

第 24 期	
一、单项选择题	
1.D	
提示 电子的实物波是德布罗意波,不是电磁波,故 A 错误;根据 $\lambda=\frac{h}{p}$ 知电子的德布罗意波长与其动量成反比,故 B 错误;冷冻电镜的分辨率与电子加速电压有关,加速电压越高,电子速度越大,动量越大,德布罗意波长越小,分辨率越高,从而使冷冻电镜的分辨率越高,故 C 错误;实物粒子的德布罗意波长与动能的关系为 $\lambda=\frac{h}{p}=\frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$ ,因为质子的质量比电子的质量大,所以在动能相同的情况下,质子的德布罗意波长比电子的德布罗意波长更小,分辨率更高,若用相同动能的质子代替电子,理论上也能“拍摄”到新冠病毒的 3D 清晰影像,故 D 正确。	
2.C	
提示 汤姆孙关于原子结构的“西瓜模型”不能解释卢瑟福的 $\alpha$ 粒子散射实验中的大角度偏转问题,该实验说明了汤姆孙的“西瓜模型”是错误的,故 A 错误;卢瑟福的 $\alpha$ 粒子散射实验只能证明原子是可以再分的,故 B 错误;该实验选用金的原因之一是金的延展性好,可以制成很薄的金箔,故 C 正确;从绝大多数 $\alpha$ 粒子几乎不发生偏转,可以推测使 $\alpha$ 粒子受到排斥力的核体积极小,实验表明原子中心有一个极小的核,它占有原子体积的极小部分,故 D 错误。	
3.B	
提示 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时释放的光子能量最大,频率也最大,释放的能量 $E_1=(-1.51\text{eV})-(-13.6\text{eV})=12.09\text{eV}$ ,照射逸出功为 $2.29\text{eV}$ 的金属钠,光电子的最大初动能 $E_{\text{km}}=E_1-W_0=9.8\text{eV}$ ,频率大的光子波长小,根据 $p=\frac{h}{\lambda}$ 可知频率大的光子动量大,故 A 错误,B 正确;氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级时释放的光子能量 $E_2=(-1.51\text{eV})-(-3.4\text{eV})=1.89\text{eV}<W_0$ ,该光子不能使金属钠发生光电效应,可知有 2 种频率的光子能使金属钠产生光电效应,故 C 错误;用 $0.85\text{eV}$ 的光子照射,由于 $-1.51\text{eV}+0.85\text{eV}=-0.66\text{eV}$ ,可知氢原子不能吸收该光子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级,故 D 错误。	
4.C	
提示 波长 $10\mu\text{m}$ 的红外光的频率 $\nu=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times 10^8}{10\times 10^{-6}}\text{Hz}=3\times 10^{13}\text{Hz}$ ,故 A 错误;根据题图乙可知,用此红外光照射光电管阴极时的遏止电压为 $0.02\text{V}$ ,如果将题图甲中的电源反接,若电源电压小于 $0.02\text{V}$ ,则仍能产生光电流,故 B 错误;根据光电效应方程有 $E_k=h\nu-W_0$ ,可得 $W_0=h\nu-E_k=\frac{6.63\times 10^{-34}\times 3\times 10^{13}}{1.6\times 10^{-19}}\text{eV}-0.02\text{eV}\approx 0.1\text{eV}$ ,故 C 正确;若人体温度升高,则辐射的红外光的强度增大,光电管转换成的光电流增大,则电路中的饱和电流增大,故 D 错误。	
5.A	
提示 根据光电效应的知识可知,高能光子(抵消 1s 电离能后)剩下的能量被第一个电子以动能的形式带走,故俄歇电子的总能量来自于 2s 上的电子掉落到 1s 上所释放的能量,则有 $5.60\text{keV}-0.70\text{keV}=4.9\text{keV}$ ,则成为俄歇电子后其动能为 $E_k=4.9\text{keV}-0.58\text{keV}=4.32\text{keV}$ ,故 A 正确,B、C、D 错误。	
二、多项选择题	
6.BC	
提示 由题图可知, $^4_2\text{He}$ 核的结合能约为 $28\text{MeV}$ ,故 A 错误; $^4_2\text{He}$ 核比 $^3_2\text{Li}$ 核的比结合能大,则 $^4_2\text{He}$ 核比 $^3_2\text{Li}$ 核更稳定,故 B 正确;两个 $^1_1\text{H}$ 核结合成 $^4_2\text{He}$ 核时比结合能增大,释放能量,故 C 正确;由题图知, $^{235}_{92}\text{U}$ 核中核子的平均结合能比 $^{94}_{38}\text{Kr}$ 核中的小,故 D 错误。	
7.CD	
提示 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 的中子数为 145, $^{239}_{92}\text{U}$ 的中子数为 147,故选项 A 错误;根据核聚变反应的定义可知选项 B 错误;根据 $^{226}_{88}\text{Po}\rightarrow^{226}_{87}\text{Pu}+2^1_0\text{e}$ 可知选项 C 正确;静止的 $^{226}_{88}\text{Po}$ 发生 $\beta$ 衰变,衰变过程中动量守恒,则由 $E_k=\frac{p^2}{2m'}$ 可得 $\frac{E_{\text{Po}}}{E_0}=\frac{m}{M}$ ,解得 $E_{\text{Po}}=\frac{m}{M}E_0$ ,由爱因斯坦质能方程可得 $E_0+\frac{m}{M}E_0=\Delta mc^2$ ,解得该衰变中亏损的质量 $\Delta m=\frac{M+m}{Mc^2}E_0$ ,选项 D 正确。	
8.CD	
提示 原子核衰变过程系统动量守恒,由动量守恒定律可知,衰变生成的两粒子动量方向相反,粒子速度方向相反。由左手定则知,若生成的两粒子电性相反,则在磁场中的轨迹为内切圆,若电性相同,则在磁场中的轨迹为外切圆,由题图知衰变生成的是两电性相同的粒子,可能发生的是 $\alpha$ 衰变,而非 $\beta$ 衰变,故 A 错误;核反应过程系统动量守恒,原子核原来静止,初动量为零,	

由动量守恒定律可知,原子核衰变后生成的两核动量 $p$ 大小相等、方向相反,粒子在磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,由牛顿第二定律得 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ ,解得 $r=\frac{mv}{qB}=\frac{p}{qB}$ ,由于 $p$ 、 $B$ 都相同,则粒子电荷量 $q$ 越大,其轨道半径 $r$ 越小,由于新核的电荷量大于粒子的电荷量,则新核的轨道半径小于粒子的轨道半径,则半径为 $r_1$ 的圆为放出新核的运动轨迹,半径为 $r_2$ 的圆为粒子的运动轨迹,故 B 错误;由 B 选项的分析知 $r_1:r_2=2:90=1:45$ ,故 C 正确;若是 $\alpha$ 衰变,生成的两粒子电性相同,图示由左手定则可知,两粒子都沿顺时针方向做圆周运动,故 D 正确。
三、非选择题
9.(1) $1.8\times 10^{-40}\text{m}$ (2) $3.7\times 10^{13}\text{kg}$
提示 (1)撞击前彗星“撞击器”的动量 $p=mv=3.7\times 10^6\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 物质波的波长 $\lambda=\frac{h}{p}\approx 1.8\times 10^{-40}\text{m}$ ; (2)撞击过程中,由动量守恒定律得 $mv=M\Delta v$ 解得 $M=3.7\times 10^{13}\text{kg}$ 。
10.(1) $^1_0\text{B}+^1_0\text{n}\rightarrow^7_3\text{Li}+^4_2\text{He}+\gamma$ (2) $\frac{7}{11}(\Delta mc^2-E_0)$
提示 (1)依题意有 $^1_0\text{B}+^1_0\text{n}\rightarrow^7_3\text{Li}+^4_2\text{He}+\gamma$ 。 (2)设锂核、 $\alpha$ 粒子的质量分别为 $m_1$ 、 $m_2$ ,速度分别为 $v_1$ 、 $v_2$ ,动能分别为 $E_{k1}$ 、 $E_{k2}$ ,由动量守恒定律得 $m_1v_1-m_2v_2=0$ 核反应放出的核能 $\Delta E=\Delta mc^2$ 由题中信息可知 $\Delta E=E_{k1}+E_{k2}+E_0$ 又因为锂核与 $\alpha$ 粒子的质量数分别为 7 和 4,则有 $\frac{m_1}{m_2}=\frac{7}{4}$ $E_{k1}=\frac{1}{2}m_1v_1^2$ $E_{k2}=\frac{1}{2}m_2v_2^2$ 可解得 $\alpha$ 粒子的动能 $E_{k2}=\frac{7}{11}(\Delta mc^2-E_0)$ 。

物理	2023-2024 学年	⑥
	学习周报	

第 21 期

一、单项选择题

1.B

提示 电磁波的传播方向和振动方向相互垂直是,所以电磁波是横波,故 A 错误;直播过程中传送的电磁波属于微波,是一种波长较低、频率较高的无线电波,故 B 正确;发射电磁波进行信号传递时,不能将图像和语音直接发送传递,可以采用调频、调幅两种方式进行调制,故 C 错误;电磁波不仅能够传递信号,也能传播能量,故 D 错误。

2.B

提示 结合图中的磁场的方向,根据安培定则,线圈中的电流从 b 到 a,此时电流正在增大,表明电容器正在放电,所以下板带正电,上板带负电,a 点电势比 b 点低,电容器两极板间场强正在减小,电场能在减小,磁场能正在增大,电流放电变慢,线圈中感应电动势变小,故 B 正确、A、C、D 错误。

3.D

提示 霍尔元件能够把磁学量转换为电学量的传感器,故 A 错误;根据左手定则,带负电的电荷向 N 侧面偏转,N 表面带负电,M 表面带正电,所以 M 表面的电势高,即左表面的电势低于右表面,故 B 错误;在测定地球赤道上方的地磁场强弱时,为了让磁场垂直通过,应将元件的工作面保持竖直,故 C 错误;运动电荷最终在电场力和洛伦兹力的作用下处于平衡,设霍尔元件的长宽高分别为 a、b、d,则有  $q\frac{U}{b}=qvB$ ,电流的微观表达式为  $I=nqSv=nqb\text{d}v$ ,所以  $U=\frac{BI}{nqd}$ ,所以如果在霍尔元件中的电流大小不变,则左右表面的电势差与磁场的磁感应强度成正比,故 D 正确。

4.B

提示 如果智能手机无线充电器为理想变压器,AB 端输入电压有效值为  $U_1=\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\text{V}=5\text{V}$ ,根据  $U_1:U_2=n_1:n_2$  可得  $U_2=1\text{V}$ ;但智能手机无线充电器没有铁芯,存在漏磁现象,所以接收线圈的输出电压有效值小于 1V,故 A 错误;该交变电流的频率为  $f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{200\pi}{2\pi}\text{Hz}=100\text{Hz}$ ,变压器变压不变频,则接收线圈中输出电流方向每秒变化 200 次,故 B 正确;由于存在漏磁,接收线圈的输出功率小于发射线圈输入功率,故 C 错误;改变发射器和接收器的距离,穿过副线圈内磁通量发生变化,影响其充电效率,故 D 错误。

5.D

提示 变压器的输入电压为 220V,根据理想变压器原线圈与单匝线圈的匝数比为  $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ ,将  $U_1=220\text{V}$ , $n_2=1$ , $U_2=0.1\text{V}$  代入解得,原线圈匝数为  $n_1=2200$ ,原线圈的交流电的电压与时间成余弦函数关系,故输入交流电压的最大值为  $U_{\text{m}}=\sqrt{2}U=220\sqrt{2}\text{V}$ ,故 A 错误;当在 BC 间接入  $12\Omega$  的电阻时电功率为 12W,由功率表达式  $P=\frac{U^2}{R}$  可得  $U_{\text{BC}}=\sqrt{PR}=\sqrt{12\times 12}\text{V}=12\text{V}$ ,故流过 R 的电流大小为  $I=\frac{U_{\text{BC}}}{R}=\frac{12}{12}\text{A}=1\text{A}$ ,再由  $\frac{U_1}{U_{\text{BC}}}=\frac{n_1}{n_{\text{BC}}}$ ,解得 BC 间的匝数为  $n_{\text{BC}}=120$ ,故 B 错误;根

据原、副线圈电压与匝数之间的关系可知,原线圈电压和匝数固定时,副线圈的匝数越多,输出的电压就越大,BC 间的输出电压为 12V,AC 间的输出电压应为 30V,所以当 R 接在 AB 间时两端电压大小为 18V,因为变压器不能改变交变电流的频率,所以副线圈的频率等于原线圈的频率,根据原线圈的电压表达式可求得输入电压的周期为  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{100\pi}\text{s}=0.02\text{s}$ ,频率为  $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.02}\text{Hz}=50\text{Hz}$ ,故 C 错误;若将 R 接在 AC 端,根据欧姆定律可知,流过电阻 R 的电流为  $I'=\frac{U_{\text{AC}}}{R}=\frac{30}{12}\text{A}=2.5\text{A}$ ,由 C 选项的分析可知交流电的周期为  $T=0.02\text{s}$ ,故 D 正确。

二、多项选择题

6.ABD

提示 转动过程中交变电流的最大值为  $I_{\text{m}}=\frac{BS\omega}{R}=B\cdot\frac{\pi r^2}{2R}\cdot 2n\pi=\frac{B\pi^2nr^2}{R}$ ,D 正确;因为只有半区域存在磁场,由有效值的计算公式可得  $(\frac{I_{\text{m}}}{\sqrt{2}})^2\cdot R\cdot\frac{T}{2}=I^2RT$ ,解得  $I=\frac{I_{\text{m}}}{2}=\frac{B\pi^2nr^2}{2R}$ ,A 正确;从题图所示位置起转过  $\frac{1}{4}$  圈的时间内产生的平均感应电动势  $\bar{E}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{\frac{\pi}{2}\cdot\frac{1}{2n\pi}}=2n\pi Br^2$ ,B 正确;从题图所示位置起转过  $\frac{1}{4}$  圈的时间内通过过载电阻 R 的电荷量为  $q=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{R}=\frac{B\pi r^2}{2R}$ ,C 错误。

7.AD

提示 根据变压器原、副线圈两端的电压之比等于线圈的匝数之比,可求得副线圈两端电压  $U_2=\frac{1}{5}\times 220\text{V}=44\text{V}$ ,再由欧姆定律可求得电流表的示数  $I_2=\frac{U_2}{R}=1\text{A}$ ,A 正确;根据变压器原、副线圈电流之比等于线圈的匝数的反比,可求得原线圈中的电流  $I_1=\frac{1}{5}\times 1\text{A}=0.2\text{A}$ ,则保险丝不会被熔断,B 错误;ab 端输入功率  $P=I_1U_1+I_1^2R_{\text{线}}=44.2\text{W}$ ,C 错误,D 正确。

8.CD

提示 原线圈两端电压有效值为 220V,原副线圈匝数比为 5:1,所以副线圈的电压有效值为 44V,电压表  $V_1$  示数为 44V 且保持不变,与电阻的变化无关,选项 A 错误;当光照增强时, $R_3$  的电阻减小,总电阻减小,电路的总电流变大,原线圈电流也变大, $R_1$  的电压变大,副线圈的总电压不变,所以电压表  $V_2$  示数变小,选项 B 错误,D 正确;交变电流的周期为  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{314}\approx\frac{1}{50}\text{s}$ ,所以通过电流表  $A_1$  的电流方向每秒变化 100 次,选项 C 正确。

三、非选择题

9.(1)较大 (2)12.5 上通道 (3)调大

提示 (1)苹果通过托盘时,质量较小的苹果托盘对  $R_1$  的压力较小,根据图乙可知, $R_1$  的阻值较大。

(2)当苹果质量为 200g 时,此时  $F=G=mg=0.2\times 10\text{N}=2\text{N}$ ,由图知  $R_1\approx 25\text{k}\Omega$ ,为使该装置达到分拣目的,则  $R_2$  的阻值满足  $\frac{R_1}{R_2}=\frac{E-U}{U}=\frac{6-2}{2}$ ,解得  $R_2=12.5\text{k}\Omega$ 。若苹果质量小于 200g,则  $R_1$  阻值增大,分压增大,由于电源电动势不变, $R_2$  两端分压减小,电衔铁将不被吸合,小苹果将通过上通道。

(3)当苹果质量增大时, $R_1$  阻值减小,分压减小, $R_2$  两端分压增大,所以若要增大分拣苹果的质量应将  $R_2$  的阻值调大。

10.(1)5424W (2)250V (3)97%

(4)减少大于一半

提示 由于发电机至升压变压器、降压变压器至学校距离较短,不必考虑这两部分输电线路上的功率损耗,发电机的电动势  $E$ ,一部分降在电源内阻上,另一部分为发电机的路端电压  $U_1$ ,升压变压器副线圈电压  $U_2$  的一部分降在输电线上,其余的就是降压变压器原线圈电压  $U_3$ ,而  $U_4$  应为电灯的额定电压  $U_{\text{额}}$ 。

(1)对降压变压器  $P_3=P_4=U_4I_4=nP_1=22\times 6\times 40\text{W}=5280\text{W}$  而  $U_3=\frac{4}{1}U_4=880\text{V}$  所以  $I_3=\frac{P_3}{U_3}=\frac{5280}{880}\text{A}=6\text{A}$  对升压变压器  $U_1I_1=U_2I_2=I_3^2R+P_3=6^2\times 4\text{W}+5280\text{W}=5424\text{W}$  所以发电机的输出功率  $P_{\text{出}}=5424\text{W}$ ;

(2)由题意知  $U_2=U_3+I_3R=U_3+I_3R=880\text{V}+6\times 4\text{V}=904\text{V}$  所以  $U_1=\frac{1}{4}U_2=\frac{1}{4}\times 904\text{V}=226\text{V}$  又  $U_1I_1=U_2I_2$  所以  $I_1=\frac{U_2I_2}{U_1}=4I_2=4I_3=24\text{A}$  故  $E=U_1+I_1r=226\text{V}+24\times 1\text{V}=250\text{V}$ ;

(3)输电效率  $\eta=\frac{P_3}{P_2}\times 100\%=\frac{5280}{5424}\times 100\%\approx 97\%$ ;

(4)电灯减少一半时  $n'P_{\text{灯}}=2640\text{W}$   $I_3=\frac{n'P_{\text{灯}}}{U_3}=\frac{2640}{880}\text{A}=3\text{A}$  所以发电机的输出功率  $P_{\text{出}}=n'P_{\text{灯}}+I_3^2R=2640\text{W}+3^2\times 4\text{W}=2676\text{W}>\frac{1}{2}P_3$  故发电机输出功率减少大于一半。



扫码获取报纸  
相关内容资源

## 高考版答案页第 6 期

据原、副线圈电压与匝数之间的关系可知,原线圈电压和匝数固定时,副线圈的匝数越多,输出的电压就越大,BC 间的输出电压为  $12\text{V}$ ,AC 间的输出电压应为  $30\text{V}$ ,所以当 R 接在 AB 间时两端电压大小为  $18\text{V}$ ,因为变压器不能改变交变电流的频率,所以副线圈的频率等于原线圈的频率,根据原线圈的电压表达式可求得输入电压的周期为  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{100\pi}\text{s}=0.02\text{s}$ ,频率为  $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.02}\text{Hz}=50\text{Hz}$ ,故 C 错误;若将 R 接在 AC 端,根据欧姆定律可知,流过电阻 R 的电流为  $I'=\frac{U_{\text{AC}}}{R}=\frac{30}{12}\text{A}=2.5\text{A}$ ,由 C 选项的分析可知交流电的周期为  $T=0.02\text{s}$ ,故 D 正确。

### 二、多项选择题

6.ABD

提示 转动过程中交变电流的最大值为  $I_{\text{m}}=\frac{BS\omega}{R}=B\cdot\frac{\pi r^2}{2R}\cdot 2n\pi=\frac{B\pi^2nr^2}{R}$ ,D 正确;因为只有 half 区域存在磁场,由有效值的计算公式可得  $\left(\frac{I_{\text{m}}}{\sqrt{2}}\right)^2\cdot R\cdot\frac{T}{2}=I^2RT$ ,解得  $I=\frac{I_{\text{m}}}{2}=\frac{B\pi^2nr^2}{2R}$ ,A 正确;从题图所示位置起转过  $\frac{1}{4}$  圈的时间内产生的

平均感应电动势  $\bar{E}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{\frac{\pi}{2}\cdot\frac{1}{2n\pi}}=2n\pi Br^2$ ,B

正确;从题图所示位置起转过  $\frac{1}{4}$  圈的时间内通

过负载电阻 R 的电荷量为  $q=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}\pi r^2}{R}=$

$\frac{B\pi r^2}{2R}$ ,C 错误。

### 7.AD

提示 根据变压器原、副线圈两端的电压之比等于线圈的匝数之比,可求得副线圈两端电压  $U_2=\frac{1}{5}\times 220\text{V}=44\text{V}$ ,再由欧姆定律可求得电流表的示数  $I_2=\frac{U_2}{R}=1\text{A}$ ,A 正确;根据变压器原、副线圈电流之比等于线圈的匝数的反比,可求得原线圈中的电流  $I_1=\frac{1}{5}\times 1\text{A}=0.2\text{A}$ ,则保险丝不会被熔断,B 错误;ab 端输入功率  $P=I_1U_1+I_2^2R_{\text{线}}=44.2\text{W}$ ,C 错误,D 正确。

### 8.CD

提示 原线圈两端电压有效值为 220V,原副线圈匝数比为 5:1,所以副线圈的电压有效值为  $44\text{V}$ ,电压表 V<sub>1</sub> 示数为  $44\text{V}$  且保持不变,与电阻的变化无关,选项 A 错误;当光照增强时,R<sub>3</sub> 的电阻减小,总电阻减小,电路的总电流变大,原线圈电流也变大,R<sub>1</sub> 的电压变大,副线圈的总电压不变,所以电压表 V<sub>2</sub> 示数变小,选项 B 错误,D 正确;交变电流的周期为  $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{314}\approx\frac{1}{50}\text{s}$ ,所以通过电流表 A<sub>1</sub> 的电流方向每秒变化 100 次,选项 C 正确。

### 三、非选择题

9.(1)较大 (2)12.5 上通道 (3)调大

提示 (1)苹果通过托盘时,质量较小的苹果托盘对 R<sub>1</sub> 的压力较小,根据图乙可知,R<sub>1</sub> 的阻值较大。

(2)当苹果质量为 200g 时,此时 F=G=mg=0.2×10N=2N,由图知 R<sub>1</sub>≈25kΩ,为使该装置达到分拣目的,则 R<sub>2</sub> 的阻值满足  $\frac{R_1}{R_2}=\frac{E-U}{U}=\frac{6-2}{2}$ ,解得 R<sub>2</sub>=12.5kΩ。若苹果质量小于 200g,则 R<sub>1</sub> 阻值增大,分压增大,由于电源电动势不变,R<sub>2</sub> 两端分压减小,电衔铁将不被吸合,小苹果将通过上通道。

(3)当苹果质量增大时,R<sub>1</sub> 阻值减小,分压减小,R<sub>2</sub> 两端分压增大,所以若要增大分拣苹果的质量应将 R<sub>2</sub> 的阻值调大。

10.(1)5424W (2)250V (3)97%

(4)减少大于一半

提示 由于发电机至升压变压器、降压变压器至学校距离较短,不必考虑这两部分输电导线上的功率损耗,发电机的电动势 E,一部分降在电源内阻上,另一部分为发电机的路端电压 U<sub>1</sub>,升压变压器副线圈电压 U<sub>2</sub> 的一部分降在输电线上,其余的就是降压变压器原线圈电压 U<sub>3</sub>,而 U<sub>4</sub> 应为电灯的额定电压 U<sub>额</sub>。

(1)对降压变压器

$P_3=P_4=U_4I_4=nP_{\text{灯}}=22\times 6\times 40\text{W}=5280\text{W}$

而  $U_3=\frac{4}{1}U_4=880\text{V}$

所以  $I_3=\frac{P_3}{U_3}=\frac{5280}{880}\text{A}=6\text{A}$

对升压变压器

$U_1I_1=U_2I_2=I_{\text{线}}^2R+U_3I_3=I_3^2R+P_3=6^2\times 4\text{W}+5280\text{W}=$

5424W

所以发电机的输出功率

$P_{\text{机}}=5424\text{W}$ ;

(2)由题意知

$U_2=U_3+I_{\text{线}}R=U_3+I_3R=880\text{V}+6\times 4\text{V}=904\text{V}$

所以  $U_1=\frac{1}{4}U_2=\frac{1}{4}\times 904\text{V}=226\text{V}$

又  $U_1I_1=U_2I_2$

所以  $I_1=\frac{U_2I_2}{U_1}=4I_2=4I_3=24\text{A}$

故  $E=U_1+I_1r=226\text{V}+24\times 1\text{V}=250\text{V}$ ;

(3)输电效率

$\eta=\frac{P_3}{P_2}\times 100\%=\frac{5280}{5424}\times 100\%\approx 97\%$ ;

(4)电灯减少一半时

$n'P_{\text{灯}}=2640\text{W}$

$I_3=\frac{n'P_{\text{灯}}}{U_3}=\frac{2640}{880}\text{A}=3\text{A}$

所以发电机的输出功率

$P_{\text{机}}=n'P_{\text{灯}}+I_3^2R=2640\text{W}+3^2\times 4\text{W}=$

2676W> $\frac{1}{2}P_3$

故发电机输出功率减少大于一半。



扫码获取报纸  
相关内容课件

## 一、单项选择题

1.D

**提示** 晶体有固定的熔点，当晶体融化时虽然温度不变,但是要融化,晶体就会不断吸热,因此内能增大,故 **A** 错误;多晶体没有规则的几何形状,但是仍属于晶体,有确定的熔沸点,故 **B** 错误;液体表面分子间距离大于平衡位置间距  $r_0$ ,分子力表现为引力,因此液体表面存在表面张力,故 **C** 错误;液晶是液态的晶体,具有单晶体的各向异性,显示不同的颜色是由于液晶中电场不同时,对不同颜色的光的吸收强度不同造成的,故 **D** 正确。

2.A

**提示** 理想气体做等温变化,由玻意耳定律得  $pV=C$ ,可判断出  $p \propto \frac{1}{V}$ 。根据  $\rho=\frac{M}{V}$  得到  $\rho \propto \frac{1}{V}$ ,故  $\rho \propto p$ ,即  $\rho=kp$ ,选项 **A** 正确。

3.B

**提示** 气泡内气体的压强为  $p=p_0+pg h$ ,因为大气压强  $p_0$  恒定,且气泡缓慢上升过程中  $h$  减小,所以  $p$  减小,而气泡缓慢上升过程中温度升高,则分子运动的平均动能增大,则气泡内分子单位时间内对气泡壁单位面积的撞击次数减少,故 **A**、**D** 错误;根据理想气体状态方程  $\frac{pV}{T}=C$  可知,当  $p$  减小且  $T$  增大时, $V$  一定增大,所以气泡内气体对外界做功,故 **B** 正确;气泡内气体温度升高,则内能增大,且气体对外界做功,根据热力学第一定律可知气体吸热,故 **C** 错误。

4.C

**提示** 封闭气体中再充入 1atm 的空气 0.1L 后,由于体积不变,所以气体物质的量  $n$  变大,由克拉珀龙方程  $pV=nRT$  可知,当  $n$  变大,则压强  $p$  变大,故 **A** 错误;温度是分子平均动能的标志,温度不变,所以分子的平均动能不变,故 **B** 错误;由公式  $p_1V_1+p_2V_2=pV_1$ ,可知封闭气体压强变为 1.2atm,大于大气压强,所以打开阀门后,气体膨胀,对外界做功,故 **C** 正确;膨胀过程温度不变属于等温变化,若都喷完容器中的水,由  $p_1V_1+p_2V_2=pV_3$ ,而  $p_1=p_2=1\text{atm}$ , $V_1=0.5\text{L}$ , $V_2=0.1\text{L}$ ,而  $V_3=2\text{L}$ ,可得喷完容器中的水后,容器内的气体压强小于外界气体压强,所以水不能喷光,故 **D** 错误。

5.B

**提示** 根据曲线 **I** 为反比例函数曲线的一部分,可知曲线 **I** 为等温变化,即  $a$ 、 $b$  两点的温度相同,故 **A** 错误; $a$  到  $c$  为等压变化,有  $\frac{T_a}{T_c}=\frac{V_a}{V_c}= \frac{1}{2}$ ,故 **B** 正确;由图像可知  $p_c=p_c$ ,又  $\frac{p_a}{p_c}=\frac{V_c}{V_a}=\frac{2}{3}$ ,

可得  $\frac{p_a}{p_d}=\frac{3}{2}$ ,故 **C** 错误;由选项 **C** 的分析可知

$\frac{p_a}{p_d}=\frac{3}{2}$ ,又  $\frac{p_a}{p_b}=3$ ,可得  $\frac{p_a}{p_b}=2$ ,故 **D** 错误。

## 二、多项选择题

6.BCD

**提示** 由图像可知分子间距离为  $r_2$  时分子势能最小, $r_2$  是分子的平衡距离,当  $0<r<r_2$  时,分子力为斥力,当  $r>r_2$  时,分子力为引力,选项 **A** 错误,选项 **C** 正确;当  $r$  小于  $r_1$  时,分子间的作用力表现为斥力,选项 **B** 正确;在  $r$  由  $r_1$  变到  $r_2$  的过程中,分子力为斥力,分子间距离增大,分子间的作用力做正功,选项 **D** 正确。

7.ACD

**提示** 气体 **A** 进行等容变化,则  $W=0$ ,根据  $\Delta U=W+Q$  可知气体 **A** 吸收热量,内能增加,温度升高,气体 **A** 分子的平均动能变大,但是不是每个分子的动能都是增加的,选项 **A**、**C** 正确;因为中间是导热隔板,所以气体 **B** 吸收热量,温度升高,内能增加,又因为压强不变,故体积变大,气体 **B** 对外做功,选项 **B** 错误;气体的压强不变,但是体积增大,所以气体 **B** 中分子单位时间内对器壁单位面积的碰撞次数减少,选项 **D** 正确。

8.CD

**提示** 从状态 **A** 到 **B**,体积不变,外界对气体不做功,温度降低,内能减小,由热力学第一定律,气体放出热量,故 **A** 错误;由理想气体状态方程  $pV=nRT$  得,从状态 **C** 到 **D**,气体为等压变化,故 **B** 错误;从 **D** 到 **A** 程中,气体的温度不变,则单个气体分子碰撞器壁的力不变,压强减小,则必然是单位时间内碰撞器壁单位面积的分子数减少造成的,故 **C** 正确;内能增加,所以  $\Delta U=3\text{kJ}$ ,气体对外做功, $W<0$ ,因此  $W=-5\text{kJ}$ ,根据热力学第一定律  $\Delta U=Q+W$  得  $Q=8\text{kJ}$ ,气体从外界吸收热量 8kJ,故 **D** 正确。

## 三、非选择题

9.1×10<sup>-9</sup> 0.1

**提示** 油酸的摩尔体积  $V_{\text{mol}}=\frac{M}{\rho}$   
一个油酸分子的体积  $V=\frac{V_{\text{mol}}}{N_A}$   
已知  $V=\frac{4}{3}\pi\left(\frac{D}{2}\right)^3$   
则油酸的分子直径  $D=\sqrt[3]{\frac{6M}{\pi\rho N_A}}$   
代入数值解得  $D\approx 1\times 10^{-9}\text{m}$   
1 滴油酸酒精溶液中含有的油酸体积  
 $V_1=\frac{2}{400}\times\frac{1}{100}\times 2\text{cm}^3=1\times 10^{-10}\text{m}^3$   
最大面积  $S=\frac{V_1}{D}=0.1\text{m}^2$ 。

10.(1)5cm (2)118cm

**提示** (1)水平管封闭空气柱的初态气柱长

$l_{A1}=80\text{cm}$ ,压强  $p_{A1}=p_0+pg h_1=150\text{cmHg}$

其左侧水银柱恰好全部进入竖直管中时,设气柱长为  $l_{A2}$ ,此时封闭空气柱的压强

$p_{A2}=p_0+pg h_2=200\text{cmHg}$

由玻意耳定律有  $p_{A1}l_{A1}S=p_{A2}l_{A2}S$

可得  $l_{A2}=60\text{cm}$

空气柱右侧原有的水银柱在水平管内向左移动,则

$x_1=(50+80-60)\text{cm}=70\text{cm}$

右侧竖直管中水银柱的长度

$l=(75-70)\text{cm}=5\text{cm}$ ;

(2)右侧竖直管空气柱的初态气柱长  $l_{B1}=78\text{cm}$ ,压强  $p_{B1}=p_0=75\text{cmHg}$

当左侧水银柱恰好全部进入竖直管中时,设右侧气柱长为  $l_{B2}$ ,此时右侧竖直管空气柱压强

$p_{B2}=p_{A2}-5\text{cmHg}=195\text{cmHg}$

由玻意耳定律有  $p_{B1}l_{B1}S=p_{B2}l_{B2}S$

可得  $l_{B2}=30\text{cm}$

活塞至少向下移动的距离为

$x=(78+75-30-5)\text{cm}=118\text{cm}$ 。

11.(1) $\frac{4}{3}T_0$  (2) $\frac{9}{4}p_0$ 

**提示** (1)在升温过程中, $B$  汽缸中活塞缓慢下移,最终到达汽缸底部,此过程为等压变化,各部分气体的压强始终等于  $p_0$ 。

对于第Ⅳ部分气体,升温前压强为  $p_0$ ,体积为  $V_0-\frac{1}{4}V_0=\frac{3}{4}V_0$

升温之后的体积为  $V_0$ ,设活塞刚到达汽缸底部时的温度为  $T_1$ ,由盖-吕萨克定律得

$$\frac{T_0}{\frac{3}{4}V_0}=\frac{T_1}{V_0}$$

解得  $T_1=\frac{4}{3}T_0$ 。

(2)将Ⅱ、Ⅲ中的气体看作一个整体,初始压

强为  $p_0$ ,温度为  $T_0$ ,体积为  $\frac{1}{8}V_0+\frac{1}{4}V_0=\frac{3}{8}V_0$

当温度升至  $2T_0$  时,设此时这部分气体的压强为  $p_2$ ,体积为  $V_2$ ,由理想气体的状态方程得

$$p_0\cdot\frac{3}{8}V_0=\frac{p_2\cdot V_2}{2T_0}$$

缓慢升温过程中, $B$  汽缸中活塞上、下两部分的气体压强始终相等,所以对第Ⅳ气体在升温前后有

$$\frac{p_0\cdot\frac{3}{4}V_0}{T_0}=\frac{p_2(V_0-V_2)}{2T_0}$$

联立可得  $p_2=\frac{9}{4}p_0$ 。

## 物理

## 第 23 期

## 一、单项选择题

1.D

**提示** 由于该过程中气垫内的气体温度不变,因此气垫内的气体内能不变,该过程中气垫内的气体压强增大,根据玻意耳定律可知,气垫内的气体体积减小,外界对气垫内的气体做正功,结合热力学第一定律  $\Delta U=W+Q$  可知,该过程中气垫内的气体放热,故 **A**、**B**、**C** 均错误;因为温度不变,所以气垫内的气体分子平均动能不变,根据上述分析可知气体压强增大,所以该过程中气垫内的气体单位时间、单位面积撞击气垫壁的分子数增加,故 **D** 正确。

2.B

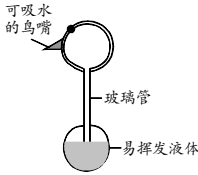
**提示** 在喷出礼花彩条的过程中,罐内的压缩空气对礼花彩条做功,空气内能转化为礼花彩条的机械能,罐内气体内能减少,温度降低,分子热运动速度减慢,通过做功的形式改变自身内能,故 **A**、**C**、**D** 错误,**B** 正确。

3.A

**提示** 热水将热量传递给叶片,同时热水会向四周放出热量,根据热力学第一定律可知水的内能减少,所以热水的温度会降低,故 **A** 正确;要维持转轮转动需要外力做功,转轮转动所需能量不是由转轮自身提供,而是消耗了水的内能,故 **B** 错误;叶轮的转动不是靠自身的惯性,是叶片吸收了热水的能力,通过形变转化为叶轮的动能,这个过程是消耗了外界(热水)的能量,故 **C** 错误;根据热力学第二定律,物体不可能从单一热源吸收能量全部用来对外做功而不引起其他变化,所以叶片在热水中吸收的热量一部分克服重力做功,使叶片转动,另一部分会散失到空气中,即叶片在热水中吸收的热量一定大于在空气中释放的热量,故 **D** 错误。

4.A

**提示** 玩具饮水鸟的内部结构如图所示。



饮水鸟的头和躯体分别为两个薄壁玻璃球,其间以一个玻璃管连接,内部装有易挥发的液体。其原理是先在鸟嘴上滴一些水,水分蒸发后吸热使得头部气压小于肚子中的气压,从而使肚子中的部分液体压入头部,使重心上移,鸟的身体变得不稳定而发生倾斜,倾斜的过程中肚子中的玻璃管口脱离液面,从而使头部的液体又回流

## 高考版答案页第 6 期

到肚子中,使鸟的身体再回到开始的竖直状态,而刚才倾斜的过程中鸟嘴刚好又沾到了水,之后鸟回到竖直状态后,鸟嘴的水分蒸发,重复前方的运动,即饮水鸟上下运动的能量来源于周围空气的内能,该过程没有违背热力学第二定律,故 **A** 正确,**D** 错误;根据上述分析可知,当水杯中的水干了之后,由于不能形成头部和肚子的压强差,小鸟不能再上下运动,也就是说小鸟不能点头“喝”水,故 **B** 错误;这种玩具饮水鸟仍然遵循能量守恒定律,但不是一架永动机,故 **C** 错误。

5.D

**提示** 根据热力学第二定律可知,一切与热现象有关的宏观变化都是不可逆的,所以平衡后,气体系统的熵值会增加,且座舱  $B$  中气体不可能自发地全部退回到  $A$  中,故 **A**、**C** 错误;由于座舱  $B$  内为真空,所以气体在膨胀过程中不会对外做功,即  $W=0$ ,又系统与外界没有热交换,即  $Q=0$ ,根据热力学第一定律  $\Delta U=Q+W$ ,可得  $\Delta U=0$ ,则气体内能不变,故 **B** 错误;气体体积变大,分子数密度减小,温度不变,分子平均动能不变,平均速率不变,根据气体压强的微观解释,可知气体分子单位时间对座舱壁单位面积碰撞的次数将减少,故 **D** 正确。

## 二、多项选择题

6.ABC

**提示** 自然界中凡是自发进行的现象都是有序向无序的变化,结晶过程不是自发的,通常是由于水温降低或水的蒸发引起,受到环境的影响,是由无序向有序的转变过程,故 **A**、**B** 正确;盐的溶解是固态的盐溶解为氯离子和金属离子,变为盐的溶液,是一种自发过程,自发过程是沿着分子热运动的无序性增大的方向进行,即熵是增加的,故 **C** 正确;孤立系统的熵永不减小,总是增大或者不变,故 **D** 错误。

7.BDE

**提示** 由理想气体状态方程整理得  $p=\frac{C}{V}T$ , $AB$  过程中图像的斜率不变,故气体的体积不变,故 **A** 错误; $BC$  过程为等压过程,压强不变, $T$  增大,气体体积增大,气体对外做功,理想气体的内能随温度升高而增大,由热力学第一定律  $\Delta U=W+Q$  知,气体从外界吸热,故 **B** 正确; $CD$  过程气体的温度升高,内能增大,故 **C** 错误; $DE$  段为等温过程,温度不变,压强降低,由  $\frac{pV}{T}=C$  可知,气体体积增大,气体对外界做功,故 **D** 正确;根据  $p=\frac{C}{V}T$ ,可知  $p-T$  图像的斜率越小,气体体积越大,故 **E** 正确。

8.AC

**提示** 用户的总用电量  $W=155\text{kW}\cdot\text{h}\times 12\times n=18.6\times 10^6\text{kW}\cdot\text{h}$ ,用电户数  $n=1.0\times 10^6$  户,故 **A** 正确;由  $18.6\times 10^8\times 10^3=P\times 365\times 24$ ,得  $P\approx 212$  兆瓦,大约为 3 台发电机组的功率,故 **B** 错误;水的重力势能  $E_p=mgh=\rho Vgh=1\times 10^3\times 110\times 10^8\times 10\times 108\text{J}=1.188\times 10^{16}\text{J}$ ,年发电量为  $W=18.6\times 10^6\text{kW}\cdot\text{h}=6.696\times 10^{15}\text{J}$ ,该发电站的转化效率  $\eta=\frac{W}{E_p}\times 100\%= \frac{6.696\times 10^{15}}{1.188\times 10^{16}}\times 100\%\approx 56\%$ ,故 **C** 正确;3.3 立方米的水从水库上游流下时减少的重力势能  $\Delta E_p=mgh=\rho V_1gh=1\times 10^3\times 3.3\times 10\times 108\text{J}=3.564\times 10^6\text{J}$ ,而一度电  $1\text{kW}\cdot\text{h}=1000\times 3600\text{J}=3.6\times 10^6\text{J}$ ,由选项 **C** 可知发电站的转化效率约为 56%,所以 3.3 立方米的水从水库上游流下时,发出的电能不是一度电,故 **D** 错误。

## 三、非选择题

9.(1) $\frac{V_0}{3}$  (2) $V_0$  (3) $2p_0V_0$ 

**提示** (1)由题图可知,从状态  $A$  到状态  $B$ ,气体温度为  $T_1=T_0$

状态  $A\rightarrow B$  为等温变化过程,状态  $B$  的气体压强为  $p_1=3p_0$

设状态 **B** 的体积为  $V_1$ ,由玻意耳定律得

$p_0V_0=p_1V_1$

解得  $V_1=\frac{V_0}{3}$ ;

(2)由题图可知,从状态  $B$  到状态  $C$ ,气体压强为  $p_2=p_1=3p_0$

状态  $B\rightarrow C$  为等压变化过程,状态  $C$  时气体温度为  $T_2=3T_0$

设状态 **C** 的体积为  $V_2$ ,由盖-吕萨克定律得

$$\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$$

解得  $V_2=V_0$ ;

(3)从状态  $B$  到状态  $C$ ,气体对外界做功为

$W_{BC}=3p_0(V_2-V_1)=2p_0V_0$

从状态  $C$  回到状态  $A$ ,由图线知为等容过程,外界对气体不做功,对状态  $B$  经状态  $C$  回到状态  $A$ ,内能增加量为  $\Delta U=0$ ,气体从外界吸收的热量为  $Q$ ,由热力学第一定律得

$\Delta U=Q+W$

解得  $\Delta Q=2p_0V_0$

即气体从外界吸收热量  $2p_0V_0$ 。