

59.(2015·福建卷·T29(2))如图，一定质量的理想气体，由 a 经过 ab 过程到达状态 b 或者经过 ac 过程到达状态 c 。设气体在状态 b 和状态 c 的温度分别为 T_b 和 T_c ，在过程 ab 和 ac 中吸收的热量分别为 Q_{ab} 和 Q_{ac} 。则_____。



- A. $T_b > T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$ B. $T_b > T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$
- C. $T_b = T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$ D. $T_b = T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$

60.(2014·福建卷·T29(2))图为一质量理想气体的压强 p 与体积 V 关系图象，它由状态 A 经等容过程到状态 B ，再经等压过程到状态 C ，设 A 、 B 、 C 状态对应的温度分别为 T_A 、 T_B 、 T_C ，则下列关系式中正确的是_____。(填选项前的字母)



- A. $T_A < T_B$, $T_B < T_C$ B. $T_A > T_B$, $T_B = T_C$ C. $T_A > T_B$, $T_B < T_C$ D. $T_A = T_B$, $T_B >$

T_C

61.(2014·重庆卷)重庆出租车常以天然气作为燃料，加气站储气罐中天然气的温度随气温升高的过程中若储气罐内气体体积及质量均不变，则罐内气体(可视为理想气体)

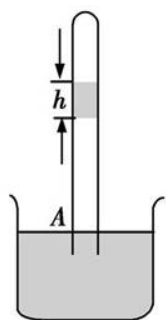
- A.压强增大，内能减小 B.吸收热量，内能增大
C.压强减小，分子平均动能增大 D.对外做功，分子平均动能减小

62.(2014·上海卷·T10)如图，竖直放置、开口向下的试管内用水银封闭一段气体，若试管自由下落，管内气体



- A.压强增大，体积增大 B.压强增大，体积减小
C.压强减小，体积增大 D.压强减小，体积减小

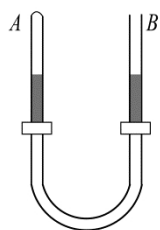
63.(2015·上海卷·T9)如图，长为 h 的水银柱将上端封闭的玻璃管内气体分割成两部分，A 处管内外水银面相平。将玻璃管缓慢向上提升 H 高度(管下端未离开水银面)，上下两部分气体的压强发生变化分别为 Δp_1 和 Δp_2 ，体积变化分别为 ΔV_1 和 ΔV_2 。已知水银密度为 ρ ，玻璃管截面积为 S ，则



- A. Δp_2 一定等于 Δp_1 B. ΔV_2 一定等于 ΔV_1
C. Δp_2 与 Δp_1 之差为 ρgh D. ΔV_2 与 ΔV_1 之和为 HS

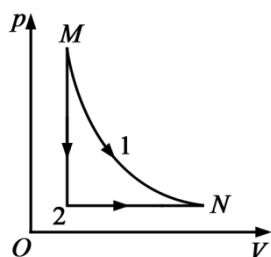
64.(2016·上海卷)如图，粗细均匀的玻璃管 A 和 B 由一橡皮管连接，一定质量的空气被水银

柱封闭在 A 管内，初始时两管水银面等高，B 管上方与大气相通。若固定 A 管，将 B 管沿竖直方向缓慢下移一小段距离 H ，A 管内的水银面高度相应变化 h ，则



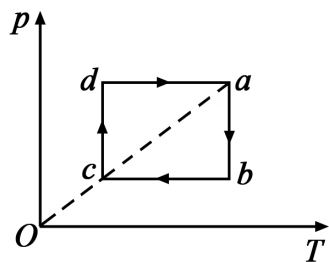
- A. $h=H$ B. $h < \frac{H}{2}$ C. $h = \frac{H}{2}$ D. $\frac{H}{2} < h < H$

65.(2016·海南卷·T15(1))一定量的理想气体从状态 M 可以经历过程 1 或者过程 2 到达状态 N，其 p - V 图象如图所示。在过程 1 中，气体始终与外界无热量交换；在过程 2 中，气体先经历等容变化再经历等压变化。对于这两个过程，下列说法正确的是



- A. 气体经历过程 1，其温度降低
B. 气体经历过程 1，其内能减小
C. 气体在过程 2 中一直对外放热
D. 气体在过程 2 中一直对外做功
E. 气体经历过程 1 的内能改变量与经历过程 2 的相同

66.(2016·全国新课标Ⅱ卷·T33(1))一定量的理想气体从状态 a 开始，经历等温或等压过程 ab、bc、cd、da 回到原状态，其 p - T 图像如图所示，其中对角线 ac 的延长线过原点 O。下列判断正确的是

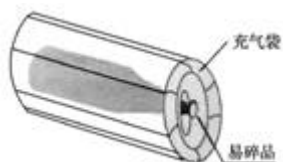


- A. 气体在 a、c 两状态的体积相等
- B. 气体在状态 a 时的内能大于它在状态 c 时的内能
- C. 在过程 cd 中气体向外界放出的热量大于外界对气体做的功
- D. 在过程 da 中气体从外界吸收的热量小于气体对外界做的功
- E. 在过程 bc 中外界对气体做的功等于在过程 da 中气体对外界做的功

67.(2011·辽宁卷)对于一定量的理想气体, 下列说法正确的是_____。

- A. 若气体的压强和体积都不变, 其内能也一定不变
- B. 若气体的内能不变, 其状态也一定不变
- C. 若气体的温度随时间不段升高, 其压强也一定不断增大
- D. 气体温度每升高 1K 所吸收的热量与气体经历的过程有关
- E. 当气体温度升高时, 气体的内能一定增大

68.(2014·广东卷)用密封性好、充满气体的塑料袋包裹易碎品, 如图 10 所示。充气袋四周被挤压时, 假设袋内气体与外界无热交换, 则袋内气体



- A. 体积减小, 内能增大
- B. 体积减小, 压强减小
- C. 对外界做负功, 内能增大

D.对外界做正功，压强减小

69.(2014·全国大纲卷)对于一定量的稀薄气体，下列说法正确的是

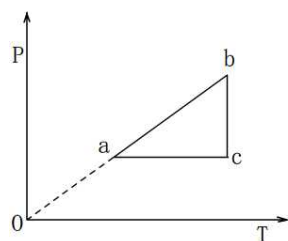
A.压强变大时，分子热运动必然变得剧烈

B.保持压强不变时，分子热运动可能变得剧烈

C.压强变大时，分子间的平均距离必然变小

D.压强变小时，分子间的平均距离可能变小

70.(2014·新课标全国卷I·T33(1))一定量的理想气体从状态 a 开始，经历三个过程 ab、bc、ca 回到原状态，其 $p-T$ 图象如图所示，下列判断正确的是_____。



A.过程 ab 中气体一定吸热

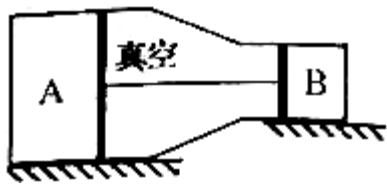
B.过程 bc 中气体既不吸热也不放热

C.过程 ca 中外界对气体所做的功等于气体所放的热

D.A、b 和 c 三个状态中，状态 a 分子的平均动能最小

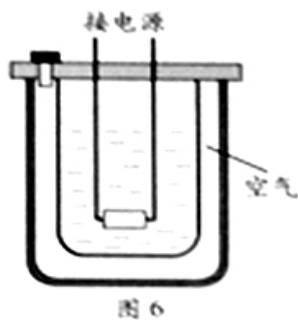
E.b 和 c 两个状态中，容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数不同

71.(2014·上海卷)如图所示，水平放置的刚性气缸内用活塞封闭两部分气体 A 和 B，质量一定的两活塞用杆连接。气缸内两活塞之间保持真空，活塞与气缸壁之间无摩擦，左侧活塞面积交道，A、B 的初始温度相同。略抬高气缸左端使之倾斜，再使 A、B 升高相同温度，气体最终达到稳定状态。若始末状态 A、B 的压强变化量 Δp_A 、 Δp_B 均大于零，对活塞压力的变化量 ΔF_A 、 ΔF_B ，则



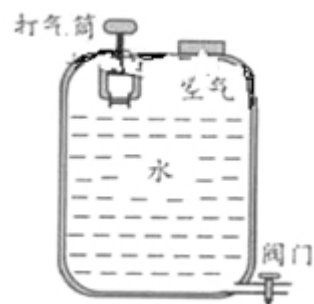
- A. A 体积增大 B. A 体积减小 C. $\Delta F_A > \Delta F_B$ D. $\Delta p_A < \Delta p_B$

72.(2015·广东卷·T17)如图为某实验器材的结构示意图，金属内筒和隔热外筒间封闭了一定体积的空气，内筒中有水，在水加热升温的过程中，被封闭的空气



- A. 内能增大 B. 压强增大 C. 分子间引力和斥力都减小 D. 所有分子运动速率都增大

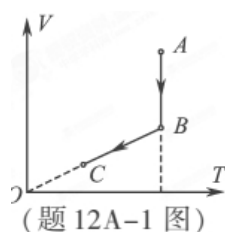
73.(2013·广东卷·T18)如图所示为某同学设计的喷水装置，内部装有 2L 水，上部密封 1atm 的空气 0.5L，保持阀门关闭，再充入 1atm 的空气 0.1L，设所有过程中空气可看作理想气体，且温度不变，下列说法正确的有



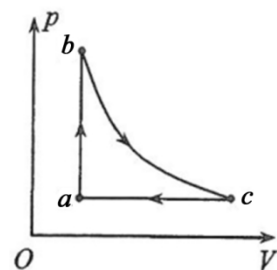
- A. 充气后，密封气体压强增加
B. 充气后，密封气体的分子平均动能增加
C. 打开阀门后，密封气体对外界做正功
D. 打开阀门后，不再充气也能把水喷光

74.(2017·江苏卷)一定质量的理想气体从状态 A 经过状态 B 变化到状态 C, 其 V - T 图象如图 12A-1 图所示. 下列说法正确的有_____.

- (A) $A \rightarrow B$ 的过程中, 气体对外界做功
- (B) $A \rightarrow B$ 的过程中, 气体放出热量
- (C) $B \rightarrow C$ 的过程中, 气体压强不变
- (D) $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的过程中, 气体内能增加



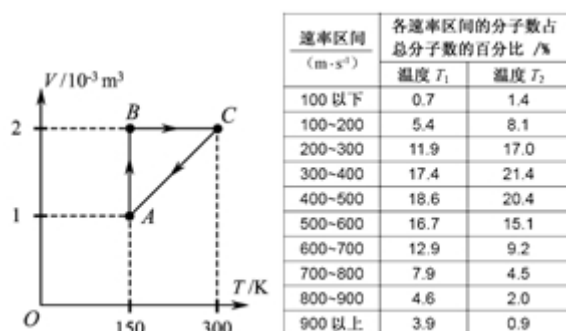
75.(2017·新课标Ⅲ卷)如图, 一定质量的理想气体从状态 a 出发, 经过等容过程 ab 到达状态 b, 再经过等温过程 bc 到达状态 c, 最后经等压过程 ca 回到状态 a。下列说法正确的是 _____(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。



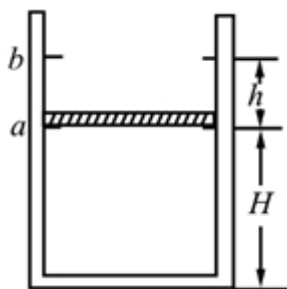
- A. 在过程 ab 中气体的内能增加
- B. 在过程 ca 中外界对气体做功
- C. 在过程 ab 中气体对外界做功
- D. 在过程 bc 中气体从外界吸收热量
- E. 在过程 ca 中气体从外界吸收热量

76.(2018·江苏卷·T14)如图所示, 一定质量的理想气体在状态 A 时压强为 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 经历

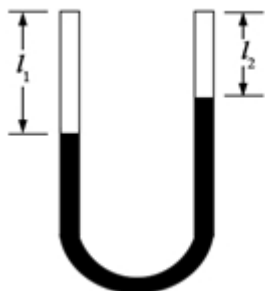
$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 的过程，整个过程中对外界放出 61.4 J 热量.求该气体在 $A \rightarrow B$ 过程中对外界所做的功.



77.(2018·全国 II 卷·T14)如图，一竖直放置的气缸上端开口，气缸壁内有卡口 a 和 b，a、b 间距为 h ，a 距缸底的高度为 H ；活塞只能在 a、b 间移动，其下方密封有一定质量的理想气体。已知活塞质量为 m ，面积为 S ，厚度可忽略；活塞和汽缸壁均绝热，不计他们之间的摩擦。开始时活塞处于静止状态，上、下方气体压强均为 p_0 ，温度均为 T_0 。现用电热丝缓慢加热气缸中的气体，直至活塞刚好到达 b 处。求此时气缸内气体的温度以及在此过程中气体对外所做的功。重力加速度大小为 g 。

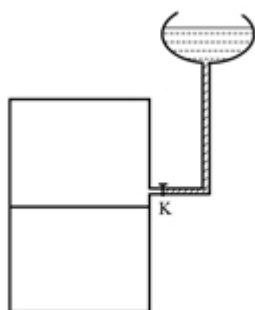


78.(2018·全国 III 卷·T14)在两端封闭、粗细均匀的 U 形细玻璃管内有一股水银柱，水银柱的两端各封闭有一段空气。当 U 形管两端竖直朝上时，左、右两边空气柱的长度分别为 $l_1=18.0 \text{ cm}$ 和 $l_2=12.0 \text{ cm}$ ，左边气体的压强为 12.0 cmHg 。现将 U 形管缓慢平放在水平桌面上，没有气体从管的一边通过水银逸入另一边。求 U 形管平放时两边空气柱的长度。在整个过程中，气体温度不变。



$$p_1 = p_2 + \rho g (l_1 - l_2)$$

79.(2018·全国 I 卷·T14)如图，容积为 V 的汽缸由导热材料制成，面积为 S 的活塞将汽缸分成容积相等的上下两部分，汽缸上部通过细管与装有某种液体的容器相连，细管上有一阀门 K 。开始时， K 关闭，汽缸内上下两部分气体的压强均为 p_0 。现将 K 打开，容器内的液体缓慢地流入汽缸，当流入的液体体积为 $\frac{V}{8}$ 时，将 K 关闭，活塞平衡时其下方气体的体积减小了 $\frac{V}{6}$ ，不计活塞的质量和体积，外界温度保持不变，重力加速度大小为 g 。求流入汽缸内液体的质量。



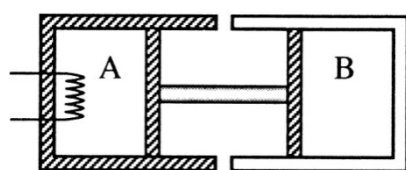
80.(2013·重庆卷·T10(2))汽车未装载货物时，某个轮胎内气体的体积为 v_0 ，压强为 p_0 ；装载货物后，该轮胎内气体的压强增加了 Δp 。若轮胎内气体视为理想气体，其质量、温度在装载货物前后均不变，求装载货物前后此轮胎内气体体积的变化量。

81.(2015·江苏卷·T12A(3))给某包装袋充入氮气后密封，在室温下，袋中气体压强为1个标准大气压、体积为1L。将其缓慢压缩到压强为2个标准大气压时，气体的体积变为0.45L。请通过计算判断该包装袋是否漏气。

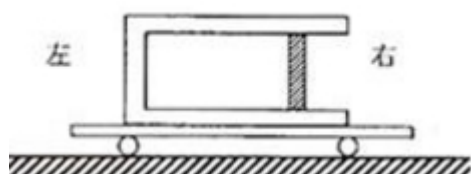
82.(2015·重庆卷·T10(2))北方某地的冬天室外气温很低，吹出的肥皂泡会很快冻结。若刚吹出时肥皂泡内气体温度为 T_1 ，压强为 P_1 ，肥皂泡冻结后泡内气体温度降为 T_2 。整个过程中泡内

气体视为理想气体，不计体积和质量变化，大气压强为 P_0 。求冻结后肥皂膜内外气体的压强差。

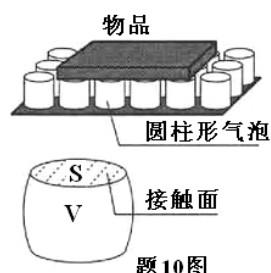
83.(2011·上海卷)如图，绝热气缸A与导热气缸B均固定于地面，由刚性杆连接的绝热活塞与两气缸间均无摩擦。两气缸内装有处于平衡状态的理想气体，开始时体积均为 V_0 、温度均为 T_0 。缓慢加热A中气体，停止加热达到稳定后，A中气体压强为原来的1.2倍。设环境温度始终保持不变，求气缸A中气体的体积 V_A 和温度 T_A 。



84.(2012·海南卷)如图，一气缸水平固定在静止的小车上，一质量为 m 、面积为 S 的活塞将一定量的气体封闭在气缸内，平衡时活塞与气缸底相距 L 。现让小车以一较小的水平恒定加速度向右运动，稳定时发现活塞相对于气缸移动了距离 d 。已知大气压强为 p_0 ，不计气缸和活塞间的摩擦，且小车运动时，大气对活塞的压强仍可视作 p_0 ，整个过程中温度保持不变。求小车的加速度的大小。



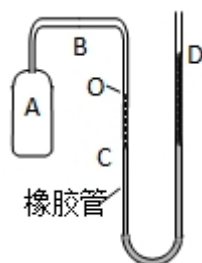
85.(2014·重庆卷)如图为一种减震垫，上面布满了圆柱状薄膜气泡，每个气泡内充满体积为 V_0 、压强为 p_0 的气体，当平板状物品平放在气泡上时，气泡被压缩，若气泡内气体可视为理想气体，其温度保持不变，当体积压缩到 V 时气泡与物品接触的面积为 S ，求此时每个气泡内气体对接触面外薄膜的压力。



86.(2011·辽宁卷)如图,一上端开口,下端封闭的细长玻璃管,下部有长 $l_1=66\text{cm}$ 的水银柱,中间封有长 $l_2=6.6\text{cm}$ 的空气柱,上部有长 $l_3=44\text{cm}$ 的水银柱,此时水银面恰好与管口平齐。已知大气压强为 $p_0=70\text{cmHg}$ 。如果使玻璃管绕低端在竖直平面内缓慢地转动一周,求在开口向下和转回到原来位置时管中空气柱的长度。封入的气体可视为理想气体,在转动过程中没有发生漏气。



87.(2011·山东卷)气体温度计结构如图所示。玻璃测温泡 A 内充有理想气体,通过细玻璃管 B 和水银压强计相连。开始时 A 处于冰水混合物中,左管 C 中水银面在 O 点处,右管 D 中水银面高出 O 点 $h_1=14\text{cm}$ 。后将 A 放入待测恒温槽中,上下移动 D,使 C 中水银面仍在 O 点处,测得 D 中水银面高出 O 点 $h_2=44\text{cm}$ 。(已知外界大气压为 1 个标准大气压,1 标准大气压相当于 76cmHg)



①求恒温槽的温度。

②此过程 A 内气体内能_____ (填“增大”或“减小”), 气体不对外做功, 气体将_____ (填“吸热”或“放热”)。

88.(2016·上海卷)(10 分)如图,两端封闭的直玻璃管竖直放置,一段水银将管内气体分隔为上下两部分 A 和 B, 上下两部分气体初始温度相等, 且体积 $V_A>V_B$ 。



(1)若 A、B 两部分气体同时升高相同的温度，水银柱将如何移动？

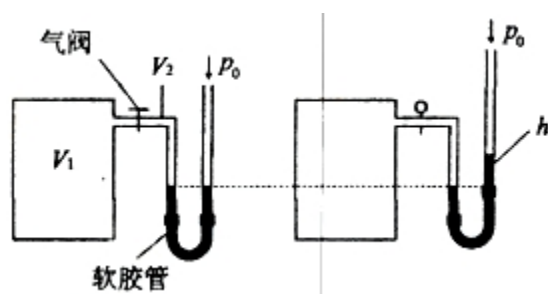
某同学解答如下：

设两部分气体压强不变，由 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ，...， $\Delta V = \frac{\Delta T}{T} V$ ，...，所以水银柱将向下移动。

上述解答是否正确？若正确，请写出完整的解答；若不正确，请说明理由并给出正确的解答。

(2)在上下两部分气体升高相同温度的过程中，水银柱位置发生变化，最后稳定在新的平衡位置，A、B 两部分气体始末状态压强的变化量分别为 Δp_A 和 Δp_B ，分析并比较二者的大小关系。

89.(2011·海南卷)如图，容积为 V_1 的容器内充有压缩空气.容器与水银压强计相连，压强计左右两管下部由软胶管相连.气阀关闭时，两管中水银面等高，左管中水银面上方到气阀之间空气的体积为 V_2 .打开气阀，左管中水银下降；缓慢地向上提右管，使左管中水银面回到原来高度，此时右管与左管中水银面的高度差为 h .已知水银的密度为 ρ ，大气压强为 p_0 ，重力加速度为 g ；空气可视为理想气体，其温度不变.求气阀打开前容器中压缩空气的压强 P_1 .



90.(2010·广东卷·T14)图 3 是密闭的气缸，外力推动活塞 P 压缩气体，对缸内气体做功 800J，同时气体向外界放热 200J，缸内气体的

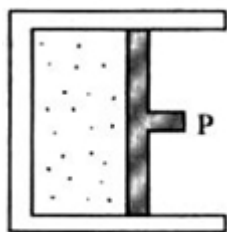


图 3

- A. 温度升高，内能增加 600J B. 温度升高，内能减少 200J
C. 温度降低，内能增加 600J D. 温度降低，内能减少 200J

91.(2010·广东卷·T15)如图 4 所示，某种自动洗衣机进水时，与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气，通过压力传感器感知管中的空气压力，从而控制进水量。设温度不变，洗衣缸内水位升高，则细管中被封闭的空气



图 4

- A. 体积不变，压强变小 B. 体积变小，压强变大
C. 体积不变，压强变大 D. 体积变小，压强变小

92.(2010·海南卷·T17(1))下列说法正确的是

- (A) 当一定质量的气体吸热时，其内能可能减小
(B) 玻璃、石墨和金刚石都是晶体，木炭是非晶体
(C) 单晶体有固定的熔点，多晶体和非晶体没有固定的熔点
(D) 当液体与大气相接触时，液体表面层内的分子所受其它分子作用力的合力总是指向液体内部
(E) 气体分子单位时间内与单位面积器壁碰撞的次数，与单位体积内气体的分子数和气体温度有关

93.(2010·重庆卷·T15)给旱区送水的消防车停于水平面,在缓缓放水的过程中,若车胎不漏气,胎内气体温度不变,不计分子间势能,则胎内气体

- A.从外界吸热
B.对外界做负功
C.分子平均动能减少
D.内能增加

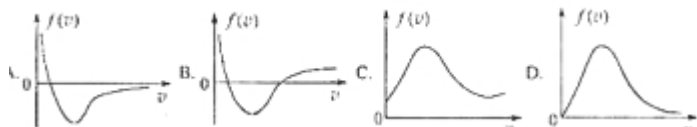
94.(2010·四川卷·T14)下列现象中不能说明分子间存在分子力的是

- A.两铅块能被压合在一起
B.钢绳不易被拉断
C.水不容易被压缩
D.空气容易被压缩

95.(2010·新课标 I 卷·T33(1))关于晶体和非晶体,下列说法正确的是_____(填入正确选项前的字母)

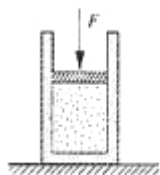
- A.金刚石、食盐、玻璃和水晶都是晶体
B.晶体的分子(或原子、离子)排列是有规则的
C.单晶体和多晶体有固定的熔点,非晶体没有固定的熔点
D.单晶体和多晶体的物理性质是各向异性的,非晶体是各向同性的

96.(2010·福建卷·T28)(1)1859 年麦克斯韦从理论上推导出了气体分子速率的分布规律,后来有许多实验验证了这一规律。若以横坐标 v 表示分子速率,纵坐标 $f(v)$ 表示各速率区间的分子数占总分子数的百分比。下面四幅图中能正确表示某一温度下气体分子速率分布规律的是_____。(填选项前的字母)



(2)如图所示,一定质量的理想气体密封在绝热(即与外界不发生热交换)容器中,容器内装有一可以活动的绝热活塞。今对活塞施以一竖直向下的压力 F ,使活塞缓慢向下移动一段距离后,气体的体积减小。若忽略活塞与容器壁间的摩擦力,则被密封的气体_____。(填选项

前的字母)



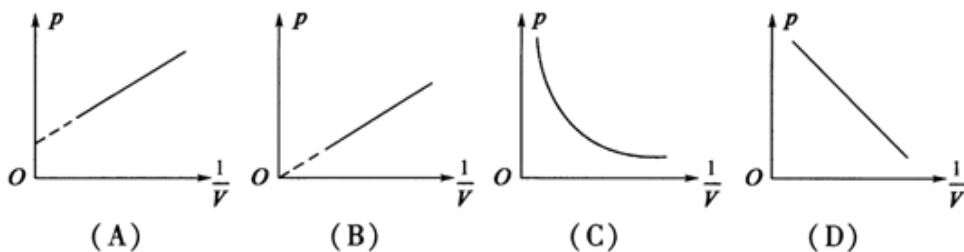
A.温度升高, 压强增大, 内能减少

B.温度降低, 压强增大, 内能减少

C.温度升高, 压强增大, 内能增加

D.温度降低, 压强减小, 内能增加

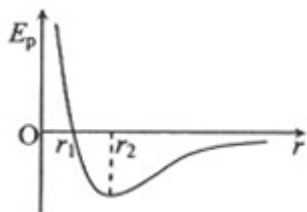
97.(2010·江苏卷·T12.A)(1)为了将空气装入气瓶内, 现将一定质量的空气等温压缩, 空气可视为理想气体。下列图象能正确表示该过程中空气的压强 p 和体积 V 关系的是_____▲_____。



(2)在将空气压缩装入气瓶的过程中, 温度保持不变, 外界做了 24KJ 的功。现潜水员背着该气瓶缓慢地潜入海底, 若在此过程中, 瓶中空气的质量保持不变, 且放出了 5KJ 的热量。在上述两个过程中, 空气的内能共减小_____▲_____KJ, 空气_____▲_____ (选填“吸收”或“放出”)的总热量为_____▲_____kJ

(3)已知潜水员在岸上和海底吸入空气的密度分别为 $1.3\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $2.1\text{kg}/\text{m}^3$, 空气的摩尔质量为 $0.029\text{kg}/\text{mol}$, 阿伏伽德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。若潜水员呼吸一次吸入 2L 空气, 试估算潜水员在海底比在岸上每呼吸一次多吸入空气的分子数。(结果保留一位有效数字)

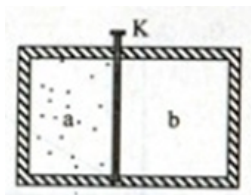
98.(2010·全国 I 卷·T19)右图为两分子系统的势能 E_p 与两分子间距离 r 的关系曲线。下列说法正确的是



A.当 r 大于 r_1 时, 分子间的作用力表现为引力

- B.当 r 小于 r_1 时, 分子间的作用力表现为斥力
- C.当 r 等于 r_2 时, 分子间的作用力为零
- D.在 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中, 分子间的作用力做负功

99.(2010·全国Ⅱ卷·T16)如图, 一绝热容器被隔板 **K** 隔开 **a**、**b** 两部分。已知 **a** 内有一定量的稀薄气体, **b** 内为真空。抽开隔板 **K** 后, **a** 内气体进入 **b**, 最终达到平衡状态。在此过程中



- A.气体对外界做功, 内能减少 B.气体不做功, 内能不变
- C.气体压强变小, 温度降低 D.气体压强变小, 温度不变

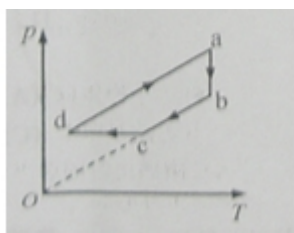
100.(2010·上海卷·T14)分子间的相互作用力由引力与斥力共同产生, 并随着分子间距的变化而变化, 则

- A.分子间引力随分子间距的增大而增大
- B.分子间斥力随分子间距的减小而增大
- C.分子间相互作用力随分子间距的增大而增大
- D.分子间相互作用力随分子间距的减小而增大

101.(2010·上海卷·T14)分子间的相互作用力由引力与斥力共同产生, 并随着分子间距的变化而变化, 则

- A.分子间引力随分子间距的增大而增大
- B.分子间斥力随分子间距的减小而增大
- C.分子间相互作用力随分子间距的增大而增大
- D.分子间相互作用力随分子间距的减小而增大

102.(2010·上海卷·T17)一定质量理想气体的状态经历了如图所示的 ab 、 bc 、 cd 、 da 四个过程，其中 bc 的延长线通过原点， cd 垂直于 ab 且与水平轴平行， da 与 bc 平行，则气体体积在



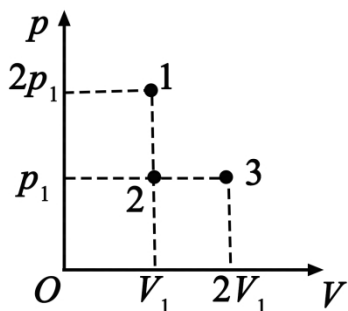
- A.ab 过程中不断增加
- B.bc 过程中保持不变
- C.cd 过程中不断增加
- D.da 过程中保持不变

103.(2010·上海卷·T10)如图，玻璃管内封闭了一段气体，气柱长度为 l ，管内外水银面高度差为 h ，若温度保持不变，把玻璃管稍向上提起一段距离，则

- A.h、 l 均变大
- B.h、 l 均变小
- C.h 变大 l 变小
- D.h 变小 l 变大

非选择题：

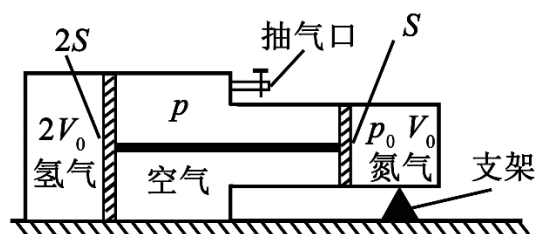
104.(2019·全国 II 卷·T13)如 p - V 图所示，1、2、3 三个点代表某容器中一定量理想气体的三个不同状态，对应的温度分别是 T_1 、 T_2 、 T_3 。用 N_1 、 N_2 、 N_3 分别表示这三个状态下气体分子在单位时间内撞击容器壁上单位面积的次数，则 N_1 _____ N_2 ， T_1 _____ T_3 ， T_3 ， N_2 _____ N_3 。(填“大于”“小于”或“等于”)



105.(2019·全国 I 卷·T13)某容器中的空气被光滑活塞封住，容器和活塞绝热性能良好，空气

可视为理想气体。初始时容器中空气的温度与外界相同，压强大于外界。现使活塞缓慢移动，直至容器中的空气压强与外界相同。此时，容器中空气的温度_____ (填“高于”“低于”或“等于”)外界温度，容器中空气的密度_____ (填“大于”“小于”或“等于”)外界空气的密度。

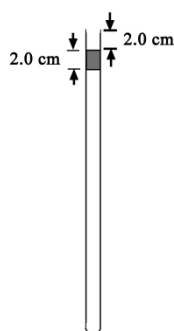
106.(2019•全国II卷•T14)如图，一容器由横截面积分别为 $2S$ 和 S 的两个汽缸连通而成，容器平放在地面上，汽缸内壁光滑。整个容器被通过刚性杆连接的两活塞分隔成三部分，分别充有氢气、空气和氮气。平衡时，氮气的压强和体积分别为 p_0 和 V_0 ，氢气的体积为 $2V_0$ ，空气的压强为 p 。现缓慢地将中部的空气全部抽出，抽气过程中氢气和氮气的温度保持不变，活塞没有到达两汽缸的连接处，求：



(1)抽气前氢气的压强；

(2)抽气后氢气的压强和体积。

107.(2019•全国III卷•T14)如图，一粗细均匀的细管开口向上竖直放置，管内有一段高度为 2.0cm 的水银柱，水银柱下密封了一定量的理想气体，水银柱上表面到管口的距离为 2.0cm 。若将细管倒置，水银柱下表面恰好位于管口处，且无水银滴落，管内气体温度与环境温度相同。已知大气压强为 76cmHg ，环境温度为 296K 。



(1)求细管的长度；

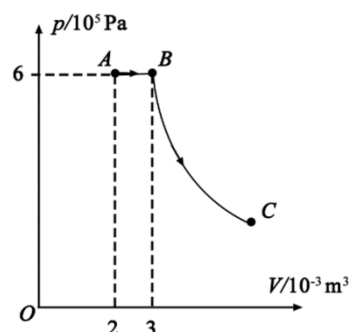
(2)若在倒置前，缓慢加热管内被密封的气体，直到水银柱的上表面恰好与管口平齐为止，求此时密封气体的温度。

108.(2019•全国 I 卷•T14)热等静压设备广泛用于材料加工中。该设备工作时，先在室温下把惰性气体用压缩机压入到一个预抽真空的炉腔中，然后炉腔升温，利用高温高压环境对放入炉腔中的材料加工处理，改部其性能。一台热等静压设备的炉腔中某次放入固体材料后剩余的容积为 0.13 m^3 ，炉腔抽真空后，在室温下用压缩机将 10 瓶氩气压入到炉腔中。已知每瓶氩气的容积为 $3.2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ ，使用前瓶中气体压强为 $1.5 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，使用后瓶中剩余气体压强为 $2.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ ；室温温度为 27°C 。氩气可视为理想气体。

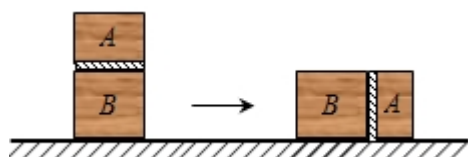
(1)求压入氩气后炉腔中气体在室温下的压强；

(2)将压入氩气后的炉腔加热到 1227°C ，求此时炉腔中气体的压强。

109.(2019•江苏卷•T17)如图所示，一定质量理想气体经历 $A \rightarrow B$ 的等压过程， $B \rightarrow C$ 的绝热过程(气体与外界无热量交换)，其中 $B \rightarrow C$ 过程中内能减少 900 J 。求 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 过程中气体对外界做的总功。



110.(2019•海南卷•T16)如图，一封闭的圆柱形容器竖直放置在水平地面上，一重量不可忽略的光滑活塞将容器内的理想气体分为 A 、 B 两部分， A 体积为 $V_A = 4.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 。压强为 $p_A = 47 \text{ cmHg}$ ； B 体积为 $V_B = 6.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，压强为 $p_B = 52 \text{ cmHg}$ 。现将容器缓慢转至水平，气体温度保持不变，求此时 A 、 B 两部分气体的体积。

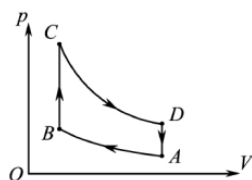


111.(2015·海南卷·T15(1))已知地球大气层的厚度 h 远小于地球半径 R ,空气平均摩尔质量为 M ,阿伏伽德罗常数为 N_A 地面大气压强为 P_0 ,重力加速度大小为 g 。由此可以估算得,地球大气层空气分子总数为_____,空气分子之间的平均距离为_____。

112.(2018·江苏卷·T13)一定量的氧气贮存在密封容器中,在 T_1 和 T_2 温度下其分子速率分布的情况见右表.则 T_1 ____(选填“大于”“小于”或“等于”) T_2 .若约10%的氧气从容器中泄漏,泄漏前后容器内温度均为 T_1 ,则在泄漏后的容器中,速率处于400~500 m/s区间的氧气分子数占总分子数的百分比____(选填“大于”“小于”或“等于”)18.6%.

113.(2015·江苏卷·T12A(2))在装有食品的包装袋中充入氮气,然后密封进行加压测试,测试时,对包装袋缓慢地施加压力,将袋内的氮气视为理想气体,则加压测试过程中,包装袋内壁单位面积上所受气体分子撞击的作用力_____(选填“增大”、“减小”或“不变”),包装袋内氮气的内能_____(选填“增大”、“减小”或“不变”)

114.(2016·江苏卷)如图所示,在 $A \rightarrow B$ 和 $D \rightarrow A$ 的过程中,气体放出的热量分别为4J和20J.在 $B \rightarrow C$ 和 $C \rightarrow D$ 的过程中,气体吸收的热量分别为20J和12J.求气体完成一次循环对外界所做的功.

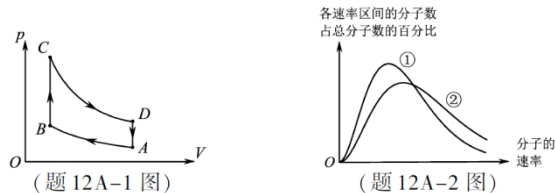


115.(2014·江苏卷·T12A(2))压缩过程中,两个阀门均关闭。若此过程中,气室中的气体与外界无热量交换,内能增加了 $3.4 \times 10^4 \text{J}$,则该气体的分子平均动能_____(选填“增大”、“减小”或“不变”),活塞对该气体所做的功_____(选填“大于”、“小于”或“等于”) $3.4 \times 10^4 \text{J}$ 。

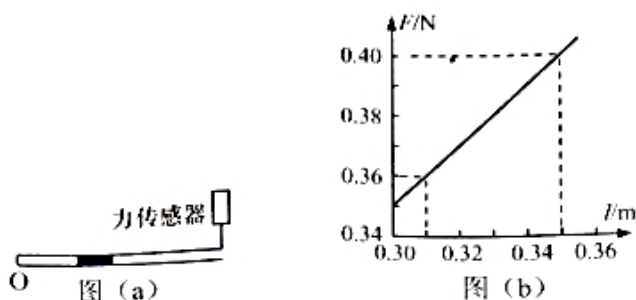
116.(2014·江苏卷·T12A(3))上述过程中,气体刚被压缩时的温度为 27°C ,体积为 0.224m^3 ,压强为1个标准大气压。已知1mol气体在1个标准大气压、 0°C 时的体积为22.4L,阿伏伽德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 。计算此时气室中气体的分子数。(计算结果保留一位有效数字)

117.(2016·江苏卷·T12)如题12A-1图所示,在斯特林循环的 p - V 图象中,一定质量理想气体从状态A依次经过状态B、C和D后再回到状态A,整个过程由两个等温和两个等容过

程组成.B→C 的过程中,单位体积中的气体分子数目_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”).状态 A 和状态 D 的气体分子热运动速率的统计分布图象如题 12A-2 图所示,则状态 A 对应的是_____ (选填“①”或“②”).

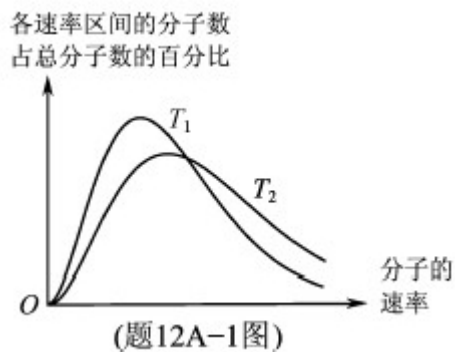


118.(2016·上海卷·T29)某同学制作了一个结构如图(a)所示的温度计。一端封闭的轻质细管可绕封闭端 O 自由转动,管长 0.5 m。将一量程足够大的力传感器调零,细管的开口端通过细线挂于力传感器挂钩上,使细管保持水平、细线沿竖直方向。在气体温度为 270 K 时,用一段水银将长度为 0.3 m 的气柱封闭在管内。实验时改变气体温度,测得封闭气柱长度 l 和力传感器读数 F 之间的关系如图(b)所示(实验中大气压强不变)。

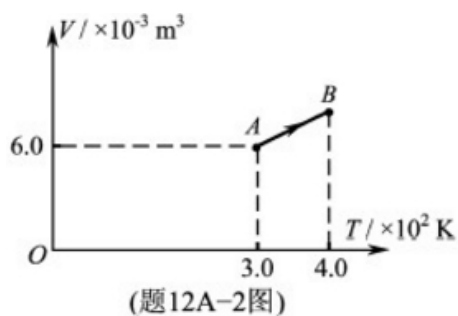


- (1)管内水银柱长度为 _____m,为保证水银不溢出,该温度计能测得的最高温度为_____K。
- (2)若气柱初始长度大于 0.3 m,该温度计能测量的最高温度将_____ (选填:“增大”,“不变”或“减小”)。
- (3)若实验中大气压强略有升高,则用该温度计测出的温度将_____ (选填:“偏高”,“不变”或“偏低”)。

119.(2012·江苏卷·T12)(1)密闭在钢瓶中的理想气体,温度升高时压强增大.从分子动理论的角度分析,这是由于分子热运动的 _____增大了.该气体在温度 T_1 、 T_2 时的分子速率分布图象如题12A-1 图所示,则 T_1 _____ (选填“大于”或“小于”) T_2 。



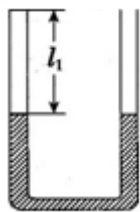
(2)如题12A-2 图所示，一定质量的理想气体从状态A经等压过程到状态B。此过程中，气体压强 $p=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ ，吸收的热量 $Q=7.0\times 10^2\text{ J}$ ，求此过程中气体内能的增量。



120.(2012·山东卷)如图所示，粗细均匀、导热良好、装有适量水银的 U 型管竖直放置，右端与大气相通，左端封闭气柱长 $l_1=20\text{ cm}$ (可视为理想气体)，两管中水银面等高。先将右端与一低压舱(未画出)接通，稳定后右管水银面高出左管水银面 $h=10\text{ cm}$ 。(环境温度不变，大气压强 $p_0=75\text{ cmHg}$)

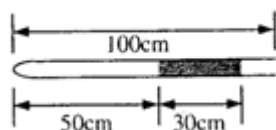
①求稳定后低压舱内的压强(用“cmHg”做单位)

②此过程中左管内的气体对外界_____ (填“做正功”“做负功”“不做功”)，气体将 (填“吸热”或放热“)。



121.(2012·上海卷)如图，长 $L=100\text{ cm}$ ，粗细均匀的玻璃管一端封闭。水平放置时，长 $L_0=50\text{ cm}$ 的空气柱被水银封住，水银柱长 $h=30\text{ cm}$ 。将玻璃管缓慢地转到开口向下的竖直位置，然后竖直插入水银槽，插入后有 $\Delta h=15\text{ cm}$ 的水银柱进入玻璃管。设整个过程中温度始终保持不

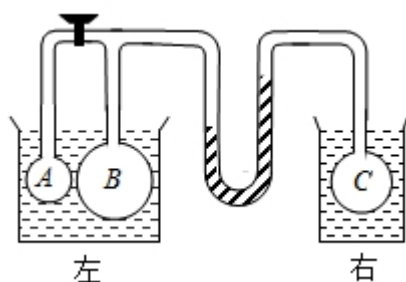
变，大气压强 $p_0=75\text{cmHg}$ 。求：



(1)插入水银槽后管内气体的压强 p ；

(2)管口距水银槽液面的距离 H 。

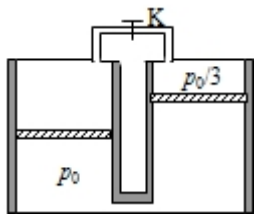
122.(2012·新课标卷)如图，由 U 形管和细管连接的玻璃泡 A、B 和 C 浸泡在温度均为 0°C 的水槽中，B 的容积是 A 的 3 倍。阀门 S 将 A 和 B 两部分隔开。A 内为真空，B 和 C 内都充有气体。U 形管内左边水银柱比右边的低 60mm。打开阀门 S，整个系统稳定后，U 形管内左右水银柱高度相等。假设 U 形管和细管中的气体体积远小于玻璃泡的容积。



(i)求玻璃泡 C 中气体的压强(以 mmHg 为单位)

(ii)将右侧水槽的水从 0°C 加热到一定温度时，U 形管内左右水银柱高度差又为 60mm，求加热后右侧水槽的水温。

123.(2013·新课标全国卷I)如图，两个侧壁绝热、顶部和底部都导热的相同气缸直立放置，气缸底部和顶部均有细管连通，顶部的细管带有阀门 K，两气缸的容积均为 V_0 气缸中各有一个绝热活塞(质量不同，厚度可忽略)。开始时 K 关闭，两活塞下方和右活塞上方充有气体(可视为理想气体)，压强分别为 p_0 和 $p_0/3$ ；左活塞在气缸正中间，其上方为真空；右活塞上方气体体积为 $V_0/4$ 。现使气缸底与一恒温热源接触，平衡后左活塞升至气缸顶部，且与顶部刚好没有接触；然后打开 K，经过一段时间，重新达到平衡。已知外界温度为 T_0 ，不计活塞与气缸壁间的摩擦。求：



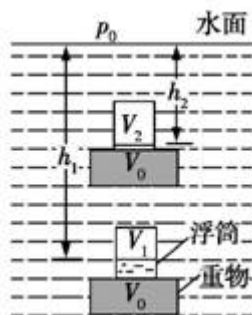
(i) 恒温热源的温度 T ;

(ii) 重新达到平衡后左气缸中活塞上方气体的体积 V_x 。

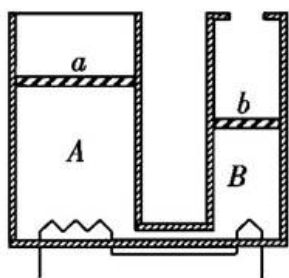
124.(2014·新课标全国卷I) 一定质量的理想气体被活塞封闭在竖直放置的圆形气缸内，汽缸壁导热良好，活塞可沿汽缸壁无摩擦地滑动。开始时气体压强为 p ，活塞下表面相对于气缸底部的高度为 h ，外界的温度为 T_0 。现取质量为 m 的沙子缓慢地倒在活塞的上表面，沙子倒完时，活塞下降了 $h/4$ 。若此后外界的温度变为 T ，求重新达到平衡后气体的体积。已知外界大气的压强始终保持不变，重力加速度大小为 g 。

125.(2014·山东卷) 一种水下重物打捞方法的工作原理如图所示。将一质量 $M = 3 \times 10^3 \text{ kg}$ 、体积 $V_0 = 0.5 \text{ m}^3$ 的重物捆绑在开口朝下的浮筒上。向浮筒内冲入一定质量的气体，开始时筒内液面到水面的距离 $h_1 = 40 \text{ m}$ ，筒内气体体积 $V_1 = 1 \text{ m}^3$ 。在拉力作用下浮筒缓慢上升，当筒内液面的距离为 h_2 时，拉力减为零，此时气体体积为 V_2 ，随后浮筒和重物自动上浮。求 V_2 和 h_2 。

已知大气压强 $P_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，水的密度 $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度的大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。不计水温变化，筒内气体质量不变且可视为理想气体，浮筒质量和筒壁厚度可忽略。



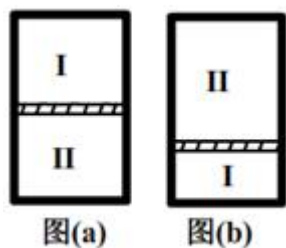
126.(2014·新课标全国卷II·T33(2))如图所示,两气缸 AB 粗细均匀,等高且内壁光滑,其下部由体积可忽略的细管连通; A 的直径为 B 的 2 倍, A 上端封闭, B 上端与大气连通;两气缸除 A 顶部导热外,其余部分均绝热。两气缸中各有一厚度可忽略的绝热轻活塞 a、b,活塞下方充有氮气,活塞 a 上方充有氧气;当大气压为 p_0 ,外界和气缸内气体温度均为 7°C 且平衡时,活塞 a 离气缸顶的距离是气缸高度的 $\frac{1}{4}$,活塞 b 在气缸的正中央。



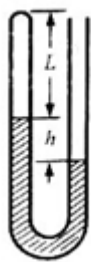
(i)现通过电阻丝缓慢加热氮气,当活塞 b 升至顶部时,求氮气的温度;

(ii)继续缓慢加热,使活塞 a 上升,当活塞 a 上升的距离是气缸高度的 $\frac{1}{16}$ 时,求氧气的压强。

127.(2014·海南卷)一竖直放置、缸壁光滑且导热的柱形气缸内盛有一定量的氮气,被活塞分割成 I、II 两部分;达到平衡时,这两部分气体的体积相等,上部气体的压强为 p_{10} ,如图(a)所示。若将气缸缓慢倒置,再次达到平衡时,上下两部分气体体积之比为 3:1,如图(b)所示。设外界温度不变。已知活塞面积为 S,重力加速度大小为 g,求活塞的质量。



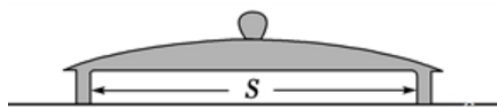
128.(2014·上海卷)(10 分)如图,一端封闭、粗细均匀的 U 形玻璃管开口向上竖直放置,管内用水银将一段气体封闭在管中。当温度为 280K 时,被封闭的气柱长 $L=22\text{cm}$,两边水银柱高度差 $h=16\text{cm}$,大气压强 $p_0=76\text{cmHg}$ 。



(1)为使左端水银面下降 3cm，封闭气体温度应变为多少？

(2)封闭气体的温度重新回到 280K 后，为使封闭气柱长度变为 20cm，需向开口端注入的水银柱长度为多少？

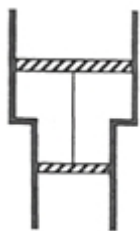
129.(2015·山东卷·T37(2))扣在水平桌面上的热杯盖有时会发生被顶起的现象；如图，截面积为 S 的热杯盖扣在水平桌面上，开始时内部封闭气体的温度为 300K，压强为大气压强 p_0 。当封闭气体温度上升至 303K 时，杯盖恰好被整体顶起，放出少许气体后又落回桌面，其内部压强立即减为 p_0 ，温度仍为 303K。再经过一段时间，内部气体温度恢复到 300K。整个过程中封闭气体均可视为理想气体。求：



(i)当温度上升到 303K 且尚未放气时，封闭气体的压强；

(ii)当温度恢复到 300K 时，竖直向上提起杯盖所需的最小力。

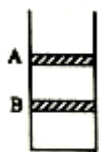
130.(2015·全国新课标I卷·T33(2))如图，一固定的竖直气缸有一大一小两个同轴圆筒组成，两圆筒中各有一个活塞，已知大活塞的质量为 $m_1 = 2.50\text{kg}$ ，横截面积为 $s_1 = 80.0\text{cm}^2$ ，小活塞的质量为 $m_2 = 1.50\text{kg}$ ，横截面积为 $s_2 = 40.0\text{cm}^2$ ；两活塞用刚性轻杆连接，间距保持为 $l = 40.0\text{cm}$ ，气缸外大气压强为 $p = 1.00 \times 10^5 \text{Pa}$ ，温度为 $T = 303\text{K}$ 。初始时大活塞与大圆筒底部相距 $\frac{l}{2}$ ，两活塞间封闭气体的温度为 $T_1 = 495\text{K}$ ，现气缸内气体温度缓慢下降，活塞缓慢下移，忽略两活塞与气缸壁之间的摩擦，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求



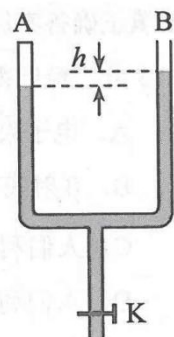
(i)在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间，缸内封闭气体的温度；

(ii)缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时，缸内封闭气体的压强。

131.(2015·海南卷·T15(2))如图所示，一底面积为 S 、内壁光滑的圆柱形容器竖直放置在水平地面上，开口向上，内有两个质量均为 m 的相同活塞 A 和 B ；在 A 与 B 之间、 B 与容器底面之间分别封有一定量的同样的理想气体，平衡时体积均为 V 。已知容器内气体温度始终不变，重力加速度大小为 g ，外界大气压强为 P_0 。现假设活塞 B 发生缓慢漏气，致使 B 最终与容器底面接触。求活塞 A 移动的距离。



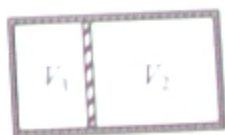
132.(2015·全国新课标II卷·T33(2))如图，一粗细均匀的 U 形管竖直放置， A 侧上端封闭， B 侧上侧与大气相通，下端开口处开关 K 关闭， A 侧空气柱的长度为 $l=10.0\text{cm}$ ， B 侧水银面比 A 侧的高 $h=3.0\text{cm}$ ，现将开关 K 打开，从 U 形管中放出部分水银，当两侧的高度差为 $h_1=10.0\text{cm}$ 时，将开关 K 关闭，已知大气压强 $p_0=75.0\text{cmHg}$ 。



(i)求放出部分水银后 A 侧空气柱的长度；

(ii)此后再向 B 侧注入水银，使 A 、 B 两侧的水银达到同一高度，求注入水银在管内的长度。

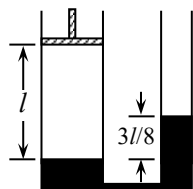
133.(2015·上海卷·T30)如图，气缸左右两侧气体由绝热活塞隔开，活塞与气缸光滑接触。初始时两侧气体均处于平衡态，体积之比 $V_1:V_2=1:2$ ，温度之比 $T_1:T_2=2:5$ 。先保持右侧气体温度不变，升高左侧气体温度，使两侧气体体积相同；然后使活塞导热，两侧气体最后达到平衡，求：



(1)两侧气体体积相同时，左侧气体的温度与初始温度之比；

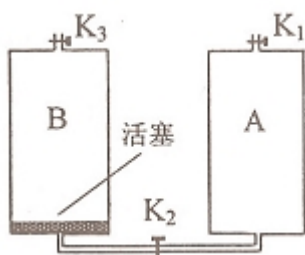
(2)最后两侧气体的体积之比。

134.(2013·海南卷·T15(2))如图所示，一带有活塞的气缸通过底部的水平细管与一个上端开口的竖直管相连，气缸与竖直管的横截面面积之比为 3:1，初始时，该装置的底部盛有水银；活塞与水银面之间有一定量的气体，气柱高度为 l (以 cm 为单位)；竖直管内的水银面比气缸内的水银面高出 $\frac{3}{8}l$ 。现使活塞缓慢向上移动 $\frac{11}{32}l$ ，这时气缸和竖直管内的水银面位于同一水平面上，求初始时气缸内气体的压强(以 cmHg 为单位)



135.(2017·江苏卷)科学家可以运用无规则运动的规律来研究生物蛋白分子.资料显示,某种蛋白的摩尔质量为 66 kg/mol , 其分子可视为半径为 $3 \times 10^{-9} \text{ m}$ 的球, 已知阿伏加德罗常数为 $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.请估算该蛋白的密度.(计算结果保留一位有效数字)

136.(2017·新课标I卷)如图，容积均为 V 的汽缸 A、B 下端有细管(容积可忽略)连通，阀门 K_2 位于细管的中部，A、B 的顶部各有一阀门 K_1 、 K_3 ；B 中有一可自由滑动的活塞(质量、体积均可忽略)。初始时，三个阀门均打开，活塞在 B 的底部；关闭 K_2 、 K_3 ，通过 K_1 给汽缸充气，使 A 中气体的压强达到大气压 p_0 的 3 倍后关闭 K_1 。已知室温为 27°C ，汽缸导热。



(i)打开 K_2 ，求稳定时活塞上方气体的体积和压强；

(ii)接着打开 K_3 ，求稳定时活塞的位置；

(iii)再缓慢加热汽缸内气体使其温度升高 20°C ，求此时活塞下方气体的压强。

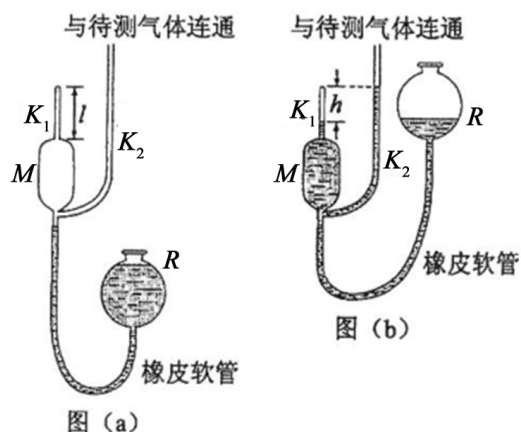
137.(2017·新课标II卷)一热气球体积为 V ，内部充有温度为 T_a 的热空气，气球外冷空气的温度为 T_b 。已知空气在 1 个大气压、温度 T_0 时的密度为 ρ_0 ，该气球内、外的气压始终都为 1 个大气压，重力加速度大小为 g 。

(i)求该热气球所受浮力的大小；

(ii)求该热气球内空气所受的重力；

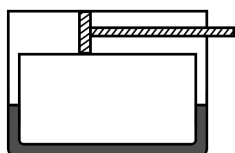
(iii)设充气前热气球的质量为 m_0 ，求充气后它还能托起的最大质量。

138.(2017·新课标III卷)一种测量稀薄气体压强的仪器如图(a)所示，玻璃泡 M 的上端和下端分别连通两竖直玻璃细管 K_1 和 K_2 。 K_1 长为 l ，顶端封闭， K_2 上端与待测气体连通； M 下端经橡皮软管与充有水银的容器 R 连通。开始测量时， M 与 K_2 相通；逐渐提升 R ，直到 K_2 中水银面与 K_1 顶端等高，此时水银已进入 K_1 ，且 K_1 中水银面比顶端低 h ，如图(b)所示。设测量过程中温度、与 K_2 相通的待测气体的压强均保持不变。已知 K_1 和 K_2 的内径均为 d ， M 的容积为 V_0 ，水银的密度为 ρ ，重力加速度大小为 g 。求：



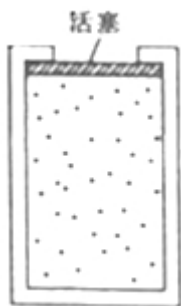
- (i)待测气体的压强；
- (ii)该仪器能够测量的最大压强。

139.(2016·海南卷)如图，密闭汽缸两侧与一 U 形管的两端相连，汽缸壁导热；U 形管内盛有密度为 $\rho=7.5\times 10^2\text{ kg/m}^3$ 的液体。一活塞将汽缸分成左、右两个气室，开始时，左气室的体积是右气室的体积的一半，气体的压强均为 $p_0=4.5\times 10^3\text{ Pa}$ 。外界温度保持不变。缓慢向右拉活塞使 U 形管两侧液面的高度差 $h=40\text{ cm}$ ，求此时左、右两气室的体积之比。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ ，U 形管中气体的体积和活塞拉杆的体积忽略不计。



140.(2016·全国新课标II卷)一氧气瓶的容积为 0.08 m^3 ，开始时瓶中氧气的压强为 20 个大气压。某实验室每天消耗 1 个大气压的氧气 0.36 m^3 。当氧气瓶中的压强降低到 2 个大气压时，需重新充气。若氧气的温度保持不变，求这瓶氧气重新充气前可供该实验室使用多少天。

141.(2010·海南卷·T17(2))如右图，体积为 V 、内壁光滑的圆柱形导热气缸顶部有一质量和厚度均可忽略的活塞；气缸内密封有温度为 $2.4T_0$ 、压强为 $1.2p_0$ 的理想气体 p_0 和 T_0 分别为大气的压强和温度。已知：气体内能 U 与温度 T 的关系为 $U=\alpha T$ ， α 为正的常量；容器内气体的所有变化过程都是缓慢的。求



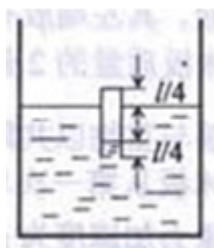
(i) 气缸内气体与大气达到平衡时的体积 V_1 ：

(ii) 在活塞下降过程中，气缸内气体放出的热量 Q 。

142.(2010·新课标 I 卷·T33(2)) 如图所示，一开口气缸内盛有密度为 ρ 的某种液体；一长为 l 的粗细均匀的小平底朝上漂浮在液体中，平衡时小瓶露出液面的部分和进入小瓶中液柱的长度均为 $\frac{l}{4}$ 。现用活塞将气缸封闭(图中未画出)，使活塞缓慢向下运动，各部分气体的温度均

保持不变。当小瓶的底部恰好与液面相平时，进入小瓶中的液柱长度为 $\frac{l}{2}$ ，求此时气缸内

气体的压强。大气压强为 p_0 ，重力加速度为 g 。



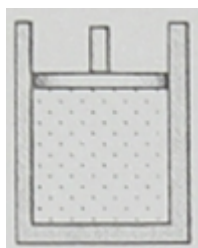
143.(2010·山东卷·T36) 一太阳能空气集热器，底面及侧面为隔热材料，顶面为透明玻璃板，集热器容积为 v_0 ，开始时内部封闭气体的压强为 P_0 。经过太阳曝晒 $T_0=300K$ ，气体温度由升至 $T_1=350K$ 。



(1)求此时气体的压强。

(2)保持 $T_1=350\text{K}$ 不变,缓慢抽出部分气体,使气体压强再变回到 p_0 。求集热器内剩余气体的质量与原来总质量的比值。判断在抽气过程中剩余气体是吸热还是放热,并简述原因。

144.(2010·上海卷·T22)如图,上端开口的圆柱形气缸竖直放置,截面积为 $5 \times 10^{-3} \text{m}^2$,一定质量的气体被质量为 2.0kg 的光滑活塞封闭在气缸内,其压强为____pa(大气压强取 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$, g 取 10m/s^2)。若从初温 27°C 开始加热气体,使活塞离气缸底部的高度由 0.5m 缓慢变为 0.51m ,则此时气体的温度为____ $^\circ\text{C}$ 。



145.(2010·上海卷·T33)如图,一质量不计,可上下自由活动的活塞将圆筒分为上下两室,两室中分别封闭有理想气体,筒的侧壁为绝缘体,上底 N,下底 M 及活塞 D 均为导体并按图连接,活塞面积 $S = 2 \text{cm}^2$ 。在电键 K 断开时,两室中气体压强均为 $p_0 = 240 \text{Pa}$, ND 间距 $l_1 = 1 \mu\text{m}$, DM 间距 $l_2 = 3 \mu\text{m}$,将变阻器的滑片 P 滑到左端 B,闭合电键后,活塞 D 与下底 M 分别带有等量异种电荷,并各自产生匀强电场,在电场力作用下活塞 D 发生移动。稳定后,ND 间距 $l'_1 = 3 \mu\text{m}$, DM 间距 $l'_2 = 1 \mu\text{m}$,活塞 D 所带电量的绝对值 $q = \epsilon_0 S E$ (式中 E 为 D 与 M 所带电荷产生的合场强,常量 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$)求:

(1)两室中气体的压强(设活塞移动前后气体温度保持不变);

(2)活塞受到的电场力大小 F;

(3)M 所带电荷产生的场强大小 E_M 和电源电压 U;

(4)使滑片 P 缓慢地由 B 向 A 滑动,活塞如何运动,并说明理由。

