5．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不能表示为（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．$\frac{\rho N_A}{M}$

6．某气体的摩尔质量为 M，摩尔体积为 V，密度为 ρ，每个分子的质量和体积分别为 m 和 V_0，则阿伏伽德罗常数 N_A 可表示为（　　）

A．$N_A=\frac{V}{V_0}$　　B．$N_A=\frac{\rho V_0}{m}$　　C．$N_A=\frac{M}{m}$　　D．$N_A=\frac{M}{\rho V_0}$

2、当两个分子间的距离 $r=r_0$ 时，分子处于平衡状态，设 $r_1<r_0<r_2$，则当两个分子间的距离由 r_1 变到 r_2 的过程中（　　）

A．分子力先减小后增加

B．分子力先减小再增加最后再减小

C．分子势能先减小后增加

D．分子势能先增大后减小

4、对于下列热学问题，说法正确的是（　　）

A．当两个分子间的力表现为引力时，分子间距越小，引力与斥力的合力就越小，分子势能越小

B．当两个分子间的力表现为斥力时，分子间距越小，引力与斥力的合力就越大，分子势能越大

C．当悬浮在液体中的颗粒越小时，颗粒受到周围液体分子的碰撞机会就越少，布朗运动就越不明显

D．用油膜法测出油分子的直径后，要测定阿伏加德罗常数，只需再知道油的密度即可

5、下列关于分子力和分子势能的说法中，正确的是（　　）

A．当分子力表现为引力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而增大

B．当分子力表现为引力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而减小

C．当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大

D．当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而减小

6、由于两个分子间的距离发生变化而使得分子势能变小，则可以判定在这一过程中（　　）

A．分子间的相互作用力一定做了功

B．两分子间的相互作用力一定增大

C．两分子间的距离一定变大

D．两分子间的相互作用力一定是引力

7、**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（　　）**

A．压强不变

B．一直是饱和汽

C．水面上方的水蒸汽数量不变

D．水面上方的水蒸汽平均动能不变

8、**在温度不变时，增大液面上方饱和汽的体积时，则（　　）**

A．饱和汽的密度增大

B．饱和气的压强不变

C．饱和气的质量增大

D．饱和气的密度减小

4、关于饱和汽和相对湿度，下列说法中错误的是（　　）

A．使未饱和汽变成饱和汽，可采用降低温度的方法

B．空气的相对湿度越大，空气中水蒸气的压强越接近饱和汽压

C．密闭容器中装有某种液体及其饱和蒸汽，若温度升高，同时增大容器容积，饱和汽压可能会减小

D．相对湿度过小时，人会感觉空气干燥

5、下列说法正确的是（　　）

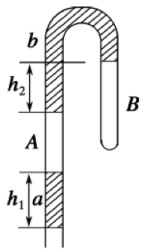
A．空气中水蒸气的压强越大，空气的相对湿度就越大

B．冬天和夏天相比，冬天的气温较低，水的饱和汽压值较大

C．在相对湿度相同的情况下，冬天的绝对湿度较小

D．同一温度下水的饱和汽压与空气中的水蒸气的压强的比值叫做空气的相对湿度

2、**如图所示，竖直放置的 U 形管，左端开口，右端封闭，管内有 a、b 两段水银柱，将 A、B 两段空气柱封闭在管内．已知水银柱 a 长 h_1 为 10 cm，水银柱 b 两个液面间的高度差 h_2 为 5 cm，大气压强为 75 cmHg，求空气柱 A、B 的压强分别是多少？**



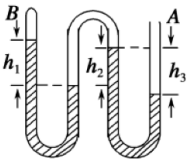
3、**如图所示，竖直放置的弯曲管 A 端开口，B 端封闭，密度为ρ的液体将两段空气封闭在管内，管内液面高度差分别为 h_1、h_2 和 h_3，则 B 端气体的压强为(已知大气压强为 p_0)(　　)**

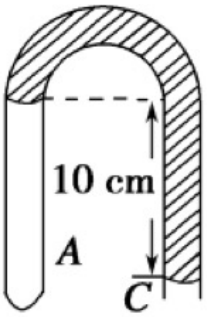
A．$p_0-\rho g(h_1+h_2-h_3)$

B．$p_0-\rho g(h_1+h_3)$

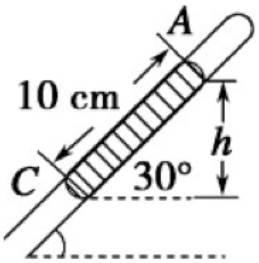
C．$p_0-\rho g(h_1+h_3-h_2)$

D．$p_0-\rho g(h_1+h_2)$

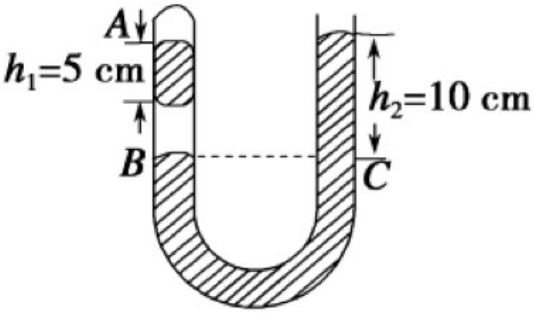




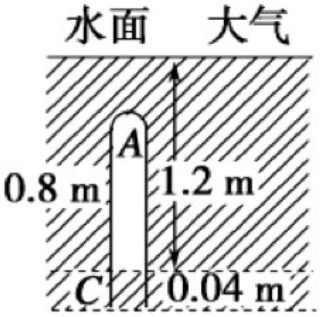
(1)



(2)



(3)



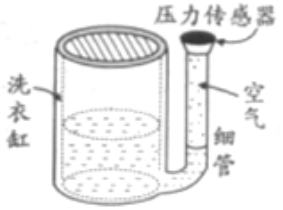
(4)

分块：

一、三大实验定律基础应用

1.1 基础类型

1、**如图所示，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（　　）**



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

2、**一定质量的气体，压强为 3 atm，保持温度不变，当压强减小了 2 atm，体积变化了 4 L，则该气体原来的体积为(　　)**

A. $\frac{4}{3}$ L　　**B**．2 L

C. $\frac{8}{3}$ L　　**D**．3 L

3、**一个气泡由湖面下 20 m 深处缓慢上升到湖面下 10 m 深处，它的体积约变为原来体积的(　　)**

A．3 倍

B．2 倍

C．1.5 倍

D．0.7 倍

4、**如图，一端开口、另一端封闭的玻璃管水平放置，管内用水银柱封闭了一定量的气体．按图示方式缓慢旋转玻璃管至竖直状态，该气体的（　　）**



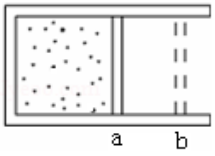
A．压强增大，体积减小

B．压强减小，体积减小

C．压强增大，体积增大

D．压强减小，体积增大

5、**如图所示，当活塞在外力作用下由 a 位置移动到 b 位置的过程中(整个过程环境温度不变)，下列说法正确的是(　　)**



A．筒内气体分子平均动能不变

B．气体压强增大

C．筒内每个分子的运动速率都减小

D．筒内气体的密度增大

6、**一个密闭的钢管内装有空气，在温度为 20 ℃时，压强为 1 atm，若温度上升到 80 ℃，管内空气的压强约为(　　)**

A．4 atm　　**B.** $\frac{1}{4}$ atm

C．1.2 atm　　**D.** $\frac{5}{6}$ atm

7、**对于一定质量的气体，在体积不变时，压强增大到原来的二倍，则气体温度的变化情况是(　　)**

A．气体的摄氏温度升高到原来的二倍

B．气体的热力学温度升高到原来的二倍

C．气体的摄氏温度降为原来的一半

D．气体的热力学温度降为原来的一半

8、**电灯泡内充有氦氩混合气体，如果要使电灯泡内的混合气体在 500 ℃时的压强不超过一个大气压，则在 20 ℃的室温下充气，电灯泡内气体压强至多能充到多大?**

9、**民间常用“拔火罐”来治疗某些疾病，方法是将点燃的纸片放入一个小罐内，当纸片燃烧完时，迅速将火罐开口端紧压在皮肤上，火罐就会紧紧地被“吸”在皮肤上．其原因是，当火罐内的气体(　　)**

A．温度不变时，体积减小，压强增大

B．体积不变时，温度降低，压强减小

C．压强不变时，温度降低，体积减小

D．质量不变时，压强增大，体积减小

10、**在冬季，剩有半瓶热水的暖水瓶经过一个夜晚后，第二天拔瓶口的软木塞时觉得很紧，不易拔出来，其中主要原因是（　　）**

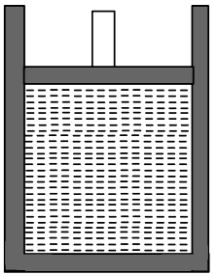
A. 软木塞受潮膨胀

B．瓶口因温度降低而收缩变小

C．白天温度升高，大气压强变小

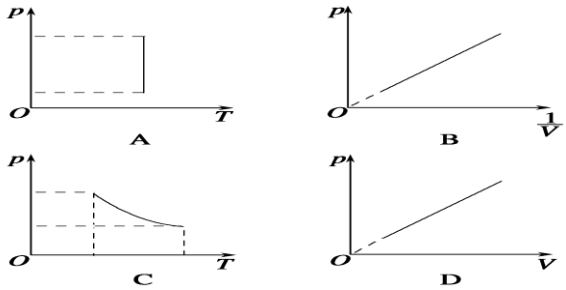
D．瓶内气体因温度降低而压强减小

11、如图所示，上端开口的圆柱形汽缸竖直放置，截面积为 5×10^{-3} m²，一定质量的气体被质量为 2 kg 的光滑活塞封闭在汽缸内，其压强为_____ Pa(大气压强取 1.01×10^5 Pa，g 取 10 m/s²)．若从初温 27 ℃开始加热气体，使活塞离汽缸底部的高度由 0.50 m 缓慢地变为 0.51 m，则此时气体的温度为_____ ℃.

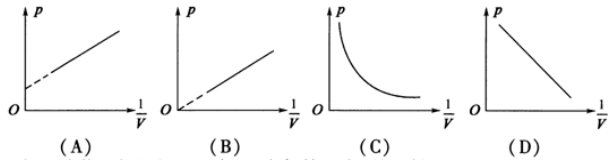


1.2 基础图像

1、下图中，p 表示压强，V 表示体积，T 为热力学温度，各图中正确描述一定质量的气体发生等温变化的是(　　)



2、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ρ和体积 V 关系的是（　　）



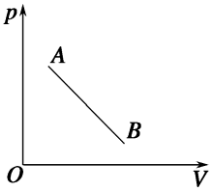
3、如图所示，是一定质量气体状态变化的 p-V 图象，则下列说法正确的是(　　)

A．气体做的是等温变化

B．气体的压强从 A 至 B 一直减小

C．气体的体积从 A 到 B 一直增大

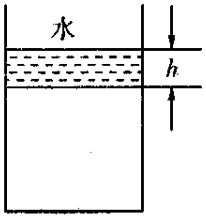
D．气体的三个状态参量一直都在变

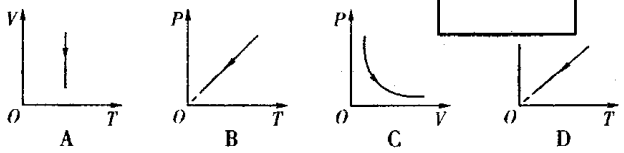


4、室内，某同学用导热性能良好的气缸和活塞将一定质量的理想气体密封在气缸内（活塞与气缸壁之间无摩擦），活塞的质量为 m，气缸内部的横截面积为 S．用滴管将水缓慢滴注在活塞上，最终水层的高度为 h，如图所示．在此过程中，若大气压强恒为 P_0，室内的温度不变，水的密度为ρ，重力加速度为 g，则:

（1）图示状态气缸内气体的压强为_____;

（2）以下图象中能反映密闭气体状态变化过程的是（　　）





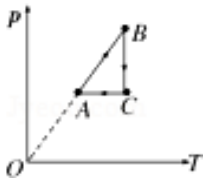
5、如图所示是一定质量的气体从状态 A 经 B 到状态 C 再到状态 A 的 P - T 图象，由图可知（　　）

A．$V_A=V_B$

B．$V_B>V_C$

C．$V_B=V_C$

D．$V_A>V_C$



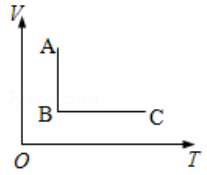
6、如图为一定质量理想气体的体积 V 与温度 T 的关系图象，它由状态 A 等温变化到状态 B，再等容变化到状态 C，设 A、B、C 状态对应的压强分别为 PA、PB、PC，则（　　）

A．$P_A<P_B$，$P_B<P_C$

B．$P_A>P_B$，$P_B=P_C$

C．$P_A<P_B$，$P_B>P_C$

D．$P_A>P_B$，$P_B<P_C$



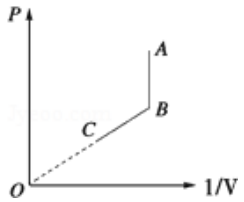
7、如图所示，为一定质量的理想气体的 $P-\frac{1}{V}$ 图像，图中 BC 为过原点的直线，A、B、C 为气体的三个状态，则下列说法中正确的是（　　）

A．$T_A>T_B=T_C$

B．$T_A>T_B>T_C$

C．$T_A=T_B>T_C$

D．$T_A<T_B<T_C$



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

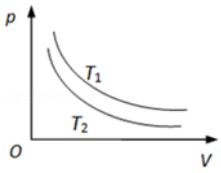
8、如图所示，一定质量的理想气体分别在温度 T_1 和 T_2 情形下做等温变化的 P - V 图象，则下列关于 T_1 和 T_2 大小的说法，正确的是（　　）

A．$T_1 > T_2$

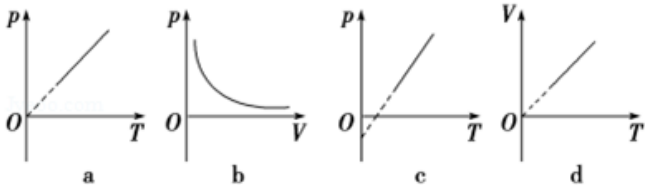
B．$T_1 < T_2$

C．$T_1 = T_2$

D．无法比较



9、有甲、乙、丙、丁四位同学在做“研究气体实验定律实验”，分别得到如下四幅图象（如图所示）．则如下的有关他们的说法，不正确的是（　　）



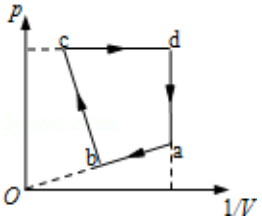
A．若甲研究的是查理定律，则他作的图象可能是图 a

B．若乙研究的是玻意耳定律，则他作的图象是图 b

C．若丙研究的是查理定律，则他作的图象可能是图 c

D．若丁研究的是盖 - 吕萨克定律，则他作的图象是图 d

10、一定质量的气体经历一系列状态变化，其 $P-\frac{1}{V}$ 图线如图所示，变化顺序由 a→b→c→d→a，图中 ab 线段延长线过坐标原点，cd 线段与 P 轴垂直，da 线段与轴垂直．气体在此状态变化过程中（　　）



A.a→b，压强减小、温度不变、体积增大

B.b→c，压强增大、温度降低、体积减小

C.c→d，压强不变、温度升高、体积减小

D.d→a，压强减小、温度升高、体积不变

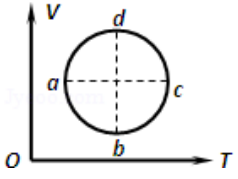
11、一定质量理想气体的状态变化如图所示，则该气体（　　）

A．状态 b 的压强大于状态 c 的压强

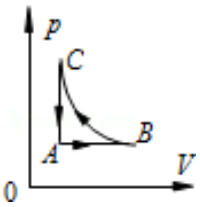
B．状态 a 的压强大于状态 b 的压强

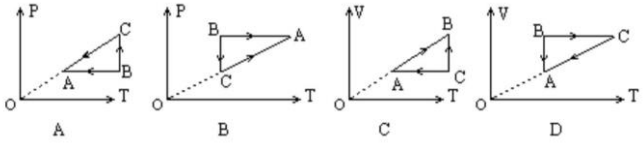
C．从状态 c 到状态 d，体积减小

D．从状态 a 到状态 c，温度不变

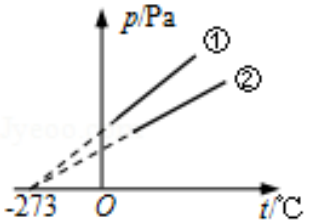


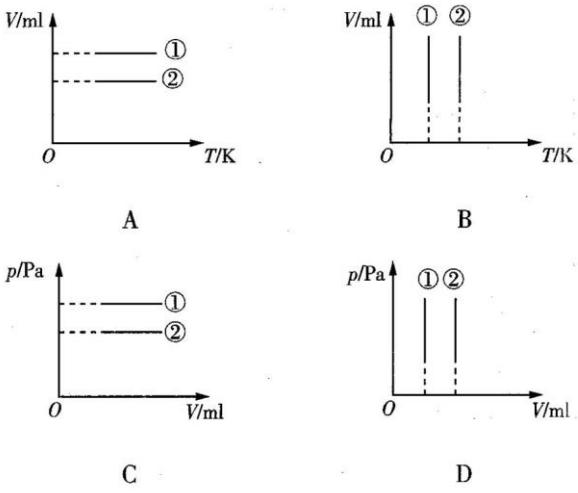
12、一定质量理想气体，状态变化过程如 P - V 图中 ABC 图线所示，其中 BC 为一段双曲线．若将这一状态变化过程表示在 P - T 图或 V - T 图上，其中正确的是（　　）





13、某一密闭气体，分别以两个不同的体积做等容变化，这两个等容过程对应的 P - T 图象如图中的①、②所示．则相对应的 V - T 图象或 P - V 图象可能是下图中的（　　）





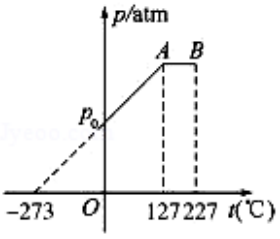
14、如图所示为 0.3mol 的某种气体的压强和温度关系的 P - T 图线．P_0 表示 1 个标准大气压，则在状态 B 时气体的体积为（　　）

A．5.6L

B．3.2L

C．1.2L

D．8.4L



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

二、液柱移动问题

2.1 动力学

1、**在一端封闭的粗细均匀的玻璃管内，用水银柱封闭一部分空气，玻璃管开口向下，如图所示，当玻璃管自由下落时，空气柱长度将(　　)**



A．增大

B．减小

C．不变

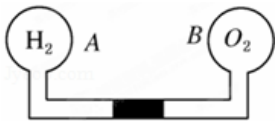
D．无法确定

2.2 两气挤压

1、**如图所示，两端封闭、粗细均匀、竖直放置的玻璃管内，有一长为 h 的水银柱，将管内气体分为两部分，已知 $l_2 = 2l_1$. 若使两部分气体同时升高相同的温度，管内水银柱将如何运动？(设原来温度相同)**



2、**如图所示，A、B 两容器容积相等，用粗细均匀的细玻璃管相连，两容器内装有不同气体，细管中央有一段水银柱，在两边气体作用下保持平衡时，A 中气体的温度为 0℃，B 中气体温度为 20℃，如果将它们的温度都降低 10℃，那么水银柱将（　　）**



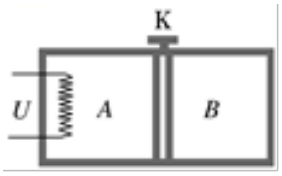
A.向 A 移动

B.向 B 移动

C.不动

D．不能确定

3 **如图，容器被绝热活塞分成两部分，分别装有理想气体 A、B．开始时，A 的温度为 T_A，B 的温度为 T_B，且 $T_A > T_B$．气体 A、B 均处于平衡状态，活塞静止．加热容器，使两边气体缓慢升高相同的温度，若不计活塞的摩擦，则活塞将 (　　)**



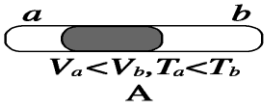
A．向右移动

B．向左移动

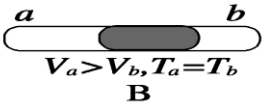
C．保持不动

D．因体积未知而无法确定

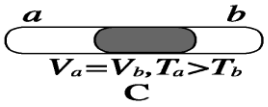
4.**如图所示，四支两端封闭、粗细均匀的玻璃管内的空气被一段水银柱隔开，按图中标明的条件，当玻璃管水平放置时，水银柱处于静止状态．如果管内两端的空气都升高相同的温度，则水银柱向左移动的是(　　)**



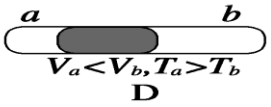
A



B



C



D

5、**如图为竖直放置的上粗下细的玻璃管，水银柱将气体分隔成 A、B 两部分，初始温度相同．使 A、B 升高相同温度达到稳定后，体积变化量为$^{\triangle}V_A$、$^{\triangle}V_B$，压强变化量为$^{\triangle}P_A$、$^{\triangle}P_B$，对液面压力的变化量为$^{\triangle}F_A$、$^{\triangle}F_B$，则（　　）**

A．水银柱向下移动了一段距离

B．$^{\triangle}V_A < {}^{\triangle}V_B$

C．$^{\triangle}p_A < {}^{\triangle}p_B$

D．$^{\triangle}F_A > {}^{\triangle}F_B$



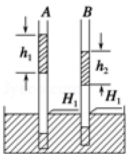
1、如图所示，两端开口的直玻璃管 A 和 B，竖直插入同一水银槽中，各用一段水银柱封闭着一定质量同温度的空气，空气柱长度 $H_1 > H_2$，水银柱长度 $h_1 > h_2$，今使封闭气柱降低相同的温度（大气压保持不变），则两管中气柱上方水银柱的移动情况是（　　）

A．均向下移动，B 管移动较多

B．均向下移动，A 管移动较多

C．A 管向上移动，B 管向下移动

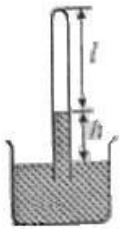
D．无法判断



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2.3 加液/移动试管

1、**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

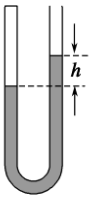
2、**如图所示，一定质量的空气被水银封闭在静置于竖直平面的 U 形玻璃管内，右管上端开口且足够长，右管内水银面比左管内水银面高 h，下列能使 h 变大的是(　　)**

A．**环境温度升高**

B．**大气压强升高**

C．**沿管壁向右管内加水银**

D．**U 形玻璃管自由下落**



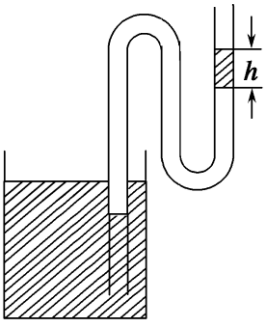
3、**如图所示，两端开口的弯管，左管插入水银槽中，右管有一段高为 h 的水银柱，中间封有一段空气，则(　　)**

A．**弯管左管内、外水银面的高度差为 h**

B．**若把弯管向上移动少许，则管内气体体积增大**

C．**若把弯管向下移动少许，则右管内的水银柱沿管壁上升**

D．**若环境温度升高，则右管内的水银柱沿管壁上升**



三、充气放气问题

3.1 充气问题

1 **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，空气的体积为（　）。**

A. $\frac{p_0}{p}V$　　**B.** $\frac{p}{p_0}V$

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

3.2 放气问题

2、**大气压强 $p_0=1.0\times10^5$ Pa.某容器的容积为 20 L，装有压强为 20×10^5 Pa 的理想气体，如果保持气体温度不变，把容器的开关打开，待气体达到新的平衡时，容器内剩余的气体质量与原来气体的质量之比为(　　)**

A．1 : 19

B．1 : 20

C．2 : 39

D．1 : 18

3、**如图所示是我国南海舰队潜艇，它水下速度为 20 节，最大下潜深度为 300m．某次在南海执行任务时位于水面下 h=150m 处，艇上有一个容积 $V_1=2m^3$ 的贮气钢筒，筒内贮有压缩空气，其压强 $P_1=200atm$，每次将筒内一部分空气压入水箱(水箱有排水孔与海水相连)，排出海水$\triangle V=0.9m^3$，当贮气钢筒中的压强降低到 $P_2=20atm$ 时，需重新充气．设潜艇保持水面下深度不变，在排水过程中气体的温度不变，水面上空气压强 $P_0=1atm$，取海水密度$\rho=1\times10^3kg/m^3$，$g=10m/s^2$，$1atm=1\times10^5Pa$．求该贮气钢筒重新充气前可将筒内空气压入水箱的次数．**

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

一氧气瓶容积 $V=3.2\times10^{-2}m^3$，$P_0=1.3\times10^7Pa$，规定当瓦数降低到 $P'=1.0\times10^6Pa$ 时就充该充气。试有一用氧室，每个小时需要压强为 $P_1=1\times10^5Pa$，体积为 $2\times10^{-2}m^3$ 氧气，问吸多少h？

一氧气瓶的容积为 $0.08m^3$，开始时瓶中氧气的压强为20个大气压，其实验室每天消耗1个大气压的氧气 $0.36m^3$，当氧气瓶的压强降到2个大气压时，需重新充气，问充气前可以用多少天？

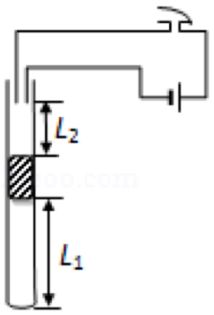
例题 3、用打气筒给自行车打气，设每打一次可打入压强为一个大气压的空气 $125cm^3$。自行车内胎的容积为 2.0L，假设胎内原来没有空气，那么打了 40 次后胎内空气压强为多少？（设打气过程中气体的温度不变）

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2、如图是简易报警装置，其原理是：导热性能良好的竖直细管中装有水银，当温度升高时，水银柱上升，使电路导通，蜂鸣器发出报警声．27℃时，空气柱长度 L_1 为 20cm，水银柱上表面与导线下端的距离 L_2 为 10cm，管内水银柱高 h 为 5cm，大气压强 P_0 为 75.5cmHg．

（1）当温度达到多少时，报警器会报警？

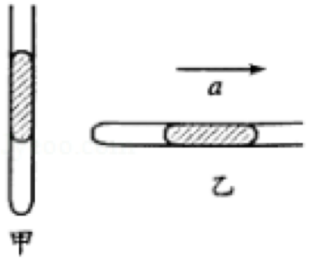
（2）若要使该装置在 102℃时报警，应该再往管内注入多高的水银柱？



5、如图甲所示，粗细均匀、横截面积为 S 的透热光滑细玻璃管竖直放置，管内用质量为 m 的水银柱密封着长为 l 的理想气柱．已知环境温度为 T_1，大气压强为 P_0，重力加速度为 g．

（1）若仅将环境温度降为 $\frac{T_1}{2}$，求稳定后的气柱长度；

（2）若环境温度 T_1 不变，将玻璃管放于水平桌面上并让其以加速度 a（a＞g）向右做匀加速直线运动（见图乙），求稳定后的气柱长度．



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

3、如图，一根粗细均匀、内壁光滑、竖直放置的玻璃管下端密封，上端封闭但留有一抽气孔．管内下部被活塞封住一定量的气体（可视为理想气体），气体温度为 T_1．开始时，将活塞上方的气体缓慢抽出，当活塞上方的压强达到 P_0 时，活塞下方气体的体积为 V_1，活塞上方玻璃管的容积为 $2.6V_1$。活塞因重力而产生的压强为 $0.5P_0$。继续将活塞上方抽成真空并密封．整个抽气过程中管内气体温度始终保持不变．然后将密封的气体缓慢加热．求：

（1）活塞刚碰到玻璃管顶部时气体的温度；

（2）当气体温度达到 $1.8T_1$ 时气体的压强．



6、如图所示，一定质量的理想气体被水银柱封闭在竖直玻璃管内，气柱的长度为 h．现向管内缓慢地添加部分水银，水银添加完成时，气柱长度变为 $\frac{1}{2}h$．再取相同质量的水银缓慢地添加在管内．外界大气压强保持不变．

（1）求第二次水银添加完成时气柱的长度．

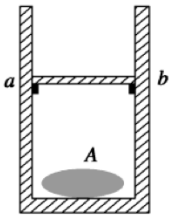
（2）若第二次水银添加完成时气体温度为 T_0，现使气体温度缓慢升高，求气柱长度恢复到原来长度 h 时气体的温度．



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

4、**如图所示，上端开口的光滑圆柱形汽缸竖直放置，截面积为 40 cm^2 的活塞将一定质量的气体和一形状不规则的固体 A 封闭在汽缸内．在汽缸内距缸底 60 cm 处设有 a、b 两限制装置，使活塞只能向上滑动．开始时活塞搁在 a、b 上，缸内气体的压强为 p_0(p_0=1.0×10^5Pa 为大气压强)，温度为 300 K．现缓慢加热汽缸内气体，当温度为 330 K 时，活塞恰好离开 a、b；当温度为 360 K 时，活塞上升了 4 cm.g 取 10 m/s^2 求：**

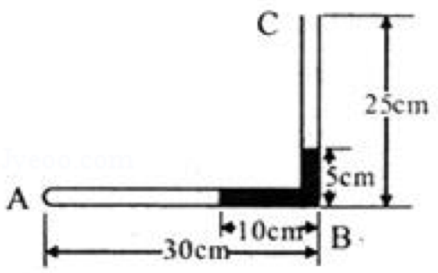
①活塞的质量②固体 A 的体积



3、**竖直平面内有一直角形内径处处相同的细玻璃管，A 端封闭，C 端开口，最初 AB 段处于水平状态，中间有一段水银将气体封闭在 A 端，各部分尺寸如图所示，外界大气压强 P_0=75cmHg．**

（1） 若从 C 端缓慢注入水银，使水银与 C 端管口平齐，需要注入水银的长度为多少**?**

（2） 若在竖直平面内将玻璃管顺时针缓慢转动 90°，最终 AB 段处于竖直、BC 段处于水平位置时，封闭气体的长度变为多少？（结果保留三位有效数字）



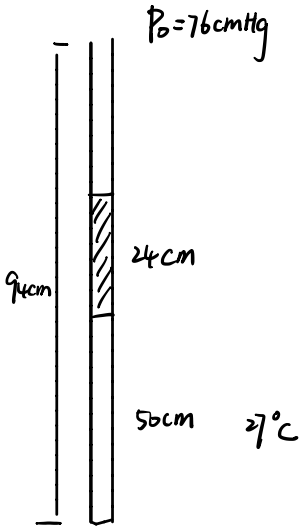
关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2.如图所示，粗细均匀的管子，竖直部分长为 l = 50cm，水平部分足够长。当温度为 15℃时，竖直管中有一段长 h = 20cm 的水银柱，封闭着一段长 l_1 = 20cm 的空气柱。设外界大气压强始终保持在 76cmHg．求：

①被封空气柱长度为 l_2 = 40cm 时的温度

②温度升高至 327℃时，被封空气柱的长度 l_3。



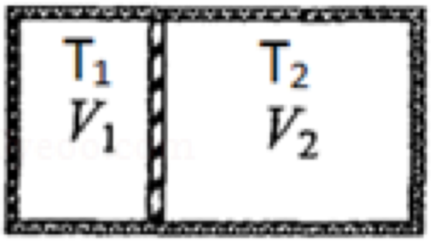


关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

1.如图，气缸左右两侧气体由包有绝热材料的活塞隔开，活塞与气缸光滑接触。初始时两侧气体均处于平衡态，体积分别为 $V_1 = V$ 和 $V_2 = 2V$，温度分别为 $T_1 = 2T$ 和 $T_2 = 5T$．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；然后取走绝热材料使活塞导热，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 T_3 的大小；

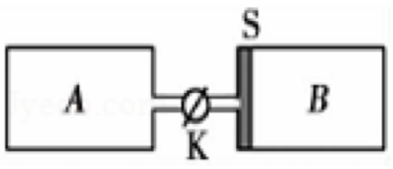
②最后达到平衡时两侧气体体积之比。



2、如图所示，A、B 是放置在水平面上的两个形状相同的气缸，其长度为 L，S 是在 B 汽缸内可无摩擦滑动的活塞，它的厚度可忽略，A、B 之间有一个体积不计的细管联通，K 为阀门，A 气缸和细管是导热材料制成的，B 气缸是绝热材料制成的．开始时阀门关闭，活塞处于 B 气缸的左端，A、B 气缸内分别密闭压强为 $2P_0$ 和 P_0 的两种理想气体，气体温度和环境温度均为 T_0，打开阀门 K 后，活塞向右移动 $\frac{L}{5}$ 的距离并达到平衡（此过程环境温度不变）．求：

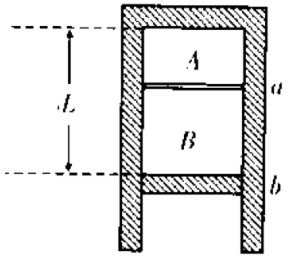
（1）A 气缸内气体的压强；

（2）B 气缸内气体的温度．

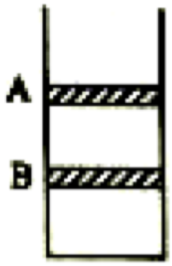


关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

4、如图所示，竖直放置的气缸开口向下，活塞 a 和活塞 b 将长为 L 的气室中的气体分成体积比为 1：2 的 A、B 两部分，温度均为 127℃，系统处于平衡状态。当气体温度都缓慢地降到 27℃时系统达到新的平衡，不计活塞 a 的厚度及活塞与气缸间的摩擦。求活塞 a、b 移动的距离。（设外界大气压强不变）



3、如图，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。



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

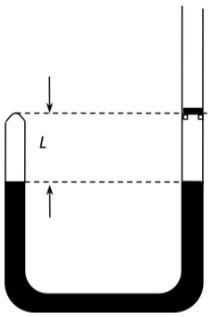
四、U 形管类型

2、如图均匀薄壁 U 形管，左管上端封闭，右管开口且足够长，管的截面积为 S，内装有密度为 ρ 的液体。右管内有一质量为 m 的活塞搁在固定卡口上，卡口与左管上端等高，活塞与管壁间无摩擦且不漏气。温度为 T_0 时，左、右管内液面等高，两管内空气柱长度均为 L，压强均为大气压强 P_0，重力加速度为 g。现使左右两管温度同时缓慢升高，在活塞离开卡口上升前，左右两管液面保持不动，试求：

（1）右管活塞刚离开卡口上升时，右管封闭气体的压强 P_1；

（2）温度升高到 T_1 为多少时，右管活塞开始离开卡口上升；

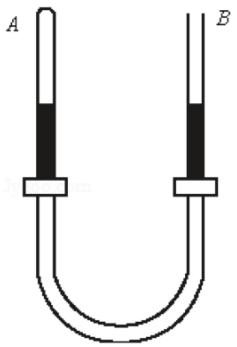
（3）温度升高到 T_2 为多少时，两管液面高度差为 L。



例题 2、如图所示，粗细相同的导热玻璃管 A、B 由橡皮软管连接，一定质量的空气被水银柱封闭在 A 管内，气柱长 L_1=40cm．B 管上方与大气相通，大气压强 P_0=76cmHg，环境温度 T_0=300K．初始时两管水银面相平，若 A 管不动，将 B 管竖直向上缓慢移动一定高度后固定，A 管内水银面上升了 h_1=2cm．

（1）求：B 管上移的高度为多少?

（2）要使两管内水银面再次相平，环境温度 需降低还是升高？变为多少？（大气压强不变）

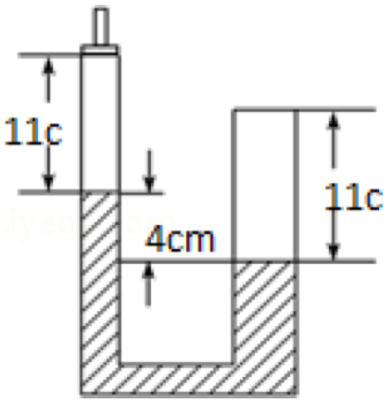


关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

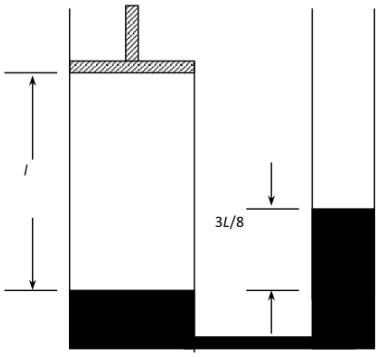
3、如图所示，U 形管两臂粗细不等，开口向上，右端封闭的粗管横截面积是开口的细管的三倍，管中装入水银，大气压为 76cmHg．左端开口管中水银面到管口距离为 11cm，且水银面比封闭管内高 4cm，封闭管内空气柱长为 11cm．现在开口端用小活塞封住，并缓慢推动活塞，使两管液面相平，推动过程中两管的气体温度始终不变，试求：

（1）粗管中气体的最终压强；

（2）活塞推动的距离．



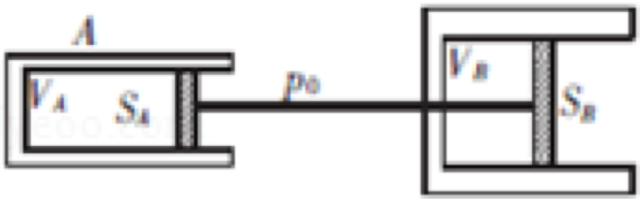
2、如图，一带有活塞的气缸通过底部的水平细管与一个上端开口的竖直管相连，气缸与竖直管的横截面面积之比为 3：1，初始时，该装置的底部盛有水银；活塞与水银面之间有一定量的气体，气柱高度为 L（以 cm 为单位）；竖直管内的水银面比气缸内的水银面高出 $\frac{3L}{8}$ 。现使活塞缓慢向上移动 $\frac{11L}{32}$ ，这时气缸和竖直管内的水银面位于同一水平面上，求初始时气缸内气体的压强（以 cmHg 为单位）



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2、如图所示，在固定的气缸 A 和 B 中分别用活塞封闭一定质量的理想气体，活塞面积之比为 S_A：S_B=1：2，两活塞以穿过 B 的底部的刚性细杆相连，可沿水平方向无摩擦滑动．两个气缸都不漏气．初始时，A、B 中气体的体积皆为 V_0，温度皆为 T_0=300K．A 中气体压强 P_A=1.5P_0，P_0 是气缸外的大气压强．现对 A 加热，使其中气体的压强升到 $P_{A'}$=2P_0，同时保持 B 中气体的温度不变．求此时 A 中气体温度 T_A．

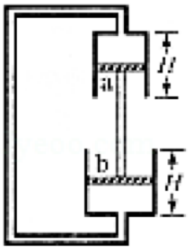
。



1、如图所示，两竖直且正对放置的导热气缸底部由细管道（体积忽略不计）连通，两活塞 a、b 用刚性杠杆相连，可在两气缸内无摩擦地移动．上下两活塞（厚度不计）的横截面积分别为 S_1=10cm²、S_2=20cm²，两活塞总质量为 M=5kg，两气缸高度均为 H=10cm．气缸内封有一定质量的理想气体，系统平衡时活塞 a、b 到气缸底的距离均为 L=5cm（图中未标出），已知大气压强为 P_0=1.0×10⁵Pa，环境温度为 T_0=300K，重力加速度 g 取 10m/s²．求：

（1）若缓慢升高环境温度，使活塞缓慢移到一侧气缸的底部，求此时环境温度；

（2）若保持温度不变，用竖直向下的力缓慢推活塞 b，在活塞 b 由开始运动到气缸底部过程中，求向下推力的最大值．

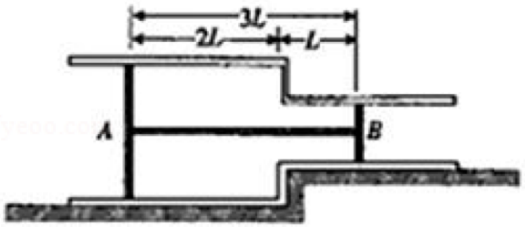


关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

3、如图所示，一水平放置的气缸，由截面积不同的两圆筒连接而成．活塞 A、B 用一长为 3L 的刚性细杆连接．它们可以在筒内无摩擦地沿地沿水平方向滑动．活塞 A、B 的横截面积分别为 $S_A=40cm^2$、$S_B=20cm^2$．A、B 之间封闭着一定质量的理想气体．气缸外大气的压强为 $P_0=1\times10^5Pa$．温度 $T_0=294K$．初始时活塞 A 与大圆筒底部（大小圆筒连接处）相距 2L，气缸内气体温度为 $T_1=500K$ 时，

（1）气缸内气体的温度缓慢降至 400K 时，活塞移动的位移．

（2）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．



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

4、给旱区送水的消防车停于水平地面，在缓慢放水过程中，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．分子平均动能减小

D．内能增加

16、下列叙述中，正确的是（　　）

A．物体的温度越高，分子热运动就越剧烈，每个分子动能也越大

B．布朗运动就是液体分子的热运动

C．一定质量的理想气体从外界吸收热量，其内能可能不变

D．根据热力学第二定律可知热量能够从高温物体传到低温物体，但不可能从低温物体传到高温物体

17、下列说法正确的是（　　）

A．单晶体和多晶体都有各项异性的物理性质

B．夏天荷叶上小水珠呈球状，说明水不浸润荷叶

C．能量耗散说明能量在不断减小

D．绝对湿度一定的情况下，温度越高相对湿度越大

18、关于两类永动机和热力学的两个定律，下列说法正确的是（　　）

A．第二类永动机不可能制成是因为违反了热力学第一定律

B．第一类永动机不可能制成是因为违反了热力学第二定律

C．由热力学第一定律可知做功不一定改变内能，热传递也不一定改变内能，但同时做功和热传递一定会改变内能

D．由热力学第二定律可知热量从低温物体传向高温物体是可能的，从单一热源吸收热量，完全变成功也是可能的

19、下列关于热学规律的说法中正确的是（　　）

A．温度低的物体内能小

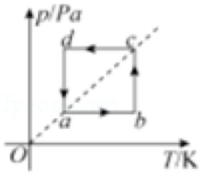
B．物体吸收热量，其温度一定升高

C．自然界中自发进行的与热现象有关的宏观物理过程都具有方向性

D．悬浮在液体中的固体颗粒越大，周围液体分子撞击的机会越多，布朗运动越明显

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

17．(2019 秋•上期中) 如图所示，一定质量的理想气体经过 abcda 过程，其中 abcd 为正方形，ac 连线过坐标原点，下列说法正确的是（　　）



A．a→b 过程，吸收热量，对外做功，内能增大

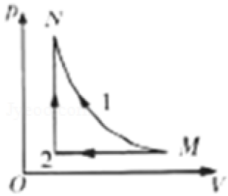
B．b→c 过程，吸收热量，对外做功，内能不变

C．a 状态压强 P_a，温度 T_a，c 状态压强 P_c，温度 T_c，关系为 $p_aT_c=P_cT_a$

D．c→d 过程，气体压强不变，体积减小，单位时间撞在容器单位面积的分子数变多

E．d - a 过程，气体压强变小，体积变大，单位时间撞在容器单位面积的分子数变多

18．(2019 秋•芝罘区校级月考) 一定质量的理想气体从状态 M 到达状态 N，有两个过程可以经历，其 p - V 图象如图 1 所示，在过程 1 中，气体始终与外界无热量交换；在过程 2 中，气体先经历等压变化再经历等容变化。则下列说法正确的是（　　）



A．气体经历过程 1，其温度升高，内能增加

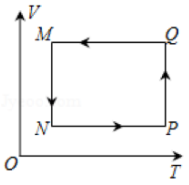
B．气体经历过程 1，外界对气体做功，内能不一定增加

C．气体在过程 2 中，一直对外做功

D．气体在过程 2 中，先放热后吸热

E．经历过程 1 的内能改变量与经历过程 2 的相同

19．(2019•海南）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 - 温度图象 (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

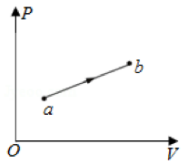
B．从 N 到 P 是吸热过程

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

20．(2018•新课标Ⅲ）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（　　）



A．气体温度一直降低

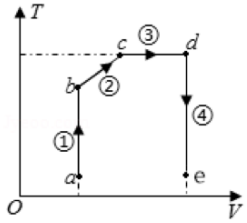
B．气体内能一直增加

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

21．(2018•新课标Ⅰ）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（　　）



A．过程①中气体的压强逐渐减小

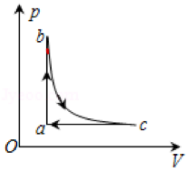
B．过程②中气体对外界做正功

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

22．(2017•新课标Ⅲ）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（　　）



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

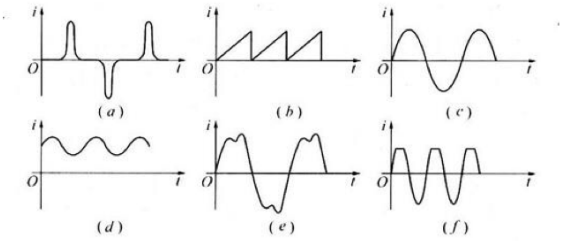
C．在过程 ab 中气体对外界做功

D．在过程 bc 中气体从外界吸收热量

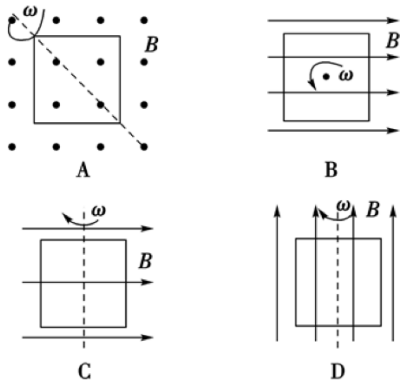
E．在过程 ca 中气体从外界吸收热量

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

1、**下图中画出了六种电流随时间变化的图像.这六个图中的电流，都随时间 t 作周期性变化，其中属于交流电的是（　　），属于正弦式交流电的是（　　）**



3、**如下图中各图面积均为 S 的线圈均绕其对称轴或中心轴在匀强磁场 B 中以角速度 ω 匀速转动，能产生交变电流的图是(　　)**



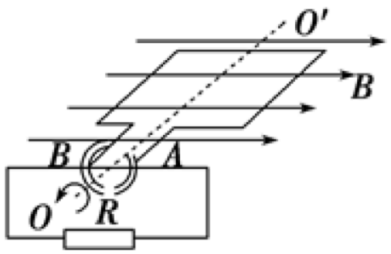
2、一个矩形线圈绕与匀强磁场垂直的 OO′轴逆时针转动，线圈的两条引线分别与 A、B 两半圆铜环相连，两个铜环通过滑动电刷连入电路，电路中仅有一个电阻 R.如下图所示，在线圈转动过程中，通过 R 的电流（　　）

A．大小和方向都不断变化

B．大小不断变化，方向从 A→R→B

C．大小和方向都不变

D．大小不断变化，方向从 B→R→A

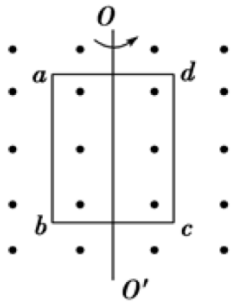


关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2、**如图所示，单匝矩形线圈在匀强磁场中匀速转动，其转动轴线 OO′与磁感线垂直。已知匀强磁场的磁感应强度 B = 1 T，线圈所围面积 S = 0.1 m²，转动的角速度为 2 rad/s.若从中性面开始计时，求：**

（1）交变电动势的表达式；

（2）线圈由图示位置转过 90°的过程中，交变电动势的平均值。



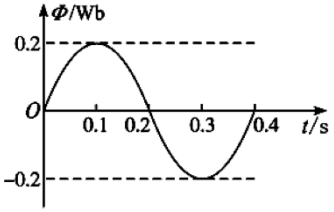
3、**矩形线圈的匝数为 50 匝，在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴匀速转动时，穿过线圈的磁通量随时间的变化规律如图所示。下列结论正确的是（　　）**

A．在 t=0.1 s 和 t=0.3 s 时，电动势最大

B．在 t=0.2 s 和 t=0.4 s 时，电动势改变方向

C．电动势的最大值是 157 V

D．在 t=0.4 s 时，磁通量变化率最大，其值为 3.14 Wb/s



4、**如图所示，在匀强磁场中，一矩形金属线圈两次分别以不同的转速，绕与磁感线垂直的轴匀速转动，产生的交变电动势图象如图 2 中曲线 a、b 所示，则（　　）**

A．两次 t=0 时刻线圈平面与中性面重合

B．曲线 a、b 对应的线圈转速之比为 2：3

C．曲线 a 表示的交变电动势频率为 25HZ

D．曲线 b 表示的交变电动势有效值为 10V

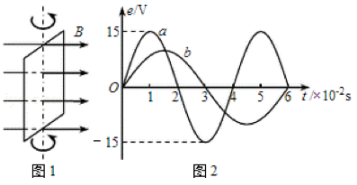


图 1　　图 2

5、**一气体放电管，当其两电极间的电压超过 $500\sqrt{3}$V 时，就放电而发光。在它发光的情况下逐渐降低电压，要降到 $500\sqrt{2}$V 时才熄灭。放电管两电极不分正负。现有一正弦交流电源，输出电压峰值为 1000V，频率为 50Hz。若用它给上述放电管供电，则在一小时内放电管实际发光的时间为（　　）**

A．10 分钟

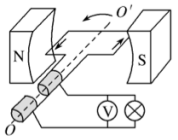
B．25 分钟

C．30 分钟

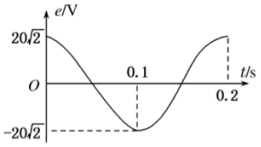
D．35 分钟

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

1、**在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动，如图甲所示，产生的交变电动势随时间变化规律的图象如图乙所示，已知发电机线圈内阻为 1 Ω，外接一只电阻为 9 Ω 的灯泡，则(　　)**



图甲



图乙

A．电压表 V 的示数为 20 V

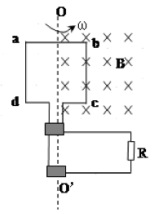
B．电路中的电流方向每秒改变 5 次

C．灯泡实际消耗的功率为 36 W

D．电动势随时间变化的瞬时表达式为

e = 20cos5πt(V)

2、如图所示，边长为 L 的正方形线圈 abcd 其匝数为 n，总电阻为 r，外电路的电阻为 R，ab 的中点和 cd 的中点的连线 OO′ 恰好位于匀强磁场的边界线上，磁场的磁感应强度为 B，若线圈从图示位置开始，以角速度 ω 绕 OO′轴匀速转动，则以下判断中正确的是（　）



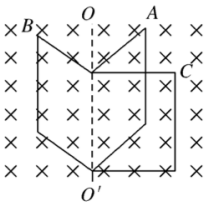
A．闭合电路中感应电动势的瞬时表达式 e= $nBL^2\omega sin\omega t$

B．线框转动过程中穿过线框的磁通量的最大值为在 t= $\frac{\pi}{2\omega}$ 时刻，磁场穿过线圈的磁通量为零，但此时磁通量随时间变化最快

C．从 t=0 时刻到 t=$\frac{\pi}{2\omega}$时刻，电阻 R 上产生的热量为 Q = $\frac{n^2B^2L^4\pi\omega R}{16(R+r)}$

D．从 t=0 时刻到 t =$\frac{\pi}{2\omega}$时刻，通过 R 的电荷量 q = $\frac{nBL^2}{2(R+r)}$

3、**如图所示，面积为 S 的矩形线圈共 N 匝，线圈总电阻为 R，在磁感应强度为 B、方向垂直纸面向里的匀强磁场中以竖直线 OO′为轴，以角速度 ω 匀速旋转，图示位置 C 与纸面共面，位置 A 与位置 C 成 45°角．线圈从位置 A 转过 90°到达位置 B 的过程中，下列说法正确的是(　　)**



A．平均电动势为 $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}NBS\omega$

B．通过线圈某一截面的电荷量 $q=\frac{2\sqrt{2}}{R}NBS$

C．在此转动过程中，外界对线圈做的总功为 $\frac{N^2B^2S^2\pi\omega}{4R}$

D．在此转动过程中，电流方向会发生改变

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

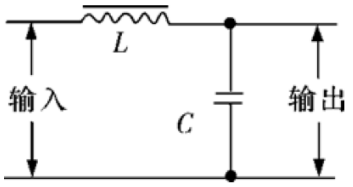
6、**如图所示，线圈的自感系数 L 和电容器的电容 C 都很小（L＝1 mH，C＝200 pF），此电路的重要作用是（　　）**

A．阻直流通交流，输出交流电

B．阻交流通直流，输出直流电

C．阻低频通高频，输出高频交流电

D．阻高频通低频，输出低频交流电和直流电



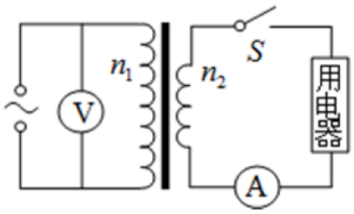
3.如图，将额定电压为 60V 的用电器，通过一理想变压器接在正弦交变电源上。闭合开关 S 后，用电器正常工作，交流电压表和交流电流表（均为理想电表）的示数分别为 220V 和 2.2A。以下判断正确的是（　　）

A．变压器输入功率为 484W

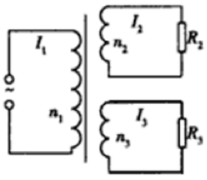
B．通过原线圈的电流的有效值为 0.6A

C．通过副线圈的电流的最大值为 2.2A

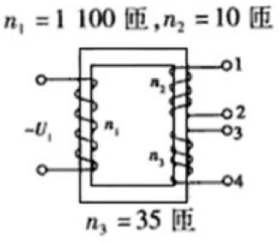
D．变压器原、副线圈的电流匝数比 n_1：n_2=11:3



1．如图所示，理想变压器三个线圈的匝数之比为 n_1：n_2：n_3=10：5：1，其中 n_1 接到 220 V 的交流电源上，n_2 和 n_3 分别与电阻 R_2、R_3 组成闭合回路。已知通过电阻 R3 的电流 I_3=2A，电阻 R_2=110 Ω，求通过电阻 R_2 的电流和通过原线圈的电流。



2．如图所示，一个次级线圈有两个不同副线圈的理想变压器，初级线圈接入 220 V 交变电压，今有一额定电压为 9 V 的用电器要接入变压器的次级输出端，则应如何连接?



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

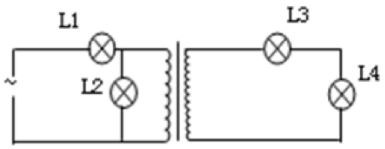
3.如图所示理想变压器原副线圈匝数比为 1：2，两端分别接有四个阻值相同的灯泡，已知 4 盏灯均能发光，且灯泡 2、3、4 发光亮度相同，则 L_1 和 L_2 的功率之比为（　　）

A. 1：1

B. 1：3

C. 9：1

D. 3：1



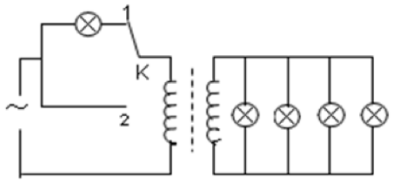
4.有 5 个完全相同的灯泡连接在理想变压器的原副线圈电路中，若将开关 K 扳到 1 位置，发现 5 个灯泡发光亮度相同，现将 K 扳到 2 位置，且 K 在变化过程中，灯都不被烧坏，如图所示，则下述可能的是（　　）

A．该变压器为降压变压器，线圈匝数比为 4：1

B．该变压器为升压变压器，线圈匝数比为 1：4

C．副线圈电路中的灯仍能发光，只是更亮

D．副线圈电路中的灯仍能发光，只是暗些



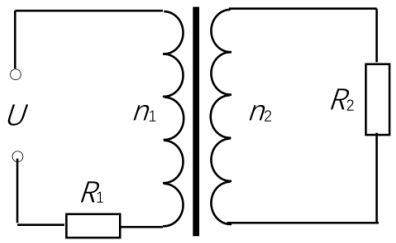
2．如图所示，理想变压器原副线圈匝数比 n_1：n_2＝3：1，且分别接有阻值相同的电阻 R_1 和 R_2，所加交流电源电压的有效值为 U，则（　　）

A．R_1 两端电压为$\frac{U}{10}$，R_2 两端电压为$\frac{3U}{10}$

B．R_1、R_2 两端电压均为$\frac{U}{4}$

C．R_1、R_2 消耗功率之比为 1：1

D．R_1、R_2 消耗功率之比为 1：9



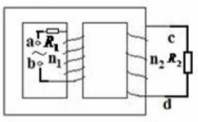
9.如图所示为某变压器对称铁芯的示意图，已知原线圈匝数 n_1=40 匝，副线圈匝数 n_2=20 匝，电阻 R_1=40 Ω，电阻 R_2=25 Ω。则下列说法正确的是：（　　）

A．当原线圈接入正弦交流电时，R_1，R_2 消耗的电功率之比为 2:5

B．当原线圈接入正弦交流电时，R_1，R_2 消耗的电功率之比为 1:10

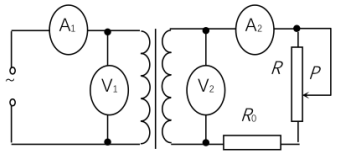
C．原线圈接入交流电压 "$U=220\sqrt{2}\sin\omega t$ V" 时，R_1 上的电压为 20 V

D．原线圈接入交流电压 "$U=220\sqrt{2}\sin\omega t$ V" 时，R_2 上的电压为 50 V



关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

4.下图是街头变压器通过降压给用户供电的示意图。变压器输入电压是市电网的电压，不会有很大的波动。输出电压通过输电线输送给用户，输电线的电阻用 R_0 表示，变阻器 R 表示用户用电器的总电阻，当滑动变阻器触头 P 向下移时（　　）



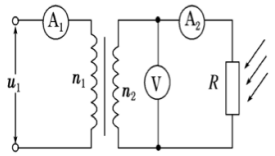
A．相当于在增加用电器的数目

B．V_1 表的示数随 V_2 表的示数的增大而增大

C．A_1 表的示数随 A_2 表的示数的增大而增大

D．变压器的输入功率在增大

5.(多选)如图所示，R 是一个光敏电阻，其阻值随光照强度的增加而减小，理想变压器原、副线圈的匝数比为 10∶1，电压表和电流表均为理想交流电表，从某时刻开始在原线圈两端加上交变电压，其瞬时值表达式为 $u_1 = 220\sqrt{2}\sin 100\pi$ (V)，则(　　)



A．电压表的示数为 $22\sqrt{2}$ V

B．在天逐渐变黑的过程中，电流表 A_2 的示数变小

C．在天逐渐变黑的过程中，电流表 A_1 的示数变大

D．在天逐渐变黑的过程中，理想变压器的输入功率变小

5.在远距离输电中，当输送的电功率相同时，则关于输电导线上损失的功率下列说法正确的是（　　）

A．减小输电导线的电阻可以减小损失的功率，但此种方法很有限

B．提高输送电压从而减小输送电流，可大大减小损失的功率

C．损失的功率与输送电压的二次方成反比

D．损失的功率与输电线上的电压降成反比

6.电站向某地输送 5000kW 的电功率，输电线上损耗的电功率为 100kW，如果把输电电压提高为原来的 10 倍，同时将输电线的截面积减为原来的一半，而输送的电功率不变，那么输电线损耗的电功率为（　　）

A．0.5kW

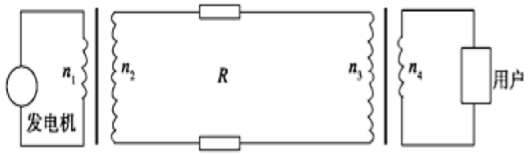
B．1.0kW

C．2.0kW

D．5.0kW

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

12.发电机输出功率 P = 50 kW，输出电压U_1 = 500 V，用户需要的电压U_4 = 220 V，连接升压变压器和降压变压器的输电线电阻 R = 3 Ω。若输电线中因发热而损失的功率为输送功率的 0.6%，试求：



(1)用户得到的电功率是多少？

(2)输电线中的电流和输电线上损失电压分别是多少？

(3)在输电线路中的升压、降压变压器原副线圈的匝数比分别是多少？

3.某发电站的输出功率为 10^4 kW，输出电压为 4 kV，通过理想变压器升压后向 80 km 远处供电.已知输电导线的电阻率为 ρ=2.4×10^{-8} Ω•m，导线横截面积为 1.5×10^{-4} m^2，输电线路损失的功率为输出功率的 4%，求：

（1）升压变压器的输出电压；

（2）输电线路上的电压损失。

4．为了减少因火电站中煤的燃烧对大气的污染而大力发展水电站。三峡水利工程中某一水电站发电机组设计为：水以 v_1 = 3m/s 的速度流入水轮机后以 v_2 = 1m/s 的速度流出，流出水位比流入的水位低 10m，水流量为 Q = 10m^3/s，水轮机效率为 75 %，发电机效率为 80 %，求：

（1）发电机组的输出电功率是多少？

（2）如果发电机输出电压为 240V，用户需电压 220V，输电线路中能量损失为 5 %，输电线电阻为 50/3Ω，那么所需降变压器的原副线圈匝数比分别是多少？

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

11.有条河流，流量 $Q = 2\ m^3/s$，落差 $h = 5\ m$，现利用其发电，若发电机总效率为 50%，输出电压为 240 V，输电线总电阻 $R = 30\ \Omega$，允许损失功率为输出功率的 6%，为满足用电的需求，则：（g 取 $10\ m/s^2$）

（1）该输电线路所使用的理想的升压、降压变压器的匝数比各是多少？

（2）可以使多少盏“220V 100W”的电灯正常发光？

动态变化：（找不到了）

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

9.如图所示为一真空光电管的应用电路，其阴极金属材料的极限频率为 4.5×10^{14}Hz，则下列判断中正确的是（　　）

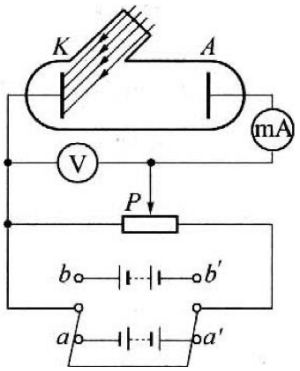
A．发生光电效应时，电路中光电流的饱和值取决于入射光的频率

B．发生光电效应时，电路中光电流的饱和值取决于入射光的强度

C．用 λ = 0.5μm 的光照射光电管时，电路中有光电流产生

D．光照射的时间越长，电路中的光电流越大

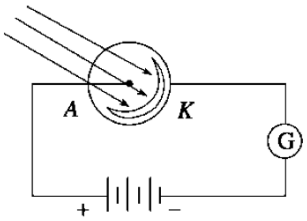
11.如图所示，当双刀双掷电键悬空时，若用一平行单色光照射光电管阴极 K，发生了光电效应，现将双刀双掷电键拨向 bb′，用同样的光照射光电管，并使变阻器的片 P 自左向右移动，当电压表示数为 3.1V 时，电路中的电流恰为零，若将电键拨向 aa′并移动变阻器的滑片 P，使电压表示数变为 4.5V，此时电子到达 A 极的最大动能为_____eV。



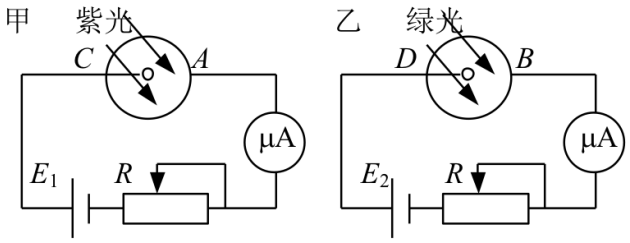
12.如图所示,一光电管的阴极用极限波长为 λ_0 的钠制成.用波长为λ的紫外线照射阴极,光电管阳极 A 和阴极 K 之间的电势差为 U,光电流的饱和值为 I.

（1）求每秒由 K 极发射的电子数.

（2）求电子到达 A 极时的最大动能.（普朗克常量为 h,电子的电荷量为 e）



1.如图所示电路中两个光电管的阴极是由同种金属材料制成的，现用强度相同的两束光分别照射两个光电管的阴极，紫光照在甲电路的光电管上，绿光照在乙电路的光电管上，若都能产生光电效应，则下列判断中正确的是（　　）



A. 从两个极板射出的光电子的最大初动能相同

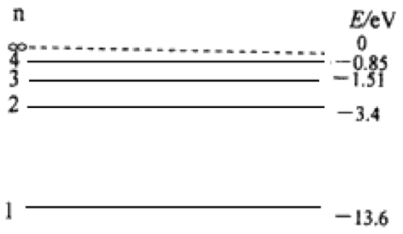
B. 甲光电管中打到阳极上的光电子的最大动能一定大于乙光电管中打到阳极上的光电子的最大动能

C. 单位时间内由两光电管产生的光电子的数量相

D. 单位时间内由乙光电管产生的光电子的数量比甲光电管产生的光电子的数量多

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

8.如图所示，大量氢原子处于能级 n=4 的激发态，当它们向各较低能级跃迁时，对于多种可能的跃迁，下面说法中正确的是（　　）



A．最多只能放出 4 种不同频率的光子

B．从 n=4 能极跃迁到 n=1 能级放出的光子波长最长

C．从 n=4 能极跃迁到 n=1 能级放出的光子频率最高

D．从 n=4 能极跃迁到 n=3 能级放出的光子波长等于从 n=2 能级跃迁到 n=1 能级放出的光子

5．氢原子从能量为 E_1 的较高激发态跃迁到能量为 E_2 的较低激发态，设真空中的光速为 c，则（　　）

A．吸收光子的波长为 $\frac{c(E_1-E_2)}{h}$

B．辐射光子的波长为 $\frac{c(E_1-E_2)}{h}$

C．吸收光子的波长为 $\frac{ch}{(E_1-E_2)}$

D．辐射光子的波长为 $\frac{ch}{(E_1-E_2)}$

6.氢原子第 n 能级的能量为 $E_n=\frac{E_1}{n^2}$，n＝1，2…．其中 E_1 是 n＝1 时的基态能量，若一氢原子发射能量为 $-\frac{3}{16}E_1$ 的光子后，处于比基态能量高出 $-\frac{3}{4}E_1$ 的激发态，则氢原子发射光子前处于第_____能级，发射光子后处于第_____能级。

7.用具有一定动能的电子轰击大量处于基态的氢原子，使这些氢原子被激发到量子数为 n（n＞2）的激发态。此时出现的氢光谱中有 N 条谱线，其中波长的最大值为 λ。现逐渐提高入射电子的动能，当动能达到某一值时，氢光谱中谱线数增加到 N′条，其中波长的最大值变为 λ'。下列各式中可能正确的是（　　）

A．N′＝N ＋n　　B．N′＝N ＋n－1

C．$\lambda'>\lambda$　　D．$\lambda'<\lambda$

1．现有 1200 个氢原子被激发到一量子数为 4 的能级上，若这些受激氢原子最后都回到基态，则在此过程中发出的光子总数是（假定处在量子数为 n 的激发态的氢原子跃迁到各较低能级的原子数都是处在该激发态能级上的原子总数的 $\frac{1}{n-1}$）（　　）

A．2 200　　B．2 000

C．1 200　　D．2 400

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2 .原子从一个能级跃迁到一个较低的能级时，有可能不发射光子。例如在某种条件下，铬原子的 n =2 能级上的电子跃迁到 n = 1 能级上时并不发射光子，而是将相应的能量转交给 n = 4 能级上的电子，使之能脱离原子，这一现象叫做俄歇效应。以这种方式脱离了原子的电子叫做俄歇电子。已知铬原子的能级公式可简化表示为 $E_n=-\frac{A}{n^2}$，式中 n=1，2，3…表示不同能级，A是正的已知常数。上述俄歇电子的动能是（　　）

A. $\frac{3}{16}A$　　B. $\frac{7}{16}A$

C. $\frac{11}{16}A$　　D. $\frac{13}{16}A$

本题中用大写字母代表原子核．E 经α衰变成为 F，再经β衰变成为 G，再经α衰变成为 H 上述系列衰变可记为下式：$E\xrightarrow{\alpha}F\xrightarrow{\beta}G\xrightarrow{\alpha}H$ 另一系列衰变如下：

$P\xrightarrow{\beta}Q\xrightarrow{\beta}R\xrightarrow{\alpha}S$，已知 P 是 F 的同位素，则（　　）

A．Q 是 G 的同位素，R 是 H 的同位素
B．R 是 E 的同位素，S 是 F 的同位素
C．R 是 G 的同位素，S 是 H 的同位素
D．Q 是 E 的同位素，R 是 F 的同位素

8. 据媒体报道，叛逃英国的俄罗斯前特工利特维年科在伦敦离奇身亡。英国警方调查认为毒杀利特维年科的是超级毒药——放射性元素钋（$^{210}_{84}Po$）。$^{210}_{84}Po$ 的半衰期为 138 天，α衰变生成稳定的铅（$^{206}_{82}Pb$），经过 276 天，100g $^{210}_{84}Po$ 已衰变的质量为（　　）

A、25g　　B、50g
C、75g　　D、100g

9. 碘 131 核不稳定，会发生β衰变，其半衰变期为 8 天。

（1）碘 131 核的衰变方程：$^{131}_{53}I\rightarrow$_____（衰变后的元素用 X 表示）。

（2）经过_____天有 75%的碘 131 核发生了衰变。

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程

2.某铀核裂变释放出 141MeV 的能量等于_____J，核反应前后的质量亏损为_____u，等于_____kg．

3.已知 $^{37}_{17}Cl$ 核的质量为 36.95658u，$^{37}_{18}Ar$ 核的质量为 36.95691u，$^{0}_{-1}e$ 的质量为 0.00055u，1u 质量对应的能量为 931.5MeV．根据以上数据，可以判断参与上述反应的屯子中微子的最小能量为（　　）

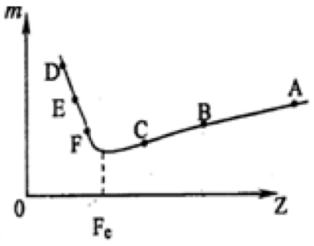
A.0.82 MeV

B.0.31 MeV

C.1.33 MeV

D.0..51 McV

4.如图所示是描述原子核核子的平均质量 $\overline{m}$ 与原子序数 Z 的关系曲线，由图可知下列说法正确的是（　　）



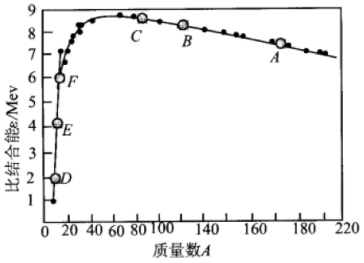
A．将原子核 A 分解为原子核 B、C 可能吸收能量

B．将原子核 D、E 结合成原子核 F 可能吸收能量

C．将原子核 A 分解为原子核 B、F 一定释放能量

D．将原子核 F、C 结合成原子核 B 一定释放能量

例题 1.如图所示是原子核的核子平均结合能与质量数 A 的关系图象，下列说法正确的是（　　）



A．如 D 和 E 结合成 F，结合过程一定会吸收核能

B．如 D 和 E 结合成 F，结合过程一定会释放核能

C．如 A 分裂成 B 和 C，分裂过程一定会吸收核能

D．如 A 分裂成 B 和 C，分裂过程一定会释放核能

关注公众号【高中资料君】免费领取更多2022课程