

郑州市 2023 年高中毕业年级第三次质量预测 理科综合试题卷

本试卷分选择题和非选择题两部分。考试时间 150 分钟，满分 300 分。考生应首先阅读答题卡上的文字信息，然后在答题卡上作答，在试题卷上作答无效。交卷时只交答题卡。

相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Fe 56 As 75 Y 89

一、选择题: 本大题共 13 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 人类基因组中绝大部分为不编码蛋白质的 DNA, 这些 DNA 转录形成的产物为非编码 RNA。研究表明肝癌细胞中部分长链非编码 RNA(lncRNA) 异常表达, 导致抑癌基因 MEG3 的表达显著下调。下列相关叙述正确的是

- A. MEG3 基因主要负责调节细胞周期, 控制细胞生长和分裂的进程
- B. 癌细胞膜上糖蛋白等物质增多, 细胞间黏着性降低导致易分散和转移
- C. lncRNA 与转录时的 DNA 非模板链相比, 它们的碱基种类和顺序都相同
- D. lncRNA 不能指导蛋白质的合成, 但可通过影响基因的表达改变生物性状

2. 人在饥饿时遇到寒冷刺激, 会表现出面色苍白, 全身颤抖。下列相关描述正确的是

- A. 寒冷环境中, 机体产热量大于散热量, 所以体温仍然能够保持稳定
- B. 为减少热量散失, 皮肤毛细血管收缩, 血流量减少, 所以面色苍白
- C. 饥饿时血糖浓度低, 此时肝脏细胞中糖原的合成速率大于分解速率
- D. 通过骨骼肌颤抖的方式加速热量的产生, 此过程不受神经系统的控制

3. 生命活动的正常进行离不开物质的变化和运输, 下列相关叙述错误的是

- A. 细胞主要通过被动运输和主动运输的方式排出代谢废物
- B. 内环境中的代谢废物主要通过呼吸、排尿等途径排出体外
- C. 一种生物的代谢废物可能成为另一种生物的营养物质
- D. 生物群落内的元素只有通过分解者才能回到无机环境

高三理综试题卷 第 1 页 (共 22 页)

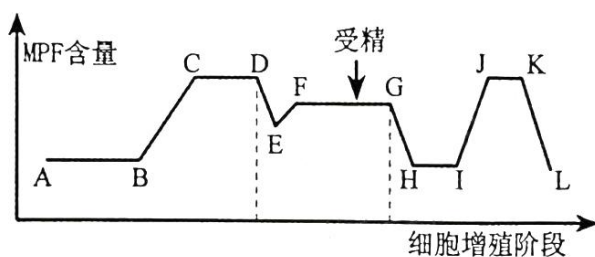
订
装
不
卷
此

4.《孟子·梁惠王上》：“不违农时，谷不可胜食也；数罟(密网)不入洿池，鱼鳖不可胜食也；斧斤以时入山林，材木不可胜用也。”下列相关叙述正确的是

- ①光照、温度等物理信息会影响植物生命活动的正常进行和种群的繁衍
- ②捕鱼时渔网的疏密程度可以影响种群的年龄结构进而影响种群密度
- ③通过控制入山伐木的时间可以明显增大林区内的物种丰富度
- ④人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行
- ⑤谷和鱼鳖供人类食用、山林对水土的保持都是生物多样性的直接价值
- ⑥调控耕种捕伐的时间和强度可使能量持续高效地流向对人类最有益的部分

- A. ①②④⑥ B. ①②③⑥ C. ①③④⑤ D. ②④⑤⑥

5. MPF 是一种促成成熟因子，在细胞分裂中，MPF 含量升高，促进核膜破裂，使染色质高度螺旋化形成染色体；MPF 含量下降，染色体则解螺旋。下图表示卵原细胞形成卵细胞，受精并进行细胞分裂的过程中 MPF 的含量变化，相关推断错误的是

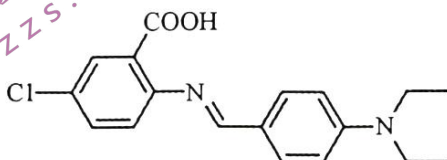


- A. 抑制 MPF 的合成或降解，均可阻滞细胞分裂进程
- B. 染色体在第一次分裂后有一定程度的解螺旋，且第二次分裂时螺旋化程度可能较低
- C. 受精作用发生时，卵细胞中的染色质是以染色体的状态存在
- D. CD 段和 FG 段将会发生基因重组

6. 黑腹果蝇中正常刚毛和截毛是一对相对性状，控制它们的基因位于 X 染色体和 Y 染色体的同源区段上。两个正常刚毛的果蝇交配，后代中雄蝇均为正常刚毛，雌蝇中一半是正常刚毛，一半是截毛。下列分析及推断错误的是

- A. 黑腹果蝇的截毛对正常刚毛是隐性
- B. 亲、子代中的正常刚毛雌蝇均为杂合子
- C. 子代中的截毛雌蝇和正常刚毛雄蝇杂交，后代果蝇均为正常刚毛
- D. 亲、子代中的任意一对雌雄果蝇杂交，后代中的雄蝇均为正常刚毛

7. 化学与生产生活密切相关。下列有关说法错误的是
- A. 制造普通玻璃的主要原料是纯碱、石灰石、石英
- B. 我国是稀土资源较为丰富的国家之一，稀土元素是第 IIIB 族钪、钇和镧系元素的统称
- C. 羊毛和蚕丝都是天然纺织原料，羊毛主要成分是蛋白质，而蚕丝的主要成分是纤维素
- D. 加油站汽油有不同的标号，选择汽油时应根据发动机参数合理选择，并非标号越高越好
8. 有机物 M 具有聚集诱导发光性能，其结构简式如下。下列有关 M 的说法正确的是



- A. 分子中含有两种官能团
- B. 分子中含有 13 个不饱和碳原子
- C. 只能和碱反应，不能与酸反应
- D. 苯环上一硝基取代物有 5 种

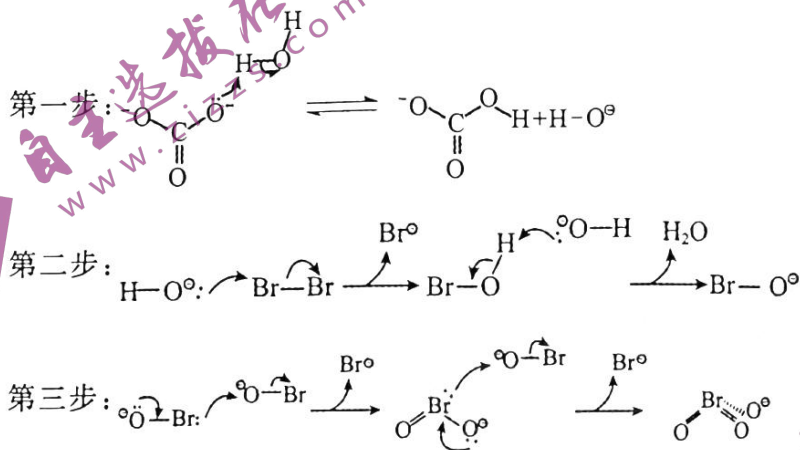
9. 化学是一门以实验为基础的自然学科。以下实验项目是高中化学课程标准规定的四个学生必做实验，依据所提供的实验药品和仪器能完成实验项目的是

	实验项目	实验药品	所用玻璃仪器
A	配制 100 mL 0.1 mol · L ⁻¹ 的氯化钠溶液	氯化钠固体、蒸馏水	100 mL 容量瓶、烧杯、胶头滴管
B	探究 Fe ²⁺ 和 Fe ³⁺ 的氧化性和还原性	FeSO ₄ 溶液、FeCl ₃ 溶液、氯水、KI 溶液、KSCN 溶液、锌片、淀粉溶液	试管、胶头滴管
C	探究不同价态硫元素之间的转化	铜片、稀 H ₂ SO ₄ 、浓 H ₂ SO ₄ 、Na ₂ SO ₃ 溶液、氯水、Na ₂ S 溶液	试管、胶头滴管
D	用化学沉淀法去除粗盐中的杂质离子	粗食盐水、Na ₂ CO ₃ 溶液、BaCl ₂ 溶液、NaOH 溶液	烧杯、胶头滴管、试管、表面皿、玻璃棒

10. 某长石矿物的化学式为 $W[Z_2R_3Y_{10}] \cdot 3X_2Y$, X、Y、Z、R、W 是原子序数依次增大的前 20 号主族元素。元素 Z、W 是常见的金属元素,元素 R 的单质是芯片的重要原料。下列说法错误的是

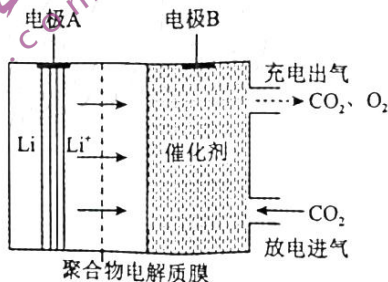
- A. X、Y 形成的二元化合物常温常压下呈液态
- B. Z、W 最高价氧化物对应水化物的碱性: $W > Z$
- C. X、Y、Z、R 四种元素形成的单质中, R 熔点最高
- D. Z、R、W 最高价氧化物对应的水化物之间均可发生反应

11. 工业上从海水中提溴,其中碳酸钠溶液吸收溴单质的反应可分三步进行,其反应机理如下图所示。下列说法错误的是



- A. 第一步反应的方程式为: $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
- B. 第二步反应消耗 1 mol Br_2 时,转移的电子数为 $2 N_A$
- C. 第二步和第三步可以说明 BrO^- 为中间产物
- D. 溴单质被碳酸钠溶液吸收后,生成的含溴物质为 $NaBr$ 和 $NaBrO_3$

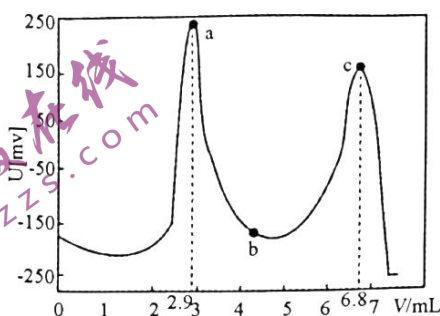
12. 一种利用电化学进行“大气固碳”的装置如图所示。该电池放电时正极生成 C 和 Li_2CO_3 ,充电时通过催化剂的选择性控制,只有 Li_2CO_3 是阳极反应物。下列说法正确的是



高三理综试题卷 第 4 页 (共 22 页)

- A. 该电池放电时的正极反应式为 $\text{CO}_2 + 4\text{e}^- = \text{C} + 2\text{O}^{2-}$
 B. 图中 Li^+ 移动方向是电池充电时的移动方向
 C. 充电时, 阳极反应式为 $2\text{Li}_2\text{CO}_3 - 4\text{e}^- = 4\text{Li}^+ + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
 D. 该电池放电、充电过程中转移电子相同时, 消耗与生成 CO_2 的量相等

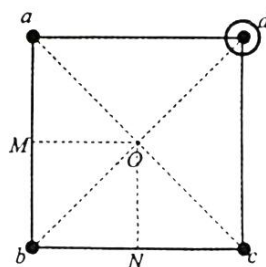
13. 电位滴定法是利用滴定过程中溶液电位(U)突变指示终点的滴定方法。常温下, 用 $p \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸测定 $V \text{ mL}$ 某纯碱样品溶液中 NaHCO_3 的含量, 电位滴定曲线如图所示。下列说法错误的是



- A. a 点溶液存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 B. b 点溶液的主要溶质是 NaHCO_3 和 NaCl
 C. 该纯碱样品中 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : n(\text{NaHCO}_3) = 29 : 10$
 D. 该纯碱样品溶液中含有 NaHCO_3 的质量为 $0.084 p \text{ g}$

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一个选项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全对的得 3 分, 有选错的得 0 分。

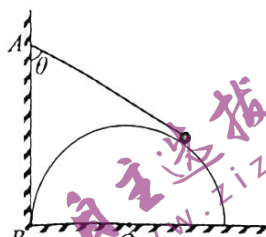
14. 如图所示, 四个电荷量均为 $+q$ 的点电荷固定在一个正方形 $abcd$ 的四个顶点上, 用一小型金属球壳将 d 点处正电荷封闭在球心位置, 球壳半径远小于 ab 边长。 M 、 N 分别为 ab 和 bc 的中点, 则下列说法正确的是



- A. O 点处的电场强度沿 Od 方向
 B. M 点处的电场强度沿 OM 方向
 C. N 点处的电场强度大小为 0
 D. 若将金属球壳接地, O 点处的电场强度不变

15. 如图所示, 光滑竖直墙壁与光滑水平地面交于 B 点, 质量为 M 的光滑半圆柱体, 紧靠竖直墙壁置于水平地面上, O 为半圆柱体横截面的圆心。质量为

m 且可视为质点的小球,用长度为 L 的细线悬挂于竖直墙壁上的 A 点,小球静置于半圆柱体上。当换用质量不变,而半径不同的光滑半圆柱体时,细线与竖直墙壁的夹角 θ 就会跟着发生改变。已知 AB 之间距离也为 L ,重力加速度为 g ,不计各接触面间的摩擦,关于小球和圆柱体的受力说法正确的是



- A. 当 $\theta=60^\circ$ 时,细线对小球的拉力大小为 $\frac{1}{2}mg$
- B. 当 $\theta=60^\circ$ 时,半圆柱体对小球的支持力大小为 $\sqrt{3}mg$
- C. 在 θ 逐渐减小的过程中,圆柱体受到水平地面的弹力始终保持不变
- D. 在 θ 逐渐减小的过程中,圆柱体受到竖直墙壁的弹力始终保持不变

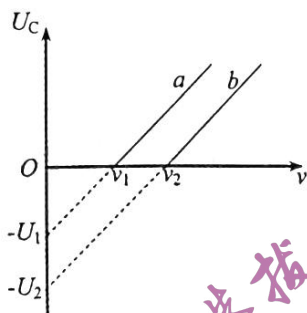
16. 用光电管探究光电效应规律的实验中,当用不同频率的光照射两种光电管的阴极时,得到的遏止电压 U_c 与入射光的频率 ν 的关系分别为图中 a 、 b 图线所示。由图中数据可知

A. $\frac{U_1}{\nu_1} > \frac{U_2}{\nu_2}$

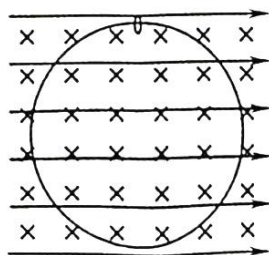
B. $\frac{U_1}{\nu_1} < \frac{U_2}{\nu_2}$

C. 普朗克常量 $h = \frac{eU_1}{\nu_1}$

D. a 图线对应的阴极材料的逸出功为 $W_0 = eU_2$

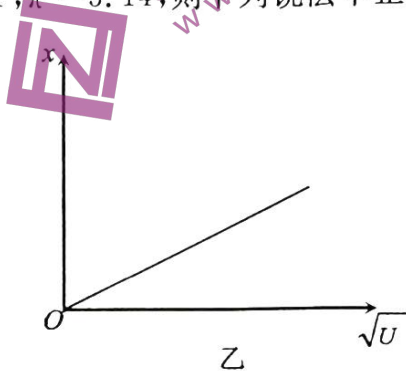
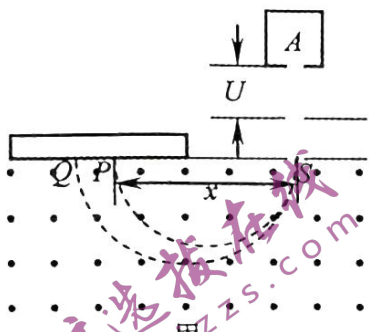


17. 如图所示,空间中存在水平方向的匀强电场和匀强磁场,电场强度大小为 E ,方向水平向右;磁感应强度大小为 B ,方向垂直于纸面向里。在正交的电磁场空间中有一竖直放置的光滑绝缘大圆环。一质量为 m ,带电荷量为 $+q$ 的小圆环,从大圆环的最高点由静止释放。已知大圆环半径为 R ,重力加速度为 g 。关于小圆环接下来的运动,下列说法正确的是



- A. 小圆环从最高点运动到最低点的过程中机械能守恒
- B. 小圆环恰好能沿大圆环做完整的圆周运动
- C. 小圆环运动到大圆环右侧与圆心等高位置时的速度为 $\sqrt{2gR}$
- D. 小圆环运动到大圆环最低点位置时的速度为 $\sqrt{4gR}$

18. 如图甲所示为质谱仪工作的原理图, 已知质量为 m 、电荷量为 q 的粒子, 从容器 A 下方的小孔飘入电势差为 U 的加速电场, 其初速度几乎为 0. 经电场加速后, 由小孔 S 沿着与磁场垂直的方向, 进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中. 粒子在 S 点的速度与磁场边界垂直, 最后打在照相底片上的 P 点, 且 $SP = x$. 忽略粒子的重力, 通过测量得到 x 与 \sqrt{U} 的关系如图乙所示, 已知斜率为 $k = 0.5$, 匀强磁场的磁感应强度 B 为 $2 \times 10^{-4} \text{ T}$, $\pi = 3.14$, 则下列说法中正确的是



- A. 该粒子带负电
- B. 该粒子比荷为 $9 \times 10^8 \text{ C/kg}$
- C. 该粒子在磁场中运动的时间约为 $1.96 \times 10^{-5} \text{ s}$
- D. 若电压 U 不变, 打到 Q 点的粒子比荷大于打到 P 点的粒子

19. 宇宙中存在一个由四颗星组成的系统, 三颗质量均为 m 的星球 a 、 b 、 c 恰好构成一个边长为 L 的正三角形, 在它们的中心 O 处还有一颗质量也为 m 的星球, 如图所示. 已知引力常量为 G , 每个星球的半径均远小于 L . 对于此系统, 则下列说法正确的是

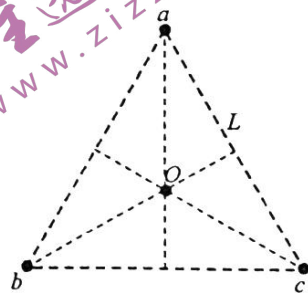
A. 中心 O 处的星球受到 a 、 b 、 c 三颗星球总的万有引力为零

B. a 、 b 、 c 三颗星球的线速度大小均为

$$\sqrt{\frac{(1+\sqrt{3})Gm}{L}}$$

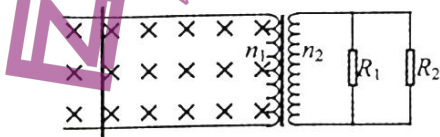
C. a 、 b 、 c 三颗星球的加速度大小均为 $\frac{(1+\sqrt{3})Gm}{L^2}$

D. 若某时刻中心 O 处星球消失, 则 a 、 b 、 c 三颗星球仍将按原轨道运动且运动周期不变

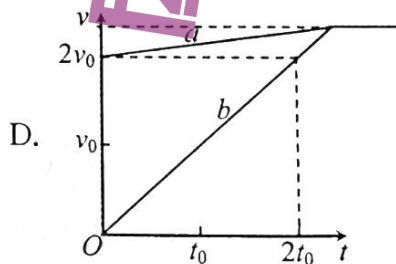
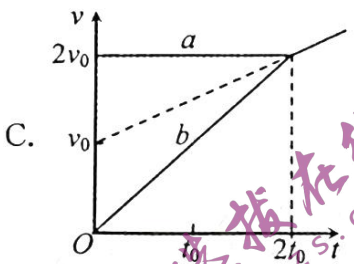
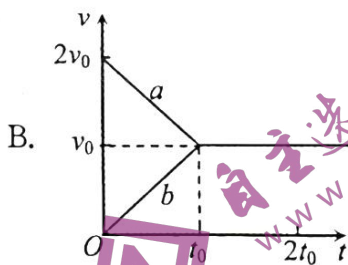
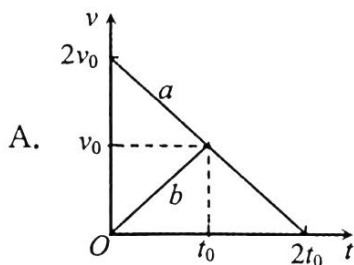
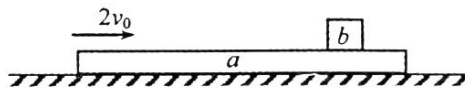


20. 如图所示,有一原副线圈匝数比为 $n_1:n_2=1:2$ 的理想变压器,原线圈连接有一光滑无限长水平轨道,两轨道之间距离为 $d=1\text{ m}$,轨道内有磁感应强度为 $B=10\text{ T}$ 的磁场,磁场方向垂直轨道所在平面向里。一电阻为 $R=5\ \Omega$ 的金属棒垂直导轨在水平方向上运动,且金属棒始终与导体棒良好接触,金属棒的运动速度 $v=20\sqrt{2}\sin(10\pi\cdot t)\text{ m/s}$ 。变压器副线圈并联有两相同电阻, $R_1=R_2=40\ \Omega$ 。不计导轨和连接导线的电阻,下列说法正确的是

- A. 金属棒感应电动势的最大值为 200 V
- B. 原线圈的电流 20 A
- C. 金属棒上产生的热功率 1000 W
- D. R_1 上产生的热功率 1000 W



21. 如图所示,一长木板 a 在水平地面上运动,在某时刻 ($t=0$) 将一相对于地面静止的物块 b 轻放到木板上,此时 a 的速度水平向右,大小为 $2v_0$,同时对 a 施加一水平向右的恒力 F 。已知物块与木板的质量相等,物块与木板间及木板与地面间的动摩擦因数相等,物块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,且物块始终在木板上。在物块放到木板上之后, a 、 b 运动的速度—时间图像可能是下列图中的



三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 40 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6分)用如图所示的装置根据平抛运动规律验证两小球碰撞中的动量守恒。使用频闪相机对小球碰撞前后的运动情况进行拍摄。图中背景是放在竖直平面内带方格的纸板,纸板平面与小球运动轨迹所在的平面平行,每个小方格的边长为 $a=5\text{ cm}$,取 $g=10\text{ m/s}^2$,实验核心步骤如下:

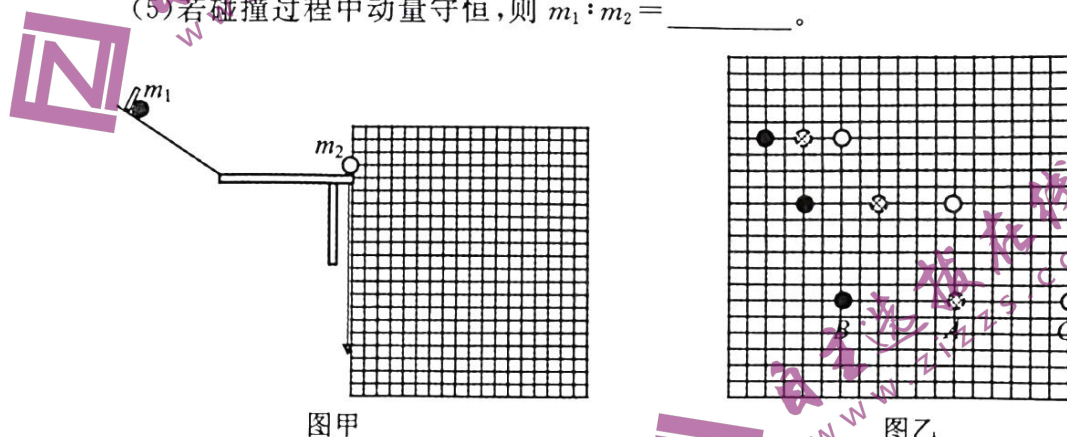
(1)让小球 m_1 从挡板处由静止释放,从斜槽末端水平抛出后频闪照片如图乙中的 A 所示。

(2)把小球 m_2 静置于轨道末端,让小球 m_1 从挡板处由静止释放,两球在斜槽末端碰撞。碰撞后两小球从斜槽末端水平抛出。抛出后的频闪照片分别如图乙中的 B、C 所示。

(3)由图乙结合已知数据可计算出频闪相机闪光的周期 $T=$ _____ s(结果保留 2 位有效数字)。

(4)由图乙结合已知数据可计算出碰撞后小球 m_2 的速度 $v_2=$ _____ m/s(结果保留 2 位有效数字)。

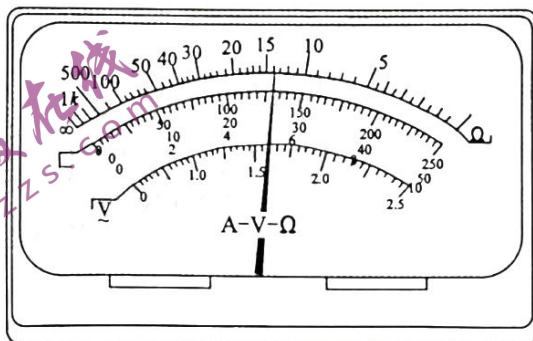
(5)若碰撞过程中动量守恒,则 $m_1:m_2=$ _____。



图甲

图乙

23. (9分)要研究额定电压为 3 V 的发光二极管正向导电时的伏安特性曲线,除了已有的发光二极管,在实验室又找到如下实验器材:



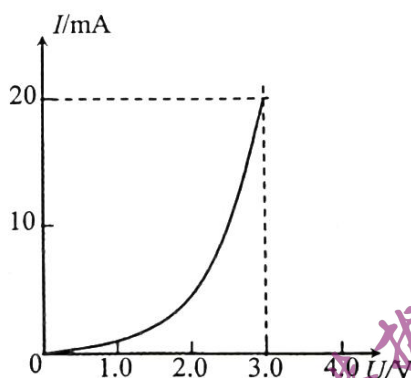
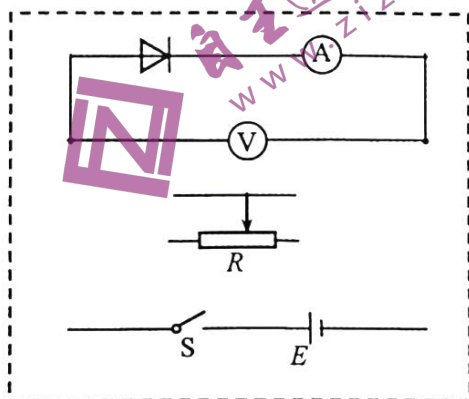
高三理综试题卷 第 9 页 (共 22 页)

- A. 恒压直流电源(4~6 V)
- B. 电压表 V(量程 0~4 V,内阻约 3 kΩ)
- C. 电流表 A₁(量程 0~0.6 A,内阻约 0.1 Ω)
- D. 电流表 A₂(量程 0~30 mA,内阻约 1.0 Ω)
- E. 滑动变阻器 R₁(最大阻值 10 kΩ)
- F. 滑动变阻器 R₂(最大阻值 10 Ω)
- G. 开关、导线若干

(1)用欧姆表粗测二极管正向导通电阻,如图所示,选择开关为“×10”挡,则测得二极管的电阻为_____Ω。

(2)为了更加准确的描绘发光二极管的伏安特性曲线,电流表应选择_____;滑动变阻器应选择_____。(填写器材前面的字母代号)

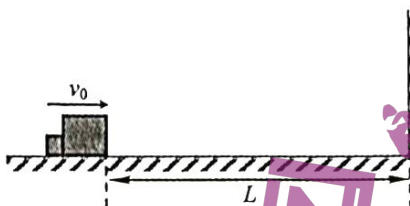
请在图中方框内将实验电路图补充完整



(3)实验得到的伏安特性曲线如图所示,要设计一个由这种型号的发光二极管组成的灯带。用电动势为4 V、内阻为1 Ω的直流电源给灯带供电,这条灯带需并联_____个这种型号的发光二极管,才可使灯带上所有二极管在额定电压下正常发光。

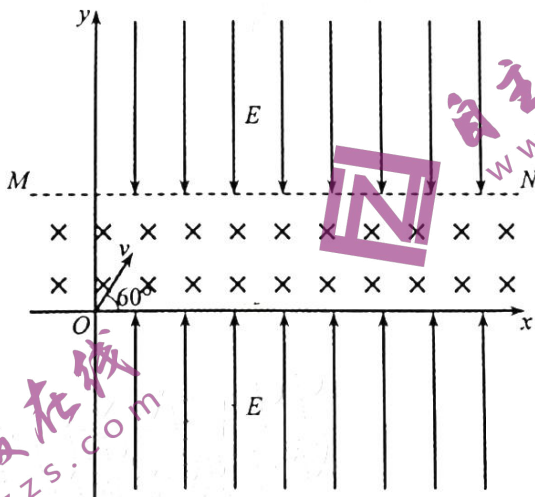
24. (12分)如图所示,水平地面上并排放置有两个大小不等的物块,两物块与地面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$ 。两物块从距离右侧竖直墙壁 $L=16\text{ m}$ 的位置,同时以相同的初速度 $v_0=10\text{ m/s}$ 一起向右运动,大物块与竖直墙壁碰撞完成后又与小物块碰撞,大物块与竖直墙壁碰撞时间极短,碰撞时的机械能损失 $|\Delta E|=9\text{ J}$,大物块与小物块的碰撞为弹性碰撞。已知小物块的质量为 $m=0.1\text{ kg}$,大物块的质量为 $M=0.9\text{ kg}$,不计空气阻力,取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,求:

- (1) 大物块和竖直墙壁碰前瞬间, 大物块和小物块共同的速度大小 v ;
 (2) 小物块反弹后在水平地面上向左运动的最远距离 x 。

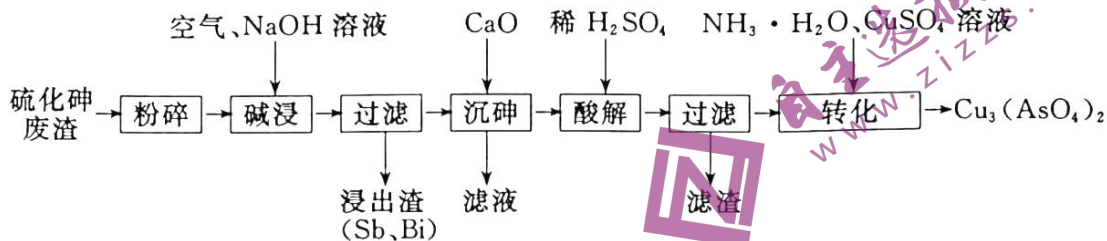


25. (20分) 如图所示, 在 xOy 平面内, x 轴与 MN 边界之间有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁场区域的宽度为 d , x 轴下方和 MN 边界上方的空间有两个匀强电场, 场强大小均为 E , 方向与 y 轴平行。 $t=0$ 时刻, 一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子从 O 点射入磁场, 速度大小为 v , 方向与 x 轴正方向夹角为 60° , 然后恰好垂直于 MN 边界进入上方电场, 粒子重力不计。求:

- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小 B ;
 (2) 粒子第一次经过 MN 边界时的位置坐标;
 (3) 粒子射出以后经过 x 轴的时刻 t 。



26. (14分) 砷酸铜是一种蓝色粉末, 难溶于水和酒精, 广泛应用于木材防腐剂。某化工厂以硫化砷废渣(主要成分为 As_2S_3 , 含少量的 Sb 、 Bi) 为原料制备砷酸铜的工艺流程如图所示:



请回答下列问题:

- (1) $\text{Cu}_3(\text{AsO}_4)_2$ 中 As 的化合价为_____。
- (2) “粉碎”的目的是_____。
- (3) “碱浸”时, 在加热条件下 As_2S_3 中硫元素被氧化为 SO_4^{2-} , 反应的离子方程式为_____。
- (4) “沉砷”后滤液中主要含有_____, 该物质可循环利用到_____步骤中。

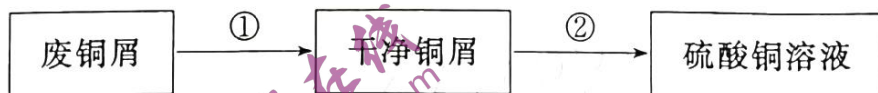
(5) “滤渣”的成分是_____。

(6) “转化”时发生的化学方程式为_____。

(7) 该化工厂实验员称取 100 g 硫化砷废渣(As_2S_3 质量分数为 73.8%), 粉碎后通空气并加入 NaOH 溶液, 得到 1 L 的悬浊液, 测得碱浸后的滤液中 Na_3AsO_4 的浓度为 $0.45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 该实验员检测砷的浸出率为_____。

27. 硫酸四氨合铜晶体($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)常用作杀虫剂、媒染剂。常温下该物质在空气中会水解, 受热时易分解。以废铜屑(表面沾有油污)为原料制备 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的实验步骤如下:

I CuSO_4 的制备

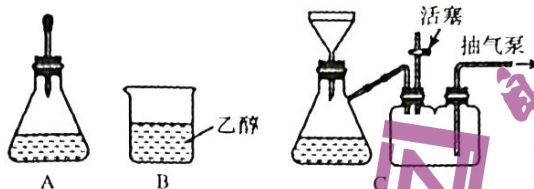


- (1) 步骤①中采取“碱煮水洗”, 目的是_____。
- (2) 步骤②在常温下进行, 需要加入的试剂是_____。

II 晶体的制备

将上述制备的 CuSO_4 溶液加入装置 A 中, 滴加 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水时, 有浅蓝色沉淀 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 生成; 继续滴加氨水, 沉淀消失, 得到深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

溶液。将 A 中溶液转移至 B 中，析出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体；将 B 中混合物转移至装置 C 中抽滤（减压过滤），用乙醇洗涤晶体 2~3 次；取出晶体，冷风吹干。



(3) 用离子方程式表示装置 A 中“沉淀消失”的原因_____。

(4) 抽滤时，抽气泵处于工作状态，活塞需_____（填“打开”或“关闭”），作用是_____。

(5) 晶体采用冷风吹干而不用加热烘干的原因是_____。

III 废液回收

减压过滤后的废液中含有 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 、乙醇和氨水，向废液中加入硫酸，回收乙醇并获得 CuSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的混合溶液。

(6) 向废液中加入硫酸的作用是_____。（答出两条）

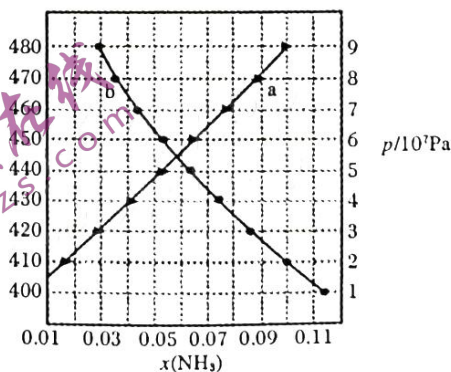
(7) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液受热易分解，则回收乙醇的实验方法为_____。

28. (15 分) 氨既是重要的化工产品，又是染料、医药等工业的重要原料。研究氨的合成及反应规律具有重要意义。回答下列问题：

I 工业合成氨的反应： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^m(\text{N}_2) c^n(\text{H}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^p(\text{NH}_3)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数。其他条件不变，升高温度时， $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 的变化趋势和变化幅度是_____。

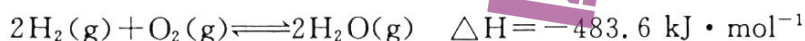
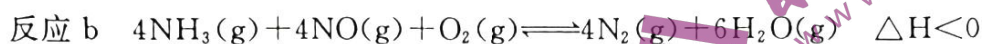
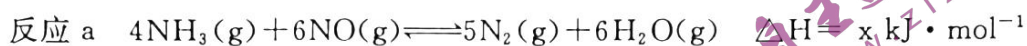
(2) 在不同条件下合成氨反应达到平衡，平衡时氨气的物质的量分数为 $x(\text{NH}_3)$, $t = 450^\circ\text{C}$ 时 $x(\text{NH}_3)$ 与 P 、 $P = 5 \times 10^7 \text{ Pa}$ 时 $x(\text{NH}_3)$ 与温度 t 的关系如图所示。



①表示 $t=450^{\circ}\text{C}$ 下的 $x(\text{NH}_3)$ 与 P 关系图像是_____ (填“a”或“b”), 判断依据为_____。

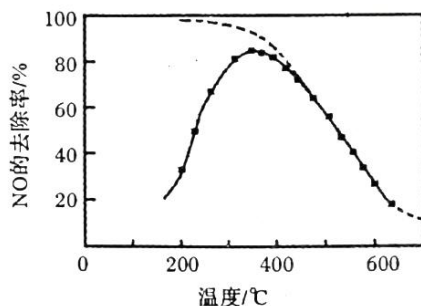
②当 $x(\text{NH}_3)=0.10$ 时, 反应条件可能是_____。

II 氨可用于烟气脱硝, 主要反应如下:



则 $x =$ _____。

(4) 对于反应 b, 其他条件相同时, 以一定流速分别向含催化剂 A 的反应管中通入一定比例 O_2 、 NH_3 、 NO 和 N_2 的模拟烟气, 测得 NO 的去除率与温度的关系如图中实线所示 (图中虚线表示相同条件下 NO 的平衡去除率随温度的变化)。当温度高于 360°C , NO 的去除率降低的主要原因是_____。



(5) 在 $t^{\circ}\text{C}$ 、 2 MPa 下, 向恒温恒压的密闭容器中通入 4 mol NH_3 、 5 mol NO 、 1 mol O_2 , 发生反应 a 和反应 b。反应平衡时, NH_3 的转化率为 95% , N_2 的物质的量为 4 mol 。此时, H_2O 的物质的量为_____, 反应 a 的平衡常数 $K_P =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数, 列出计算式即可)。

29. (9 分)

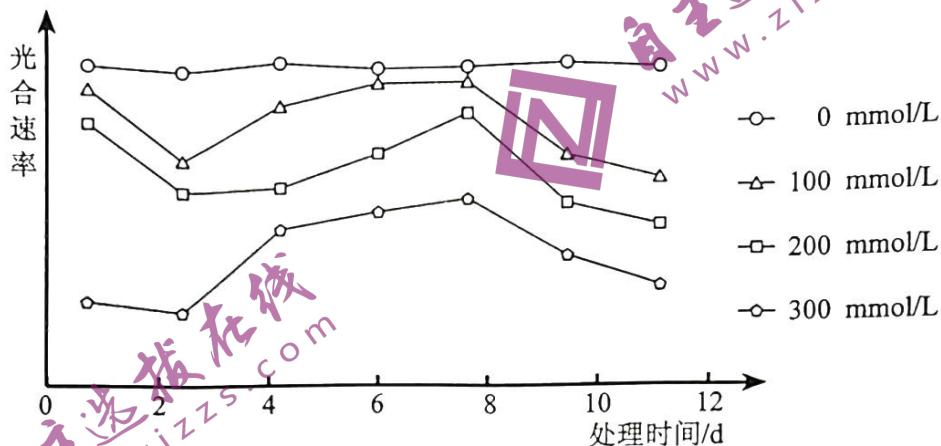
土壤盐分过多对植物造成危害, 称为盐胁迫。盐胁迫显著降低植物的光合作用。回答下列问题。

(1) 光合作用在植物体含有_____ (填结构名称) 的细胞内进行。盐胁迫下光合色素的含量降低, 暗反应阶段 C_3 的还原速率随之下降, 其原因是_____。

(2) 某研究小组测定了在不同盐浓度处理下海滨锦葵叶片的光合速率, 结果

如下图所示。据图分析处理时间和盐浓度对其光合速率变化趋势的影响分别是：

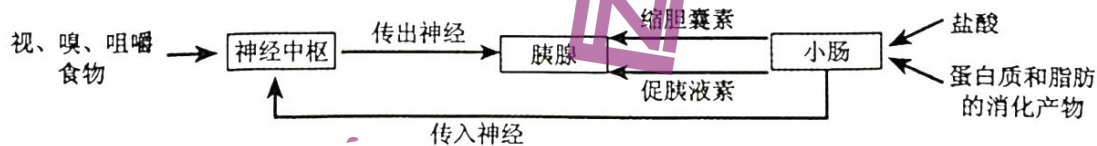
- ① _____。
- ② _____。



(3) 盐胁迫下植物的光合速率降低,可能是气孔开放程度变化所致(气孔限制),也可能是叶肉细胞光合能力下降所致(非气孔限制)。盐胁迫初期气孔开放程度(G_s)和胞间 CO_2 浓度(C_i)均下降,该阶段光合速率降低的原因主要是 _____ (填“气孔限制”或“非气孔限制”);后期 G_s 和 C_i 均上升, C_i 上升至初始水平,该阶段制约光合作用暗反应速率的内部因素可能是 _____ (答出 1 条即可)。

30. (12 分)

胰液含有多种消化酶,是小肠内重要的消化液。下图为胰液分泌的部分调节过程。回答下列问题。



(1) 缩胆囊素和促胰液素都可促进胰液的分泌,两者之间存在 _____ 作用,都通过 _____ 运输,一经靶细胞接受并起作用后就会被 _____。

(2) 传出神经末梢释放的乙酰胆碱可引起胰液的分泌,药物阿托品能阻断乙酰胆碱与相应受体结合。注射阿托品后,胰液的分泌会 _____ (填“增加”或“减少”)。乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解,注射乙酰胆碱酯酶抑制剂后,胰液的分泌会 _____ (填“增加”或“减少”)。

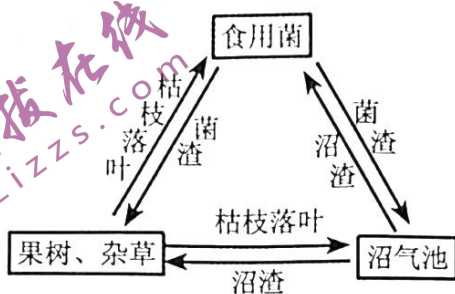
(3) 有研究人员提出:在盐酸的作用下,小肠黏膜产生一种化学物质,这种

物质进入血液后,随血液到达胰腺,引起胰液的分泌。为验证猜想并排除神经调节对结果的干扰,有人据图写出实验思路:切断_____,然后剪下一段小肠,_____,制成提取液,将提取液_____,检测胰液的分泌情况。这样设计实验思路你是否认同,若认同,请说明理由,若不认同,请提出改进意见。

(4)食糜由胃进入小肠后便开始消化,胰液中 HCO_3^- 的含量很高,其主要作用是_____。

31. (8分)

下图为某地区生态果园模式图,请回答下列问题



(1)该生态系统中,流入果树的能量主要来源于_____。

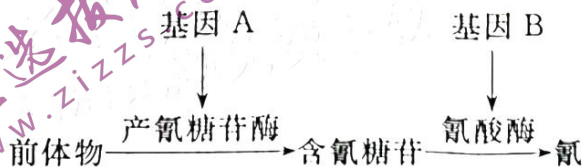
(2)从生态系统的组成成分分析,食用菌属于_____。若想调查施用菌渣是否对土壤小动物的种群密度产生影响,可采用_____法。

(3)某种昆虫的幼虫喜食果树嫩芽,少量幼虫轻度啃食可使果树枝叶更加繁茂,其原理可能是_____ (从植物的激素调节角度进行回答)。果园中易发生大规模虫害,原因是_____。有人建议在园区内放养杂食性的乌鸡来控制杂草和害虫的数量,该措施延长了食物链,使人类可利用的能量_____ (填“增加”或“减少”)。

(4)从生态系统的主要功能分析,图示生产模式的优点是_____。

32. (10分)

白花三叶草是一种常见的草本植物,叶片内含氰(有剧毒)和不含氰为一对相对性状,其叶片内氰化物的产生途径如下图所示。回答下列问题。



(1)当两个不含氰的品种进行杂交时, F_1 却全部含氰。 F_1 自交产生 F_2 , F_2

中含氰：不含氰=9：7。白花三叶草叶片内是否含氰的遗传所遵循的遗传学定律是_____。亲本的基因型为_____、_____。F₂ 中自交不发生性状分离的个体所占比例为_____。

(2) 现有一株不产氰的白花三叶草植株，为确定其基因型，科研人员利用其叶片提取液、含氰糖苷(可用“X”表示)和氰酸酶(可用“Y”表示)，进行了如下实验：

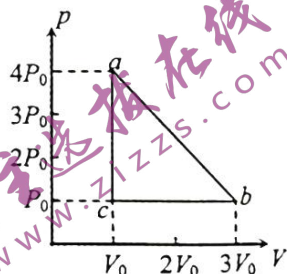
- ①若_____，则其基因型为 A_bb。
- ②若_____，则其基因型为 aaB_。
- ③若_____，则其基因型为 aabb。

(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑，注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题，如果多做，则每科按所做的第一题计分。

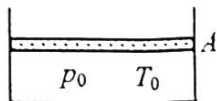
33. [物理—选修 3-3](15 分)

(1) (5 分) 一定质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 *a*。其 *p*-*V* 图像如图所示。*ab*、*bc*、*ca* 皆为直线，*ca* 平行于 *p* 轴，*bc* 平行于 *V* 轴。关于理想气体经历的三个过程，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. *b*、*c* 两个状态下的气体温度相等
- B. *a* 点气体温度与 *b* 点气体温度之比为 4:3
- C. *bc* 过程中，气体一定从外界吸热
- D. *ca* 过程中，气体压强增大，温度升高
- E. *ab* 过程中，气体分子的平均动能先变大后变小



(2) (10 分) 如图所示为导热性良好的气缸模型，质量忽略不计的活塞 A 可无摩擦上下移动，活塞横截面积为 *S*。当温度为 *T*₀ 时，气缸内气体体积为 *V*₀，压强为 *p*₀。已知大气压强也为 *p*₀，气缸不漏气。



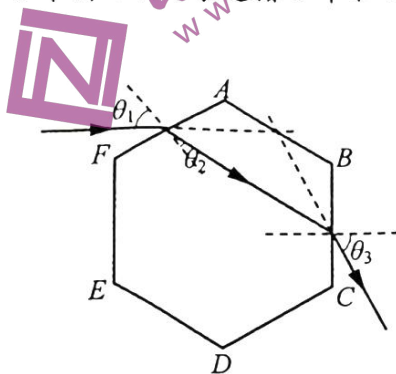
(I) 保持温度不变，在 *A* 上轻轻放一质量为 *m* 的物块，使活塞 *A* 缓慢地移动了一段距离后再次达到平衡状态，求此时气缸内气体体积 *V*₁。

(II) 缓缓升高气温，在 *A* 上不放任何物体，使气体体积增大到 *V*₂，此过程中气体吸收热量为 *Q*，求气体内能变化 ΔU 。

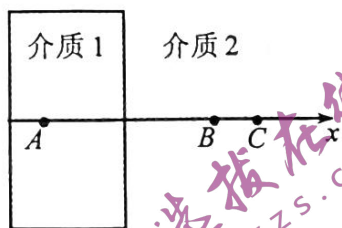
34. [物理一选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 如图所示为一正六边形冰晶截面, 边长为 l 。一束紫光由 AF 中点处射到在冰晶上, θ_1 为冰晶上的入射角, θ_2 为经过第一个界面的折射角, θ_3 为光离开冰晶的折射角, 其中 $\theta_1 = \theta_3 = 60^\circ$ 。若将紫光改为红光, 光线仍可从 BC 边上射出。已知光在真空中的速度为 c , 则下列说法中正确的是 (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)

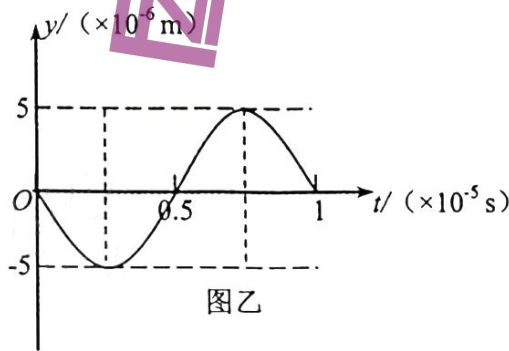
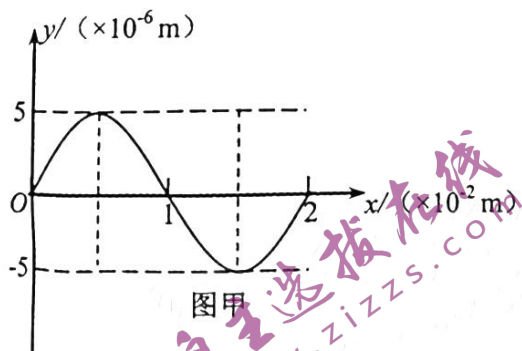
- A. 冰晶对紫光的折射率为 $\sqrt{3}$
- B. 紫光在冰晶中传播时间为 $\frac{3\sqrt{3}l}{2c}$
- C. 在冰晶内红光的传播速度比紫光的传播速度小
- D. 在冰晶内红光的波长比紫光的波长长
- E. 保持入射角不变, 将紫光改为红光, θ_3 将增大



(2) (10 分) 如图所示, 一列超声波沿 x 轴从介质 1 进入介质 2 中继续传播, A 、 B 、 C 为传播方向上的三个点。图甲为 $t=0$ 时刻 A 质点右侧介质 1 中的部分波形图, 此时该波恰好传播至介质 2 中的 B 点, 图乙为该时刻之后 B 点的振动图像。已知 B 、 C 两质点间的距离 0.75 cm , 波在介质 2 中的传播速度为 $1.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ 。求:



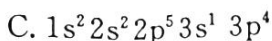
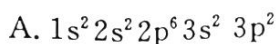
- (I) 该波在介质 1 中传播速度的大小;
- (II) 从质点 B 开始振动到质点 C 第一次到达波谷经历的时间。



35. [化学—选修3:物质结构与性质](15分)

钇(Y)是一种灰黑色金属,它是第一种被发现的稀土金属元素,我国蕴藏着丰富的硅铍钇矿,其中一种的主要成分为 $Y_2FeBe_2Si_2O_{10}$ 。回答下列问题:

(1)硅原子激发态的电子排布式有 _____。

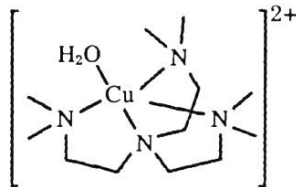


(2)基态 Fe^{2+} 中,成对电子数与未成对电子数之比为 _____。

(3)铍的熔点($1287^\circ C$)比铝的熔点($650^\circ C$)高,原因是 _____。

(4)氯化铍在气态时存在 $BeCl_2$ 分子和二聚分子 Be_2Cl_4 ,其二聚分子中所有原子都在同一平面上,画出二聚分子 Be_2Cl_4 的结构式 _____。

(5)钇钡铜氧($YBaCu_3O_7$)是一种高温超导材料。 Cu^{2+} 可以形成多种配合物,其中一种配合物的结构如图所示。

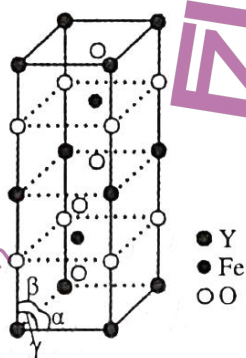


①该配合物所含非金属元素的电负性由大到小的顺序为 _____

②该配合物中 N 的价层电子对数为 _____, H—O—H 的键角 _____

(填“大于”、“小于”或“等于”)单个水分子中 H—O—H 的键角。

(6)铁、钇(Y)、氧可以形成一种典型的单相多铁性材料,其晶胞结构(长方体)如图所示。

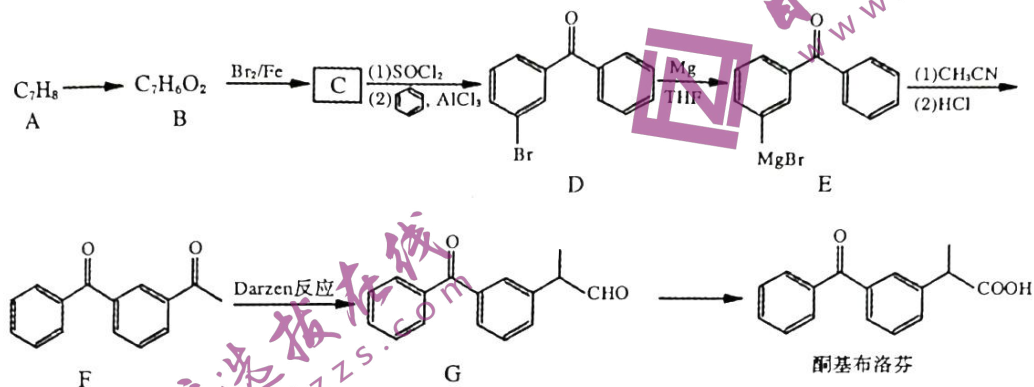


①该单相多铁性材料的化学式为 _____。

②若晶胞参数分别为 a pm、 b pm、 c pm, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则该晶胞的密度为 _____ $g \cdot cm^{-3}$ 。

36. [化学—选修 5:有机化学基础](15 分)

酮基布洛芬是一种优良的非甾体抗炎镇痛药,具有剂量小、疗效高、副作用少的特点。一种以芳香烃 A(C₇H₈)为起始原料合成酮基布洛芬的路线如下图所示。



回答下列问题:

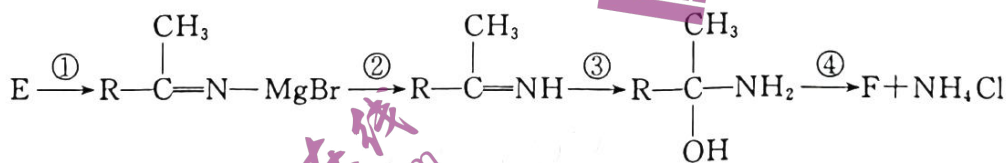
(1)下列说法正确的是 _____。

- A. 化合物 A 不溶于水,密度比水大
- B. 化合物 D 和 F 可通过红外光谱鉴别
- C. 化合物 F 的分子式为 C₁₅H₁₂O₂
- D. 化合物 G 中最多有 14 个碳原子共面

(2)B 的结构简式为 _____。

(3)C 的名称为 _____,G 中官能团的名称为 _____。

(4)若—R 代表 , E→F 的反应历程为:

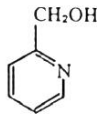


③、④的反应类型为 _____、_____。

(5)W 是 C 的同分异构体,满足下列条件的 W 的结构有 _____ 种。

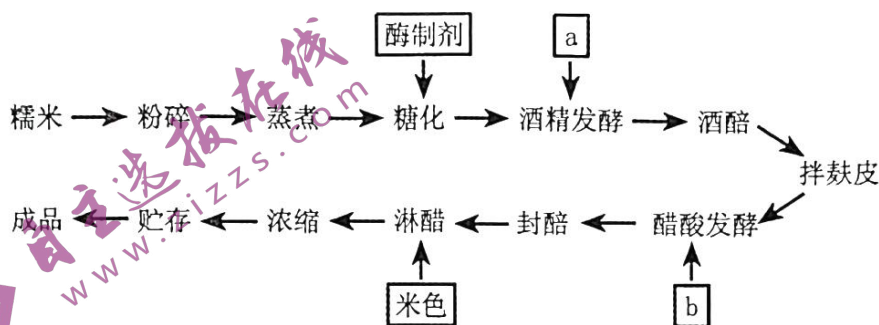
- ①能发生银镜反应
- ②溴原子直接连在苯环上

其中核磁共振氢谱有 3 组峰,且峰面积比为 1:2:2 的结构简式为 _____。

(6)口服酮基布洛芬对胃肠道有刺激,用  对酮基布洛芬进行成酯修饰后的药物,症状明显减轻。写出该反应的化学方程式_____。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

食醋起源于中国,具有悠久的历史,春秋战国时期《周礼》中记载“醯人主醯”,“醯”是指食醋和其它各种酸味品。传统固态酿醋工艺是我国宝贵的民族文化遗产,工艺流程如下图。回答下列问题。

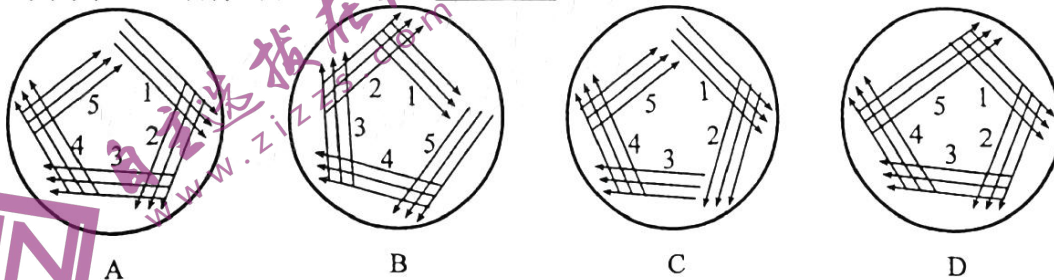


(1)图中加入的菌种 a 是_____。酒精发酵前期,溶液中营养丰富,并有一定的溶解氧,菌种 a 会_____,之后菌种 a 达到一定浓度后,在无氧的条件下将葡萄糖分解为_____。

(2)菌种 b 的最适生长温度为_____。当缺少糖源时,菌种 b 利用乙醇生成醋酸的过程是_____。

(3)麸皮能疏松醋醅、积存和流通空气,醋酸发酵前拌麸皮的目的是_____。将淋出的生醋经过沉淀? 进行高温浓缩,高温浓缩有_____的作用。

(4)为纯化和接种醋酸菌,可采用下图中_____ (填字母)所示的划线分离操作。若在划线操作过程中,第一区域划第一条线后灼烧了接种环,则第一区域将出现的现象是_____;第二区域划线前接种环灼烧后未冷却就开始划线,则第二区域将出现的现象是_____。



38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

脂质体是由磷脂双分子层形成的超微型球状粒子,可通过胞吞或与细胞膜融合等方式将携带的分子送进受体细胞,在生物技术中具有广泛的应用。回答下列问题。

(1)在基因工程中,将目的基因导入植物细胞最常用的方法是_____,该方法一般不适用于_____植物。若用脂质体作为运载体则不受此限制,但需将受体植物细胞先用_____酶处理再与脂质体混合,然后用_____作为诱导剂以提高导入效率。

(2)在疾病治疗中,脂质体可作为药物的运载体。在脂质体表面嵌入特定抗体,利用_____原理实现对病变细胞的定向杀伤。该抗体可从体外大规模培养的_____细胞培养液中获取,这类细胞的特点是_____。

(3)在疾病预防中,可用脂质体将 mRNA 疫苗送入人体细胞。疫苗中的 mRNA 能在细胞内表达出_____ (填“抗原”或“抗体”)分子,刺激人体免疫系统产生反应。与使用改造过的无害病毒做载体相比,脂质体载体的优点是能将 mRNA 疫苗更容易地导入细胞,原因是_____;且不会引发机体的免疫排斥反应,原因是_____。

2023 年高中毕业年级第三次质量预测

生物 参考答案

一、选择题

1. D 2. B 3. D 4. A 5. D 6. C

二、非选择题（除注明的外，每空均为 1 分。）

29. (9 分)

(1) 叶绿体 C_3 的还原需要光反应产生的 ATP 和 $[H]$ ，色素含量下降导致光反应阶段产生的 ATP 和 $[H]$ 减少， C_3 的还原速率下降 (2 分)

(2) ①初期光合速率下降，随着处理时间的延长，有一定程度的回升，然后再下降 (2 分)

②在一定范围内，盐浓度越高光合速率下降的越明显 (2 分)

(3) 气孔限制 催化暗反应的酶数量减少或活性降低

30. (12 分)

(1) 协同 体液 兴奋

(2) 减少 增加

(3) 传入神经(或传出神经) 刮下黏膜并将其与稀盐酸混合磨碎 注射到血液中
不认识，缺少对照实验，应增加一组：只注射稀盐酸，然后检测胰液的分泌情况 (2 分)

(4) 中和进入小肠的胃酸，提供小肠内多种消化酶活动的最适 pH 环境 (2 分)

31. (8 分)

(1) (果树光合作用固定的) 太阳能

(2) 分解者 取样器取样

(3) 幼虫的啃食帮植物去除顶端优势，有利于侧芽生长 果园生态物种单一，营养结构简单，自我调节能力弱，抵抗力稳定性低 (2 分) 增加

(4) 实现物质的循环利用；实现能量的多级利用，提高能量利用率 (答出 1 条即可)

32. (10 分)

(1) 基因的自由组合定律 $AAbb$ $aaBB$ $1/2$

(2) ①(叶片提取液中单独加入含氰糖苷(X)后不产氧，)(单独)加入氰酸酶(Y)后产氧 (2 分)

②叶片提取液中(单独)加入含氰糖苷(X)后产氧，(单独)加入氰酸酶(Y)后不产氧 (2 分)

③叶片提取液中单独加入含氰糖苷(X)或氰酸酶(Y)后都不产氧(只有既加入含氰糖苷(X)又加入氰酸酶(Y)才产氧) (2 分)

37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

(1) 酵母菌 大量繁殖 酒精和二氧化碳 (2 分)

(2) $30\sim 35^{\circ}C$ 先将乙醇变为乙醛，再将乙醛变为醋酸 (2 分)

(3) 醋酸菌为好氧细菌，拌菜汤有利于醋酸菌的繁殖和代谢 (2 分) 杀菌

(4) A 第一条线上有菌落，第二、三条线上无菌落 (2 分) 第二划线区域所划的第一条线上无菌落，第二、三条线上有菌落 (2 分)

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

(1) 农杆菌转化法 单子叶 纤维素酶和果胶酶 (2 分) 聚乙二醇 (PEG)

(2) 抗原抗体特异性结合 (2 分) 杂交瘤 既能无限增殖，又能产生特异性抗体 (2 分)

(3) 抗原 其结构与细胞膜结构相似，易于融合 (2 分) 其表面无蛋白质等易引起免疫反应的大分子物质 (2 分)

2023 年高中毕业年级第三次质量预测

化学 参考答案

7.C 8.D 9.B 10.D 11.B 12.C 13.A

26. (14 分)

(1) +5 (2 分)

(2) 增大反应物接触面积, 提高碱浸速率和原料转化率 (2 分)

(3) $\text{As}_2\text{S}_3 + 7\text{O}_2 + 12\text{OH}^- = 2\text{AsO}_4^{3-} + 3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) NaOH, 碱浸 (2 分)

(5) 硫酸钙或 CaSO_4 (2 分)

(6) $3\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_3(\text{AsO}_4)_2 + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(7) 75% (2 分)

27. (14 分)

(1) 除去废铜屑表面的油污 (2 分)

(2) H_2O_2 和 H_2SO_4 (2 分)

(3) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) 关闭 (1 分) 使装置内产生负压 (2 分)

(5) 防止晶体受热分解 (2 分)

(6) 中和氨水 (或防止氨的挥发); 增强溶液酸性, 防止 Cu^{2+} 和 NH_4^+ 水解 (2 分)

(7) 减压蒸馏 (1 分)

28. (15 分)

(1) $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 都增大, $k_{\text{逆}}$ 增大的幅度更大。 (2 分)

(2) ① a (1 分) 合成氨反应是气体分子数减少的反应, 温度一定时, 增大压强, 平衡正向移动, 氨的物质的量分数增大。 (2 分)

② 410°C 、 $5 \times 10^7 \text{pa}$ 、 450°C 、 $9 \times 10^7 \text{pa}$ (2 分)

(3) -1807.9 (2 分)

(4) 温度高于 360°C 时催化剂的活性下降, 反应速率减慢, NO 的去除率下降。 (2 分)

(5) 5.7 mol (2 分)

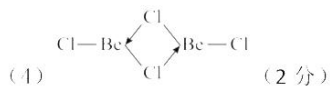
$\frac{(\frac{4}{10.95} \times 2)^5 \times (\frac{5.7}{10.95} \times 2)^6}{(\frac{4.2}{10.95} \times 2)^4 \times (\frac{0.8}{10.95} \times 2)^6}$ 或 $\frac{4^5 \times 6^6}{0.2^4 \times 0.8^4} \times \frac{2}{10.95}$ (2 分)

35. (15 分)

(1) BC (2 分)

(2) 5:1 (2分)

(3) 铍和铝都是金属晶体，铍的半径小，金属键强，所以熔点高。(2分)

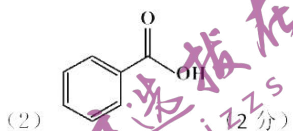


(5) ① $0 > N > C > H$ (1分) ② 4 (1分) 大于 (1分)

(6) ① $YFeO_3$ (2分) ② $\frac{2 \times 193 \times 10^{30}}{abc \cdot N_A}$ (2分)

36. (15分)

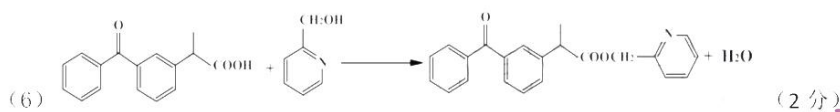
(1) BC (2分)



(3) 邻溴苯甲酸·(或 3-溴苯甲酸) (1分) 羰基、醛基 (2分)

(4) 加成反应、消去反应 (2分)

(5) 13 (2分)  (2分)



2023 年高中毕业年级第三次质量预测

物理 参考答案

二. 选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一个选项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全对的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14.B 15.A 16.C 17.D 18.C 19.AB 20.BD 21.BC

三. 非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须做答。第 33 题~第 40 题为选考题, 考生根据要求做答。

(一) 必考题

22. (6 分) 0.10 (2 分) 3.0 (2 分) 3:1 (2 分)

23. (9 分) 140 (1 分) D (2 分) F (2 分) 如图 (2 分) 50 (2 分)

24. (12 分)

解: (1) 大物块与竖直墙壁碰撞前, 大物块和小物块一起做匀减速直线运动。

$$\text{由动能定理得 } -\mu(m+M)gL = \frac{1}{2}(m+M)v^2 - \frac{1}{2}(m+M)v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v=6 \text{ m/s}$ (1 分)

$$(2) \text{物块与竖直墙壁碰撞过程 } |\Delta E| = \frac{1}{2}Mv^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$$

解得: $v_1=4 \text{ m/s}$ 方向水平向左 (2 分)

大物块与小物块碰撞过程由动量守恒定律和机械能守恒定律可得

$$Mv_1 - mv = Mv_2 + mv_3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $v_3=12 \text{ m/s}$ 或 $v_3=-6 \text{ m/s}$ (舍)

$$\text{小物块以速度 } v_3 \text{ 向左运动, 对小物块由动能定理得 } -\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得: $x=36 \text{ m}$ (1 分)

25. (20 分) 解: (1) 垂直于 MN 边界进入上方电场, 运动轨迹如图所示。

设粒子运动轨道半径为 r , 由几何关系可得: $r \cos 60^\circ = d$ (2 分)

$$\text{粒子在磁场中做匀速圆周运动: } qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得磁感应强度 } B = \frac{mv}{2qd} \quad (2 \text{ 分})$$

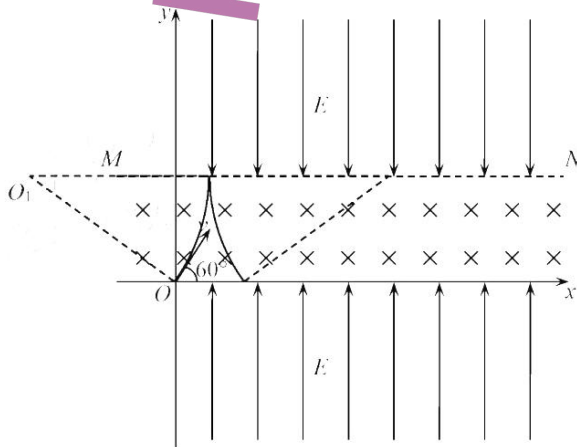
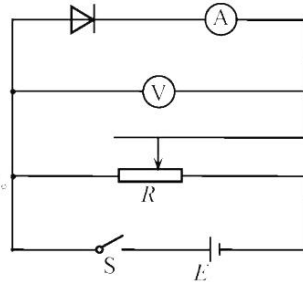
(2) 如图所示, 由几何关系可知,

第一次经过 MN 边界时沿 x 正向运动距离

$$x = r - r \sin 60^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = (2 - \sqrt{3})d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{该点位置坐标为 } [(2 - \sqrt{3})d, d] \quad (1 \text{ 分})$$



(3) 粒子在磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{4\pi l}{v}$

每次通过磁场的的时间 $t_1 = \frac{1}{12}T = \frac{\pi l}{3v}$ (2分)

粒子在电场中运动满足 $qE = ma$

粒子在 MN 上方电场中做匀变速直线运动, 设往返通过电场的时间为 t_2

由题意可得: $2v = at_2$ 解得 $t_2 = \frac{2mv}{qE}$ (2分)

粒子在 x 轴下方电场中做类抛体运动, 设粒子每次通过电场的的时间为 t_3

由题意可得: $2v \sin 60^\circ = at_3$ 解得 $t_3 = \frac{\sqrt{3}mv}{qE}$ (2分)

粒子接下来重复周期性运动, 周期 $T = 2t_1 + t_2 + t_3$

则由题意可知, 粒子由 x 轴上方磁场经过 x 轴的时刻满足 $t = n(2t_1 + t_2 + t_3)$

解得: $t = n \left[\frac{2\pi l}{3v} + \frac{(2 + \sqrt{3})mv}{qE} \right] - \frac{\sqrt{3}mv}{qE}$ (其中 $n = 1, 2, 3, \dots$) (2分)

粒子由 x 轴下方电场经过 x 轴的时刻满足 $t = n(2t_1 + t_2 + t_3)$

解得: $t = n \left[\frac{2\pi l}{3v} + \frac{(2 + \sqrt{3})mv}{qE} \right]$ (其中 $n = 1, 2, 3, \dots$) (2分)

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题做答。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理-选修 3-3】

(1) BDE

(2) 解: (1) 根据题意, 由平衡条件可知 $mg + p_0 S = p_1 S$ (2分)

由玻意耳定律得 $p_0 V_0 = p_1 V_1$ (2分)

由以上两式联立解得 $V_1 = \frac{p_0 S}{mg + p_0 S} V_0$ (2分)

(2) 在 A 上不放任何物体时, 气体的压强不变, 体积增大过程气体对外做功为 $W = -p_0(V_2 - V_0)$ (2分)

由热力学第一定律有 $\Delta U = Q + W$

解得: $\Delta U = Q - p_0(V_2 - V_0)$ (2分)

34. 【物理-选修 3-4】

(1) ABD

(2) (1) 超声波在介质 2 中传播时 $T = 1 \times 10^{-5} \text{ s}$ (2分)

在两种介质中传播时周期不变, 则在介质 1 中传播时 $v_1 = \frac{\lambda_1}{T} = 2 \times 10^3 \text{ m/s}$ (2分)

(2) 超声波从 B 传到 C 的时间为 $t_1 = \frac{\Delta x}{v_2} = 7.5 \times 10^{-6} \text{ s}$ (2分)

波传到 C 点时开始起振的方向向下，则到达波谷时还需要 $t_2 = \frac{T}{4} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ s}$ (2分)

则质点 C 第一次到达波谷的时间为 $t = t_1 + t_2 = 1 \times 10^{-5} \text{ s}$ (2分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线