

# 2023 届普通高等学校招生全国统一考试

## 青桐鸣大联考(高三)

### 理科综合能力测试

全卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。

#### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级、考场号、座位号、考生号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Si—28 Cl—35.5 V—51 Cu—64  
Cs—133

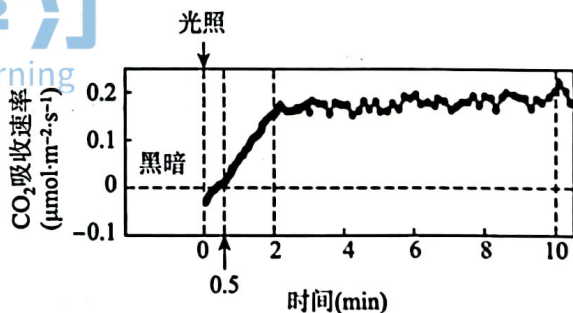
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 科学家发现某些 RNA 具有催化活性,可以切割 RNA,这些由活细胞合成、起催化作用的 RNA 被称为核酶。与普通酶相比,核酶的催化效率较低,是一种较为原始的催化酶。下列说法错误的是 ( )

- A. 核酶作用的底物可以是其自身  
B. 核酶催化化学反应具有专一性  
C. 核酶可断裂 RNA 中的磷酸二酯键  
D. 核酶为化学反应提供的能量较普通酶少

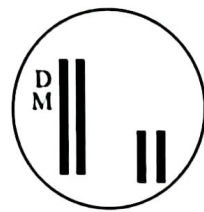
2. 科研人员测定了在最适温度条件下,随光照强度增加,绿色植物在不同时刻  $\text{CO}_2$  吸收速率的变化,结果如图所示。下列说法正确的是 ( )

- A. 光合作用的暗反应不需要光照,因此黑暗条件下暗反应可以持续进行  
B. 光照 0.2 min 时  $\text{CO}_2$  吸收速率为  $0 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , 此时叶肉细胞中光合速率等于呼吸速率  
C. 光照 2~10 min 时  $\text{CO}_2$  吸收速率上升较慢的主要限制因素是光照强度  
D. 适当提高环境温度,绿色植物在光照 6 min 时的  $\text{CO}_2$  吸收速率下降



3. 水稻为雌雄同花植物,花很小,人工授粉困难。正常水稻种子呈白色,科研团队在某水稻品种的一条 2 号染色体上插入一个籽粒蓝色素生成基因 D 构建水稻品种 P,然后将雄性不育基因 M 导入水稻品种 P,培育出通过种子颜色即可判断是否为雄性不育种子的品种 Q(基因的位置关系如图)。由于图中 D 和 M 两个非等位基因在同一条染色体上距离较近,因此会紧密连锁在一起不发生基因重组。下列说法正确的是 ( )

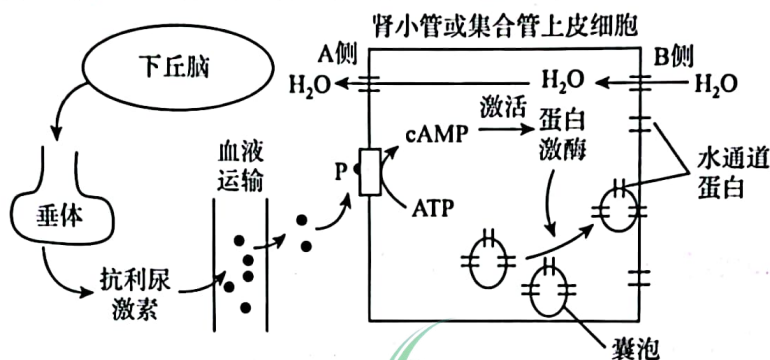
- A. 品种 Q 自花传粉,得到的子代中蓝粒雄性不育的个体占 3/4  
B. 品种 Q 可防止基因 D 通过花粉扩散到近缘作物  
C. 若基因 M 插入到基因 D 所在染色体的同源染色体上,则其与正常水稻杂交无法得到蓝粒和雄性不育两性状不分离的种子  
D. 若基因 M 插入到 3 号染色体上,则其与正常水稻杂交得到的子代出现蓝粒雄性不育种子的概率为 1/2



4. 超高速奔跑是猎豹的生存本领,它依靠减轻体重来实现低能耗。为了达到极速,猎豹的身体有很多特殊的结构,比如相对劣质的骨骼,修长的体型等。这些结构在加快猎豹速度的同时,也让它成为了猫科动物中的“瓷娃娃”。一旦受伤,它就会几乎失去捕食能力。猎豹奔跑速度越来越快的主要原因是瞪羚的速度越来越快。作为食草动物,瞪羚的速度只有猎豹的70%左右,但是瞪羚学会了一种绕过猎豹的方法。下列说法正确的是 ( )

- A. 共同进化的结果是两种生物的机能越来越完善
- B. 瞪羚的速度越来越快导致猎豹产生了超高速奔跑的变异
- C. 猎豹的存在对瞪羚种群的发展起到了阻滞作用
- D. 如果草原演替成森林,具有超高速奔跑本领的猎豹最终可能走向灭亡

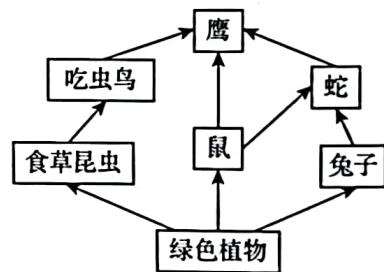
5. 尿崩症是一种因抗利尿激素缺乏或肾脏对其不敏感而导致的具口渴、大量排尿等症状的疾病。如图为抗利尿激素调节水重吸收的过程,下列相关叙述正确的是 ( )



注:  $H_2O$  可通过水通道蛋白进行运输

- A. 图示下丘脑细胞分泌神经递质作用于垂体使其释放抗利尿激素
- B. 图示  $H_2O$  进出细胞均不耗能,因此  $H_2O$  跨膜运输与浓度差无关
- C. 图示下丘脑、垂体病变或 P 减少均可能导致尿崩症,口渴与水分过多滞留于 B 侧有关
- D. 与正常人相比,尿崩症患者的蛋白激酶活性弱,水通道蛋白在 B 侧分布多

6. 如图为我国内蒙古呼伦贝尔大草原的部分食物网。呼伦贝尔大草原是以羊草、克氏针茅为主的典型草场,但近年来由于过度放牧,冷蒿种群不断扩展逐渐形成冷蒿草原。下列说法错误的是 ( )

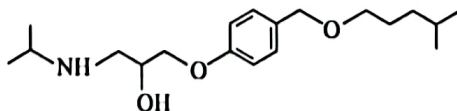


- A. 过度放牧会导致草场的优势物种发生改变,进而影响演替的速度
- B. 图中 4 条食物链中处于第三营养级的生物有 3 种
- C. 图中鹰增重 2 kg 最多需要绿色植物 2 000 kg
- D. 图中蛇的数量减少后鹰的数量明显减少

7. 中华文化是我国广大劳动人民智慧的结晶,其中蕴含了众多化学知识。下列关于文中描述与说明错误的是 ( )

选项	描述	说明
A	独忆飞絮鹅毛下,非复青丝马尾垂	飞絮和马尾的主要成分均属于天然高分子
B	火树银花合,星桥铁锁开	所涉及金属元素的焰色反应属于化学变化
C	美人首饰侯王印,尽是沙中浪底来	沙里淘金主要利用其物理性质
D	凿开混沌得乌金,蓄藏阳和意最深	乌金属于一次能源

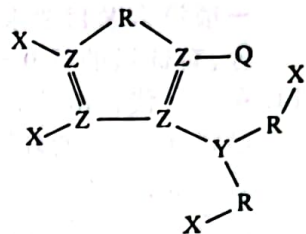
8. 化合物 M(结构如图)是一种治疗高血压药物的中间体。下列关于 M 的说法正确的是 ( )



- A. 分子式为  $C_{19}H_{32}NO_3$
- B. 分子中所有碳原子可能共平面
- C. 能发生酯化反应和加成反应
- D. 能使溴的四氯化碳溶液褪色

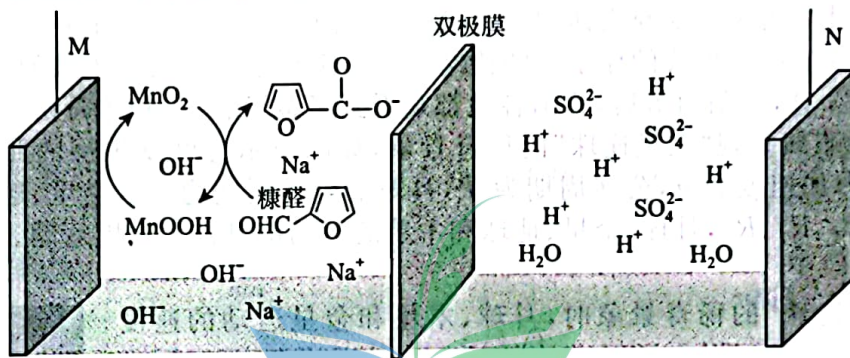
9. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ( )
- A. 28 g 晶体硅中含有的共价键数目为  $4N_A$
  - B. 0.1 mol  $Br_2$  溶于水, 所得溶液中含有  $Br^-$  的数目为  $0.1N_A$
  - C. 1 mol Na 加入足量  $NH_4Cl$  浓溶液中, 生成气体分子的数目为  $0.5N_A$
  - D. 1 mol  $H_2$  和  $N_2$  的混合气体在密闭容器中充分反应后, 容器内原子总数为  $2N_A$

10. 一种化工原料的结构如图所示, 其中短周期元素 X、Y、Z、R、Q 的原子序数依次增大, R、Q 处于不同周期。下列说法正确的是 ( )



- A. 含氧酸酸性:  $Z < Q$
- B. 原子半径:  $X < Y < Z < R$
- C. R 与 Q 形成的一种化合物可用于饮用水消毒
- D. 该化工原料中除 X 外, 其他原子均满足最外层  $8e^-$  结构

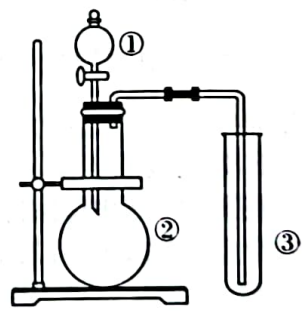
11. 双极膜是由阳离子交换膜和阴离子交换膜复合而成。双极膜内层为水层, 工作时水层中的  $H_2O$  解离成  $H^+$  和  $OH^-$ , 并分别通过离子交换膜向两侧发生迁移。工业上用双极膜电解槽电解糠醛溶液制备糠酸盐, 电解原理如图所示, 下列说法错误的是 ( )



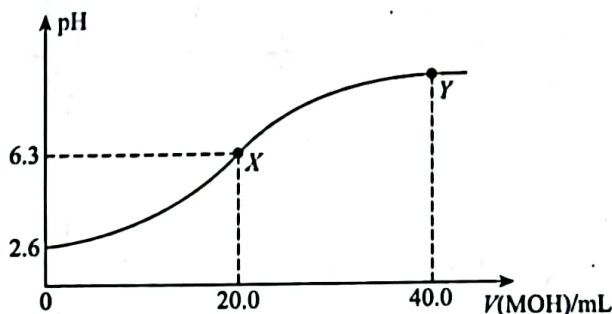
- A. 电极 M 的电势高于电极 N
- B. 电解过程中右室溶液硫酸浓度保持不变
- C. M 极的电极反应式为  $MnOOH + OH^- - e^- = MnO_2 + H_2O$
- D. 当消耗 1 mol 糠醛时, 理论上双极膜内质量减少 18 g

12. 利用如图所示装置进行下列实验, 能达到相应实验目的的是 ( )

选项	①	②	③	实验目的
A	浓氨水	生石灰	等浓度 $CuCl_2$ 和 $ZnCl_2$ 的混合溶液	比较 $K_{sp}[Cu(OH)_2]$ 和 $K_{sp}[Zn(OH)_2]$ 的大小
B	浓盐酸	$MnO_2$	$Na_2S$ 溶液	比较 Cl、S 的非金属性强弱
C	稀 $HNO_3$	$Na_2SO_3$	品红溶液	证明 $SO_2$ 有漂白性
D	浓醋酸	石灰石	硅酸钠溶液	比较硅酸和碳酸的酸性强弱



13.  $25^\circ C$  时, 向  $20.0\text{ mL } 0.100\text{ mol} \cdot L^{-1}$  HR 溶液中滴加  $0.100\text{ mol} \cdot L^{-1}$  MOH 溶液, 混合溶液的 pH 与加入 MOH 溶液体积的变化关系如图所示。下列说法错误的是 ( )



- A.  $K_a(\text{HR}) > K_b(\text{MOH})$   
 B. X 点溶液中存在  $c(\text{HR}) < c(\text{MOH})$   
 C. X 点时水电离的  $c(\text{OH}^-) = 10^{-6.3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 D. Y 点溶液中存在  $c(\text{H}^+) + 2c(\text{HR}) + c(\text{R}^-) = c(\text{OH}^-) + c(\text{MOH})$

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题输出的四个选择中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 在新一代核电装置中使用快中子反应堆,这种反应堆不用铀-235,而用钷-239 作燃料,在堆心燃料钷-239 的外围再生区里放置铀-238,钷-239 裂变反应放出快中子,铀-238 吸收一个中子后变成铀-239,铀-239 经过两次  $\beta$  衰变很快变成钷-239,这种反应堆又称“快速增殖堆”。据计算,这种反应堆的推广应用,将使铀资源的利用率提高 50~60 倍,大量铀-238 堆积浪费、污染环境等问题将能得到解决。下列说法正确的是 ( )

- A. 若钷-239 的一种裂变反应方程为  ${}^{239}_{91}\text{Pu} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{91}_{40}\text{Zr} + {}^{143}_{54}\text{Pu} + 3{}_0^1\text{n}$ ,则裂变后中子数增加了 3  
 B. 铀-238 吸收一个中子后变成铀-239 质子数增加了 1  
 C. 铀-239 经过两次  $\beta$  衰变变成钷-239 的核反应方程为  ${}^{239}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{91}\text{Pu} + 2{}_{-1}^0\text{e}$   
 D. 钷-239 裂变反应后形成的原子核的比结合能一定小于反应前原子核的比结合能

15. 2023 年 2 月 23 日,夕阳西落后,我国各地都观看到了金星、木星和弯月由西向东几乎是等距离排成近似一条直线呈现“三星连珠”的稀奇景象,如图所示为网友拍摄的照片。已知地球半径为  $r$ ,表面重力加速度为  $g$ ,公转周期为  $T$ ,月球的公转周期为  $T_0$ ,金星、地球和木星公转轨道半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ ,月球、金星、地球和木星的运动都可视为圆周运动。下列说法正确的是 ( )

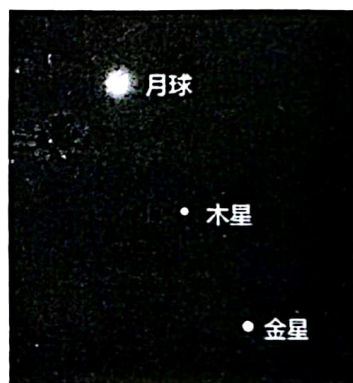
A. 形成“三星连珠”的稀奇景象时,月球、木星和金星运动的速度相同

B. 由题中物理量可以求出月球到地球表面的距离为  $\sqrt{\frac{gr^2 T_0^3}{4\pi^2}}$

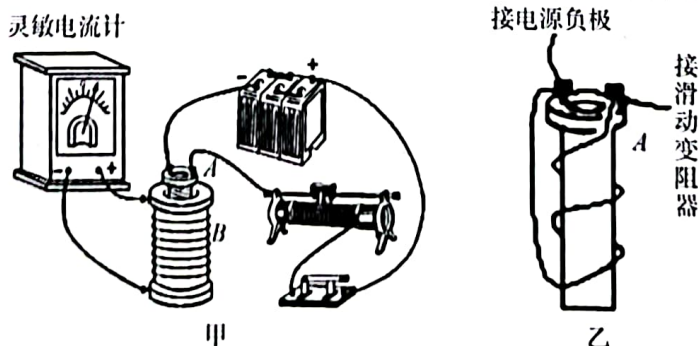
C. 由题中物理量可以求出在金星和木星上一年的时间分别为

$$\frac{R_1 \sqrt{R_2}}{R_2^2} T \text{ 和 } \frac{R_3 \sqrt{R_2}}{R_2^2} T$$

D. 由题中物理量可以求出太阳的质量是地球质量的  $\frac{4\pi^2 R_2^3}{gr^2 T^2}$  倍



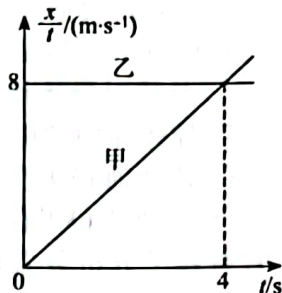
16. 如图甲所示为探究影响感应电流方向因素实验的电路图,图乙为原线圈 A 的绕线方向示意图, B 为副线圈。实验前测得电流从“+”接线柱流入灵敏电流计时,指针向“+”接线柱一侧偏转。在某次实验中,保持原线圈 A 插入副线圈 B 中不动,在保证电路安全的条件下,若沿某一方向滑动滑动变阻器的滑片,观察到电流计指针偏向“-”接线柱一侧。下列说法正确的是 ( )



- A. 若上述滑片从左向右滑动,则从上往下看副线圈 B 绕线方向为顺时针方向  
 B. 若上述滑片从左向右滑动,则从上往下看副线圈 B 绕线方向为逆时针方向  
 C. 若上述滑片从右向左滑动,则从上往下看副线圈 B 绕线方向为逆时针方向

D. 若从上往下看副线圈  $B$  绕线方向为逆时针方向, 则开关断开瞬间, 电流计指针偏向“—”接线柱一侧

17. 在平直路面的两条平行车道上有甲、乙两辆电动车, 甲在前乙在后, 二者沿车道方向相距  $x_0 = 6$  m, 从  $t=0$  时刻开始, 两辆轿车运动的位移  $x$  和时间  $t$  的比值  $\frac{x}{t}$  跟时间  $t$  的关系图像如图所示。两车在车道上并列行驶时视为相遇, 下列判断正确的是 ( )



A. 甲车做初速度为零的匀加速直线运动, 加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$

B. 在  $t=4 \text{ s}$  时, 甲、乙两车运动的位移都为  $32 \text{ m}$ , 二者相遇

C. 在整个运动过程中, 两车有两次相遇,  $3 \text{ s}$  后甲在前乙在后, 二者不会再相遇

D. 在  $t=2 \text{ s}$  时, 两车速度相等, 此时乙在前甲在后, 两车间距离最大, 最大距离为  $8 \text{ m}$

18. 如图所示, 空间立方体的棱长为  $a$ ,  $O$ 、 $P$  分别为立方体上下表面的中心, 在两条竖直边  $MN$  和  $FG$  的中点处分别固定甲和乙两个带电荷量均为  $q$  的负点电荷, 上下表面中心连线  $OP$  所在直线上  $O$  点的上方有一点  $S$  (图中未画出),  $S$  到  $O$  点的距离为  $r$ , 电子的电荷量为  $e$ , 静电力常量为  $k$ , 下列说法正确的是 ( )

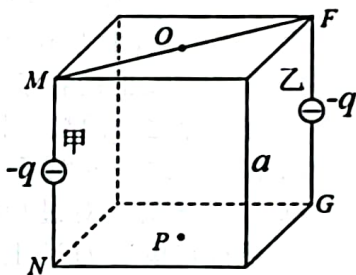
A. 重力不计、比荷为  $\frac{3\sqrt{3}q}{8m}$  的电荷沿  $OP$  所在直线运动时, 在  $O$  和

$P$  点的加速度最大, 最大值为  $\frac{kq^2}{ma^2}$

B. 在  $S$  点固定一个电荷量为  $4q$  的负电荷, 当  $r = \frac{\sqrt{3}\sqrt{3}}{2}a$  时,  $O$  点的电场强度恰好等于零

C. 在  $S$  点固定一个电荷量为  $4q$  的负电荷, 无论  $r$  为何值, 比荷为  $\frac{3\sqrt{3}q}{8m}$  的电荷在  $M$  点的电势能总大于在  $F$  点的电势能

D. 在立方体所在空间加一方向竖直向上、电场强度为  $E$  的匀强电场, 将一电子由  $M$  移动到  $G$  时, 电子的电势能减少了  $\sqrt{3}eEa$



19. 我国神舟号载人飞船返回舱着地过程如图所示。在返回舱距地面  $1 \text{ m}$  时, 返回舱底部的四台反推发动机同时点火, 使其着地速度减为零, 实现“软着陆”。已知返回舱的质量为  $3 \text{ t}$  (含航天员, 不考虑推进剂喷出对质量的影响), 在距地面  $1 \text{ m}$  时的速度为  $10 \text{ m/s}$ , 发动机喷出推进剂的速度为  $v$  (远远大于返回舱的速度), 共喷出推进剂的质量为  $10 \text{ kg}$ , 每台发动机可以产生方向竖直向上、大小为  $4.5 \times 10^4 \text{ N}$  的恒定推力。若发动机的工作时间等于返回舱的落地时间, 重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 则在返回舱距地面  $1 \text{ m}$  后的着地过程中, 下列说法正确的是 ( )

A. 航天员受到返回舱的作用力等于航天员重力的  $6$  倍

B. 航天员受到返回舱的作用力等于航天员重力的  $5$  倍

C. 反推发动机喷出推进剂的速度为  $v = 3.6 \times 10^3 \text{ m/s}$

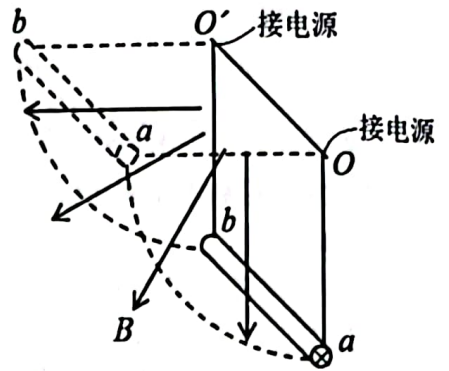
D. 反推发动机喷出推进剂的速度为  $v = 0.9 \times 10^3 \text{ m/s}$



20. 如图所示, 安装在固定支架 (图中未画出) 上的光滑绝缘转动轴  $(OO')$  两端通过等长的轻质细软导线 (导线不可伸长) 连接并悬挂长为  $L$ 、质量为  $m$  的导体棒  $ab$ , 导体棒横截面的直径远远小于

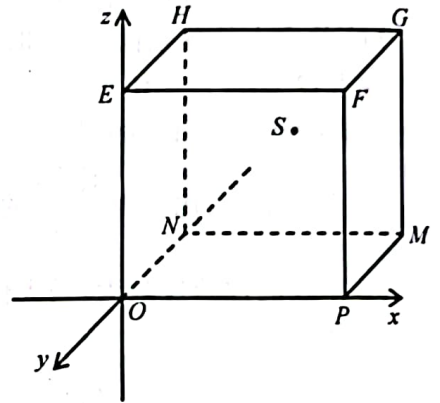
悬线的长度,空间存在辐向分布磁场(磁极未画出),导体棒摆动过程中磁场方向总是垂直于导体棒,导体棒所在处的磁感应强度大小均为  $B$ ,开始时导体棒静止在最低点。现给导体棒通以方向向里的电流(电路未画出),若仅通过逐渐改变导体棒中的电流大小,使导体棒由最低点缓慢移动到悬线呈水平状态,则在这个过程中 ( )

- A. 悬线对导体棒的拉力一直减小
- B. 导体棒中的电流先增大后减小
- C. 转动轴  $OO'$  在竖直方向的作用力一直不变
- D. 转动轴  $OO'$  在水平方向的作用力先增大后减小



21. 某粒子分析装置的核心结构如图所示。在空间三维直角坐标系  $O-xyz$  中,由 6 面荧光屏构成的长方体容器  $OPMN-EFGH$  安装在坐标原点  $O$  处,  $OP$  边与  $x$  轴重合,长方体的长、宽、高分别为  $2a, a, 2a$ ,整个空间存在方向沿  $z$  轴正方向的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,在  $MNHG$  面的中心  $S$  处有一粒子源,可以在平行于  $xOy$  的平面内向容器内各个方向均匀发射相同速率的带电粒子,已知带电粒子的比荷为  $\frac{q}{m} = k$ ,有二分之一的粒子打在  $OPFE$  面上激发荧光屏发光,  $PMGF$  面刚好没有发光。粒子打在荧光屏上后即被吸收,重力不计。下列说法正确的是 ( )

- A. 粒子源发射的粒子带负电,速率为  $v = 2kBa$
- B. 有六分之一的粒子打在  $MNHG$  面上激发荧光屏发光
- C. 有三分之一的粒子打在  $ONHE$  面上激发荧光屏发光
- D. 打到  $S$  的正对过  $OPFE$  面中心  $S'$  点的粒子,所用的时间跟打在棱边  $HN$  上的粒子运动的时间相同

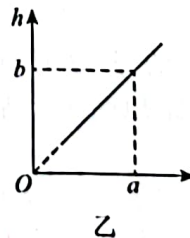
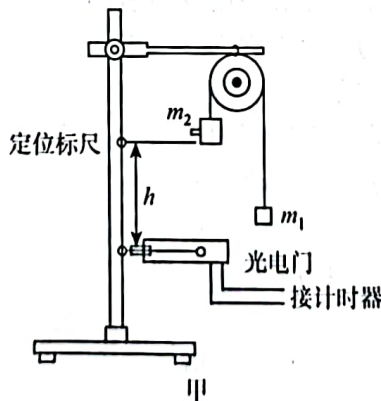


- 三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

## 五界学习

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)物理探究小组用图甲所示的实验装置研究机械能守恒定律。跨过轻质光滑定滑轮的轻绳两端连有物块,右端小物块质量为  $m_1$ ,左端小物块带有宽度为  $d$  的遮光条、质量为  $m_2$  ( $m_2 > m_1$ )。每次实验时都让左端的小物块  $m_2$  从定位标尺处由静止落下,计时器显示物块通过光电门时遮光条的遮光时间为  $t$ 。回答下列问题:



(1)若测得定位标尺到光电门的距离为  $h$ ,小物块  $m_2$  通过光电门时遮光条的遮光时间为  $t$ ,则系统重力势能的减少量为 \_\_\_\_\_,动能的增加量为 \_\_\_\_\_ (用题中所给物理量的符号表示)。

(2)小组同学通过改变光电门的位置,调整  $h$  的大小,进行了多次测量,他们选择用直角坐标系的纵轴表示  $h$ ,横轴表示 \_\_\_\_\_ (用题中所给物理量的符号表示),进行描点作图,图像为一条

过原点的倾斜直线,这个结果表明  $m_1$  和  $m_2$  组成的系统机械能守恒。

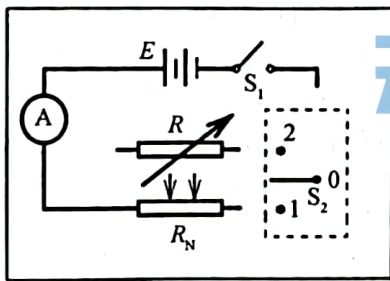
(3)如果两个小物块的质量关系为  $m_2 = 5m_1$ ,图乙中  $a, b$  为已知数据,则利用图像可求得当地的重力加速度为\_\_\_\_\_ (用题中所给数据和符号表示)。

23. (9分)某小型压力传感器的核心元件为压敏电阻。物理探究小组在实验室通过实验探究某规格的压敏电阻  $R_N$  的阻值随压力变化的规律,并根据实验结果设计出了压力控制开关。探究小组在探究压敏电阻  $R_N$  的阻值随压力变化的规律时,实验室有如下器材可以选用:

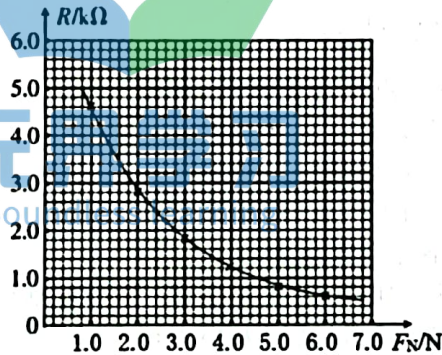
- A. 压敏电阻  $R_N$  (阻值范围几百欧~几千欧);
- B. 电流表  $A_1$  (量程  $0 \sim 10 \text{ mA}$ );
- C. 电流表  $A_2$  (量程  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ );
- D. 电阻箱  $R_1$  (测量范围  $0 \sim 999.9 \Omega$ );
- E. 电阻箱  $R_2$  (测量范围  $0 \sim 9\ 999.9 \Omega$ );
- F. 砝码(规格为  $100 \text{ g}$ )若干;
- G. 电源(电动势  $6 \text{ V}$ ,内阻不计);
- H. 单刀单掷开关和单刀双掷开关各一个;
- I. 导线若干。

(1)探究小组选择好器材,设计出了测量压敏电阻  $R_N$  阻值的电路,如图甲方框中电路图所示,用于测量在不同压力条件下压敏电阻  $R_N$  的阻值,图中虚线框内为单刀双掷开关  $S_2$ 。

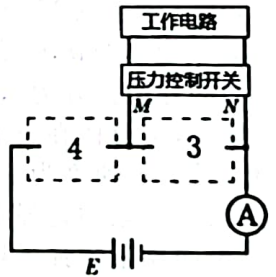
(2)实验时,小组同学按设计的电路图连接好电路,闭合开关  $S_1$ ,先将开关  $S_2$  闭合到 1 位置,通过添加砝码改变压敏电阻受到的压力  $F_N$ ,读出电流表示数并记录;然后将开关  $S_2$  闭合到 2 位置,调节电阻箱  $R$  的阻值,直到电流表示数恢复到原值,记录  $R$  的阻值,则此时压力条件下压敏电阻的阻值  $R_N = R$ ;实验完毕打开开关  $S_1$  和  $S_2$ ;多次重复上述步骤,测量多组数据;利用测量数据作出压敏电阻  $R_N$  的阻值随压力变化的关系图线如图乙所示。重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。



甲



乙



丙

(3)回答下列问题:

①将甲图方框中的电路图补画完整。

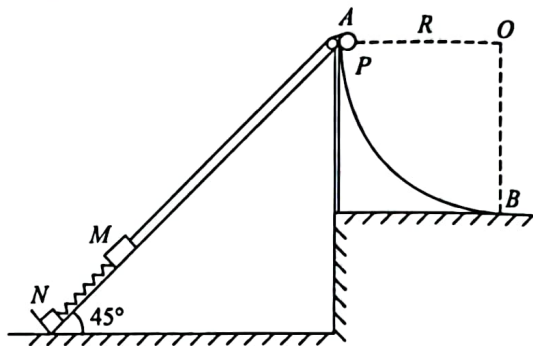
②甲图方框电路中的电流表应选用\_\_\_\_\_,电阻箱  $R$  应选用\_\_\_\_\_ (均选填题目所给器材前的字母序号);开关  $S_2$  闭合到 2 位置前,可变电阻  $R$  的阻值应调为\_\_\_\_\_ (选填“最大值”或“最小值”)。

③探究小组完成上述实验后,利用该规格的压敏电阻设计了一个自动控制开关电路,如图丙所示。图中电源电动势为  $6 \text{ V}$ ,内阻不计,电流表为监视电表,内阻  $r = 500 \Omega$ ,压力为  $0.8 \text{ N}$  时,压力控制开关接通,工作电路开始工作。已知压力控制开关接通的电压条件为  $M, N$  两端电压达到  $5 \text{ V}$ ,电路中虚线框 3 和 4 中应接入定值电阻或压敏电阻  $R_N$ ,小组同学在三个备用定值电阻(阻值分别为  $100 \Omega, 500 \Omega$  和  $5 \text{ k}\Omega$ )中选择定值电阻,则\_\_\_\_\_ (选填“虚线框 3”或“虚线框 4”)中应接入压敏电阻  $R_N$ ,\_\_\_\_\_ (选填“虚线框 3”或“虚线框 4”)中应接入定值电阻,定值电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ;若压力为  $6.0 \text{ N}$  时,压力控制开关断开,则此时  $M, N$  两端电压为\_\_\_\_\_  $\text{V}$ 。

24. (12分) 如图所示, 固定在竖直平面内半径为  $R=0.4\text{ m}$  的四分之一光滑圆弧轨道与水平面相切于  $B$  点, 轨道左侧紧靠一个等高的倾角为  $45^\circ$  的光滑斜面, 在二者最高点结合点  $A$  处装有一个光滑的轻质小滑轮。平行于斜面放置的轻弹簧两端分别连有质量均为  $m=1\text{ kg}$  的小物块  $M$  和  $N$ , 小物块  $N$  紧靠斜面最底端的固定挡板放置, 小物块  $M$  通过不可伸长的轻绳(方向与斜面平行)跨过定滑轮与质量为  $2m$  的小球  $P$  相连, 开始小球  $P$  在外力作用下处于轨道最高点  $A$  处(紧靠小滑轮)。刚开始, 细绳恰好伸直且无张力, 整个系统处于静止状态。现撤去作用于小球  $P$  上的外力, 当小球  $P$  运动到圆弧轨道最低点  $B$  处时, 细绳被瞬间烧断, 此时小物块  $N$  刚要离开挡板, 小物块  $M$  尚未与滑轮发生碰撞。弹簧始终在弹性限度内, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。求:

(1) 弹簧的劲度系数  $k$ ;

(2) 小球  $P$  运动到圆弧轨道最低点  $B$  处时(细绳已烧断)对轨道的压力大小。

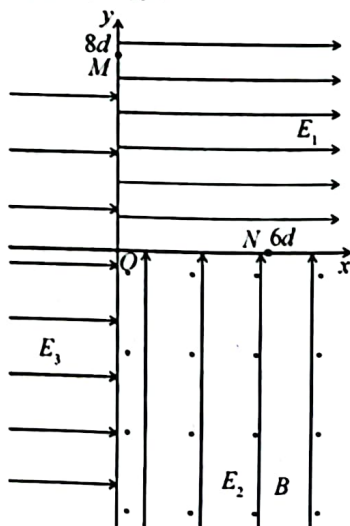


25. (20分) 如图所示, 在空间竖直平面内的直角坐标系  $xOy$  中, 第一象限存在方向沿  $x$  轴正方向的匀强电场, 电场强度  $E_1$  大小未知, 第四象限存在方向沿  $y$  轴正方向的匀强电场和垂直于纸面向外的匀强磁场, 电场强度  $E_2 = \frac{2mg}{q}$ , 磁感应强度  $B$  大小未知, 第二、三象限存在方向沿  $x$  轴正方向的匀强电场, 电场强度  $E_3 = \frac{3mg}{2q}$ 。某时刻开始, 质量为  $m$ , 电荷量为  $q$  的带正电小球, 从  $y$  轴上的  $M(0, 8d)$  点由静止释放, 在第一象限运动一段时间后, 以一定的速度  $v$  与静止在  $x$  轴上  $N(6d, 0)$  点的质量为  $m$  不带电的小物体发生正碰(碰前外力束缚小物体静止, 碰撞瞬间刚好撤去外力), 碰撞时间极短, 碰撞过程电荷量不损失, 碰后结合体沿原速度方向进入第四象限, 结合体在  $y$  轴上的  $P$  点(图中未画出)沿与过  $N$  点时速度方向的反方向进入第三象限。重力加速度为  $g$ , 不计空气阻力,  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求:

(1) 第一象限中匀强电场的电场强度大小  $E_1$  和小球刚运动到  $N$  点时的速度  $v_0$ ;

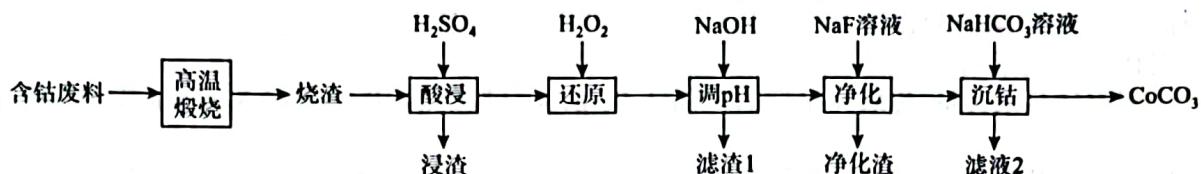
(2) 第四象限匀强磁场磁感应强度的大小  $B$ ;

(3) 小球第一次经过  $y$  轴时的位置  $P$  点和第三次经过  $y$  轴时的位置  $Q$  点的坐标。





26. (15分) 合理利用资源有利于促进人与自然和谐共生战略目标的实现。从某含钴废料(含  $\text{CoO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  及有机物等)中制备  $\text{CoCO}_3$  的工业流程如下。



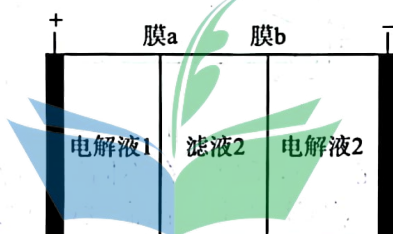
已知：

I. “烧渣”的主要成分为  $\text{Co}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaSiO}_3$ ；

II.  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1.0 \times 10^{-38}$ 、 $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]=1.6 \times 10^{-15}$ ；溶液中离子浓度  $\leq 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时，认为该离子沉淀完全。

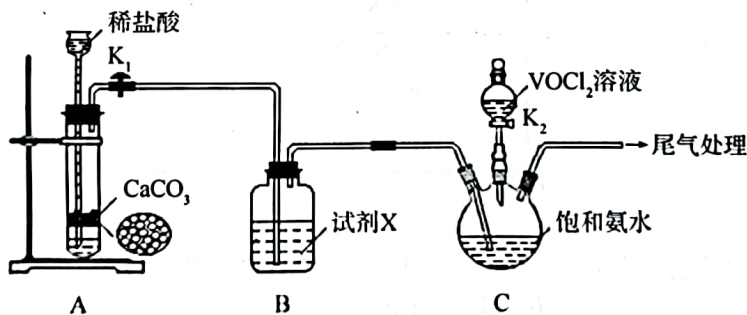
回答下列问题：

- “高温煅烧”的目的为\_\_\_\_\_；“浸渣”的主要成分为\_\_\_\_\_。
- “还原”工序的目的为\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)；该工序中  $\text{H}_2\text{O}_2$  的用量远高于理论用量的主要原因为\_\_\_\_\_。
- 若“调 pH”后的溶液中  $c(\text{Co}^{2+})=0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则“调 pH”的合理范围为\_\_\_\_\_。
- “净化”工序的目的是\_\_\_\_\_；“沉钴”时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- 利用如图装置对“滤液 2”进行电解，可获得两种能在上述工业流程中循环利用的电解液。其中膜 a 为\_\_\_\_\_ (填“阴离子”或“阳离子”)交换膜，“电解液 2”为\_\_\_\_\_。



27. (14分) 氧钒碱式碳酸铵晶体  $[(\text{NH}_4)_5(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$  是制备多种光、电、磁材料的中间体，难溶于水，易被氧化，可用  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  与  $\text{VOCl}_2$  反应制备。科研小组在实验室中对氧钒碱式碳酸铵晶体的制备和组成进行探究。回答下列问题：

I. 制备氧钒碱式碳酸铵晶体的装置和步骤如下。



步骤一：按图组装好仪器，检查装置气密性，添加药品；

步骤二：打开  $K_1$ ，通入足量  $\text{CO}_2$ ，充分反应后，关闭  $K_1$ 、打开  $K_2$ ，向三颈瓶中滴加适量  $\text{VOCl}_2$  溶液；

步骤三：C 中反应充分进行后，经一系列操作得产品。

- 图中盛放  $\text{VOCl}_2$  溶液的仪器名称为\_\_\_\_\_；试剂 X 的作用为\_\_\_\_\_； $\text{VO}^{2+}$  中 V 元素的化合价为\_\_\_\_\_。
- 步骤二中，通入足量  $\text{CO}_2$  的作用为\_\_\_\_\_；滴加  $\text{VOCl}_2$  溶液后，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

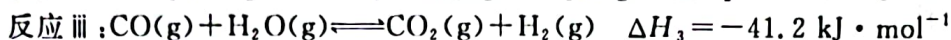
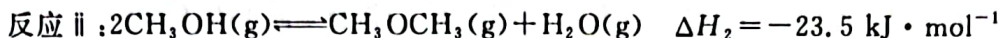
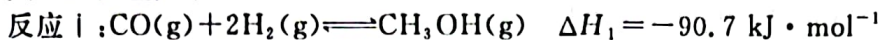
II. 组成测定

- 测定含钒量(杂质不参加反应)：准确称量  $m \text{ g}$  产品，用适量稀硫酸溶解后，依次加入稍过量

的酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液、 $\text{NaNO}_2$  溶液、尿素，充分反应后，用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeSO}_4$  标准溶液滴定 ( $\text{VO}_2^+ + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ )，达到滴定终点时消耗标准液体积为  $V \text{ mL}$ 。则加入  $\text{NaNO}_2$  溶液的作用为 \_\_\_\_\_；产品中钒元素的质量分数为 \_\_\_\_\_ (用代数式表示)。

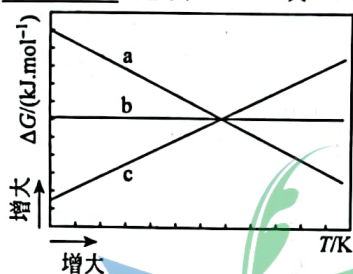
(4) 测定结晶水含量：称取纯化后的产品  $4.26 \text{ g}$ ，充分煅烧后，称得生成  $\text{V}_2\text{O}_5$  的质量为  $2.184 \text{ g}$ ，则  $x =$  \_\_\_\_\_。

8. (14 分) 二甲醚是重要的有机合成原料，工业上常用合成气 (主要成分为  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$ ) 制备二甲醚，其主要反应如下：

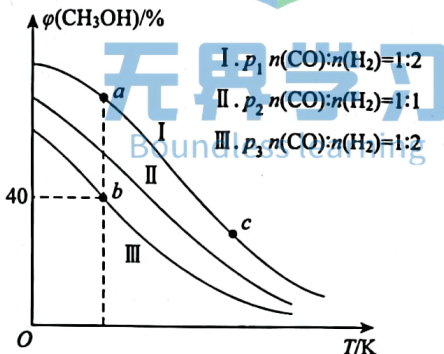


回答下列问题：

(1) 反应  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_；已知  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ， $\Delta G$  随温度变化的三种趋势如图甲中线条所示 ( $\Delta H$ 、 $\Delta S$  随  $T$  的变化不予考虑)，能用来表示该反应趋势的线条为 \_\_\_\_\_ (选填“a”“b”或“c”)。



(2) 控制条件只发生反应 i。研究表明，反应 i 在不同压强 ( $p$ ) 和碳氢比 [ $n(\text{CO}) : n(\text{H}_2)$ ] 下，平衡体系中  $\text{CH}_3\text{OH}$  的体积分数 [ $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})$ ] 随温度 ( $T$ ) 的变化曲线如图乙所示。



①  $a$  点对应的转化率:  $\alpha(\text{CO})$  \_\_\_\_\_  $\alpha(\text{H}_2)$  (填“>”“<”或“=”，下同)； $p_2$  \_\_\_\_\_  $p_3$ 。

②  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点对应的平衡常数 ( $K_a$ 、 $K_b$  和  $K_c$ ) 的大小关系为 \_\_\_\_\_； $b$  点对应的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用体系中各物质的分压来表示，物质的分压 = 容器的总压  $\times$  物质的量分数)。

(3) 一定温度下，按  $n(\text{CO}) : n(\text{H}_2) = 1 : 2$  充入某刚性容器，发生上述制备二甲醚的反应。若初始时容器内压强为  $3p_0 \text{ kPa}$ ， $t \text{ min}$  时达到平衡，此时容器内压强为  $2.2p_0 \text{ kPa}$ ，同时测得  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分压分别为  $0.15p_0 \text{ kPa}$ 、 $0.1p_0 \text{ kPa}$ 。

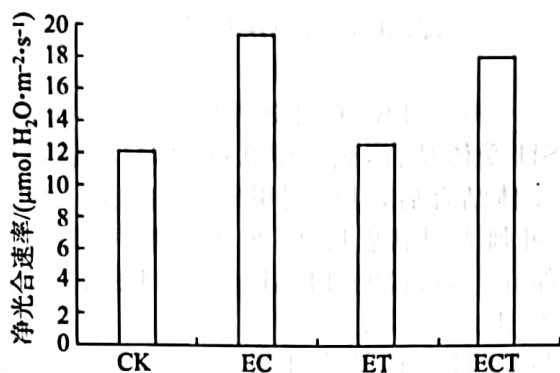
①  $0 \sim t \text{ min}$  内，用  $\text{H}_2$  分压表示的平均反应速率  $v(\text{H}_2) =$  \_\_\_\_\_  $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② 平衡时， $\text{CO}$  的体积分数为 \_\_\_\_\_。

9. (9 分) 为明确大气  $\text{CO}_2$  浓度升高和气温升高的交互作用对藜麦生长的影响机制，研究人员在实验室中开展相关研究。回答下列问题：

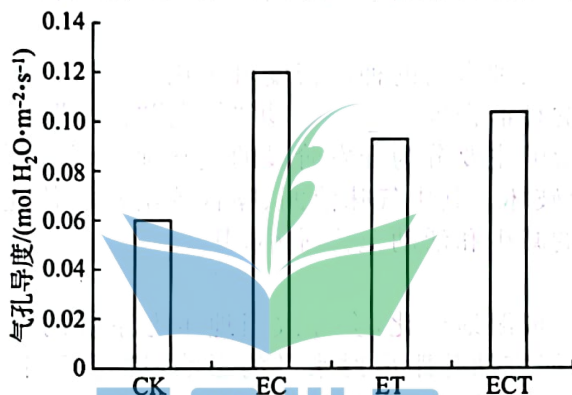
(1) 研究人员设置了 CK (对照组， $\text{CO}_2$  浓度和温度与室外相同)、EC ( $\text{CO}_2$  浓度为室外测定

值+200  $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,气温与室外测定值相同)、ET( )、ECT( $\text{CO}_2$ 浓度为室外测定值+200  $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,气温为室外测定值+2 $^{\circ}\text{C}$ )共4个处理,对藜麦净光合速率进行测定,结果如图甲所示。据图分析可初步判断,藜麦的净光合速率主要受到\_\_\_\_\_的限制,依据是\_\_\_\_\_ (用CK、EC、ET表述,找出自变量进行比较说明问题)。



甲

(2)研究人员进一步对藜麦的气孔导度进行了测定,结果如图乙所示,据图可知,\_\_\_\_\_组的气孔导度增大但是净光合速率增加并不明显,可初步推测此时胞间  $\text{CO}_2$  浓度较\_\_\_\_\_。



乙

(3)研究人员进一步对藜麦叶片的光合色素含量进行了测定,结果如表所示,据表可知,仅升高温度影响藜麦光合速率的具体原因为\_\_\_\_\_。

$\text{CO}_2$  浓度和气温对藜麦叶片光合色素含量的影响/( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ )

处理	叶绿素 a	叶绿素 b	类胡萝卜素
CK	1.05	0.12	0.28
EC	1.31	0.16	0.32
ET	0.70	0.08	0.18
ECT	1.01	0.10	0.28

30. (12分)果蝇的棒眼与圆眼、长翅与残翅两对相对性状分别由 A/a、B/b 两对等位基因控制,两对等位基因独立遗传。已知长翅圆眼雌果蝇中有一种基因型致死,不考虑 X、Y 染色体的同源区段,也不考虑交叉互换和突变,回答下列问题:

(1)若要判断 B 与 b 基因位于常染色体上还是位于 X 染色体上,实验思路为\_\_\_\_\_。

(2)现用一只圆眼雄果蝇和一只棒眼雌果蝇杂交,子代中雌果蝇全为圆眼,雄果蝇全为棒眼,则圆眼基因的遗传方式为\_\_\_\_\_。用两只长翅圆眼果蝇杂交, $F_1$  中雌果蝇表现型及比例为残翅圆眼:长翅圆眼=2:5,雄果蝇有四种表现型,则亲本中雄果蝇的基因型为\_\_\_\_\_,推测长翅圆眼雌果蝇的致死基因型可能为\_\_\_\_\_。

(3)为确定致死基因型,用上述  $F_1$  中的长翅圆眼雌果蝇与残翅棒眼雄果蝇杂交,若子代中棒眼:圆眼=3:7,则说明是\_\_\_\_\_基因型致死;若是另一种基因型致死,则子代中表现型及比例为\_\_\_\_\_。

31. (9分) Graves病(GD)是一种由于机体免疫系统紊乱导致的自身组织受到损害的疾病。研究表明, GD患者血清中的甲状腺自身抗体有多种类型, 其中一类为促甲状腺激素受体抗体(TRA b)。回答下列问题:

(1) ①甲状腺激素在体内含量很高; ②甲状腺激素随体液定向运输到下丘脑和垂体部位; ③甲状腺激素与下丘脑和垂体细胞的受体结合发挥重要作用后仍可保持活性。以上关于甲状腺激素的描述中, 错误的是\_\_\_\_\_ , 改正后的说法应为\_\_\_\_\_。

(2) GD属于\_\_\_\_\_病。TRA b可分为以下3种类型: ①甲状腺刺激性抗体(TSAb): 与甲状腺滤泡膜上的TSH受体结合, 刺激甲状腺肿大, 增强其功能活性; ②甲状腺功能抑制性抗体(TFIAb): 与TSH受体结合后, 可抑制甲状腺功能, 引起甲状腺激素减少; ③甲状腺生长刺激免疫球蛋白(TGI): 可刺激甲状腺肿大, 但不影响其功能。GD患者常表现为甲状腺激素分泌过多导致甲状腺功能亢进, 这说明TRA b与TSH的作用\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”), 属于\_\_\_\_\_ (填数字)类型。

(3) 为验证上述TFIAb与TSH受体结合才可抑制甲状腺功能, 请以健康小白鼠为研究对象, 写出实验思路:\_\_\_\_\_。

32. (9分) 水鸟是湿地生态系统健康的重要指示物种, 易受湿地退化和人为干扰的影响, 目前我国渤海湾地区石油开采强度较大, 占据了一定的水鸟栖息地, 可能会对当地水鸟产生影响。回答下列问题:

(1) 调查我国渤海湾地区某种水鸟的种群密度可采用\_\_\_\_\_法, 若调查过程中该种水鸟大规模迁入, 则最终调查出的种群密度\_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不受影响”)。

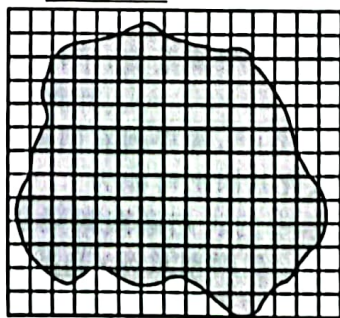
(2) 石油开采对水鸟的影响主要分为开发阶段的气味泄漏、噪音等污染以及生产期已经建成的设施引起的水鸟栖息地破坏。其中气味泄漏、噪音等给水鸟传递了\_\_\_\_\_信息, 水鸟栖息地遭到破坏后, 由于食物的减少和活动范围缩小, 其\_\_\_\_\_就会变小, 这是水鸟在该地区数量锐减的重要原因。

(3) 若由于石油的开采造成湿地退化, 会导致当地生态系统的抵抗力稳定性下降, 原因可能是\_\_\_\_\_。科研人员为研究油井距离对水鸟的影响, 进行了相关实验, 结果表明, 水鸟物种丰富度随距油井距离的增加而呈现出降低趋势, 这可能是由于油井开发在侵占水鸟栖息地的同时也创造了一些供水鸟取食的微生境, 在这些微生境中, 水鸟捕食鱼的能力增强, 推测长期发展过程中鱼躲避水鸟捕食的能力\_\_\_\_\_ , 这是\_\_\_\_\_的结果。水鸟作为捕食者有利于增加物种多样性, 原因是\_\_\_\_\_。

(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方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域位置答题。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3—3](15分)

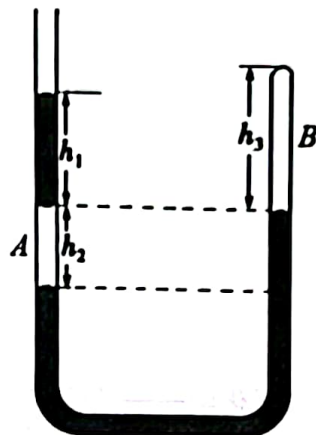
(1) (5分) 实验小组同学用油膜法测量分子的大小, 他们用小型注射器将1滴配制好的油酸酒精溶液滴入浅盘中撒有痱子粉的水面上, 油膜稳定后形成的轮廓如图所示, 已知图中方格的边长为0.5 cm, 则油膜的面积为  $S =$  \_\_\_\_\_  $m^2$ ; 如果他们配制的油酸酒精溶液的浓度为0.02%, 量得体积为1 mL的溶液刚好有100滴, 则1滴溶液中含有的纯油酸的体积为 \_\_\_\_\_  $m^3$ ; 本次实验中测得的油酸分子的直径大小为 \_\_\_\_\_ m。(结果均保留两位有效数字)



(2)(10分)一端开口一端封闭粗细均匀足够长的“U”形玻璃管竖直放置,管内两段水银柱封闭了A、B两部分理想气体,开始管外环境温度为 $T_1 = 300\text{ K}$ ,稳定时各段水银柱和空气柱的长度分别为 $h_1 = 14\text{ cm}$ , $h_2 = 10\text{ cm}$ , $h_3 = 15\text{ cm}$ ,如图所示。现使A、B两部分理想气体缓慢升高同样的温度,稳定时下方水银柱两侧水银面相平,大气压强为 $p_0 = 76\text{ cmHg}$ ,重力加速度为 $g$ 。求:

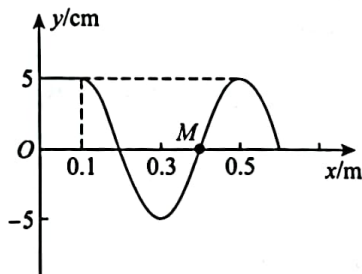
(i)开始A、B两部分气体的压强 $p_{A1}$ 和 $p_{B1}$ ;

(ii)升高后的温度 $T_2$ 和升温后A部分气体气柱的长度 $L_A$ 。



34. [物理——选修3—4](15分)

(1)(5分)已知一列在 $x$ 轴上传播的简谐横波的波源位于坐标原点, $t = 0$ 时刻波源开始做简谐运动,在 $t = 1.6\text{ s}$ 时波源停止振动,在 $t = 1.8\text{ s}$ 时形成的波形如图所示,质点M平衡位置的坐标为 $x = 0.4\text{ m}$ ,下列说法正确的是 (填正确答案的标号,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. 该列波的周期为 $T = 0.4\text{ s}$

B. 该列波的传播速度为 $v = 0.5\text{ m/s}$

C. 在 $t = 0$ 时刻波源从平衡位置开始沿 $y$ 轴正方向振动

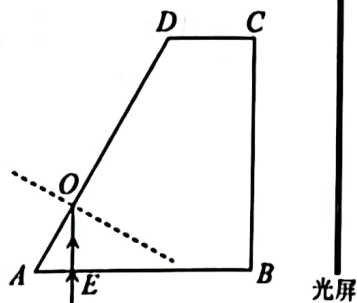
D. 在 $t = 1.8\text{ s}$ 时质点M正在平衡位置沿 $y$ 轴负方向振动

E. 到 $t = 1.8\text{ s}$ 时质点M运动的总路程为 $25\text{ cm}$

(2)(10分)如图所示为某型号光学分析装置核心部件简化图。直角梯形ABCD为核心棱镜的竖直截面图,在棱镜竖直边BC的右侧距离为 $d$ 处安装有竖直光屏,整个装置放在真空中。现有1、2两种色光组成的一细束激光,沿垂直于棱镜底边AB的方向,从E点射入到AD边上的O点,两种颜色的光都没有从O点射出棱镜,它们从O点射到BC边上的P点(图中未画出)后,在光屏上的M、N两点(图中未画出)分别出现了1、2两种颜色的光点。已知棱镜对1、2两种色光的折射率分别为 $n_1 = \sqrt{3}$ 和 $n_2 = \sqrt{2}$ 。求:

(i) 棱镜竖直截面  $ABCD$  底角  $A$  的最小值;

(ii) 若棱镜底角  $A$  为  $60^\circ$ , 则求两种色光射到光屏上两个光点  $M, N$  之间的距离  $s$ 。



35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

铝和铜是中国有色金属材料消费中最重要的两种金属。回答下列问题:

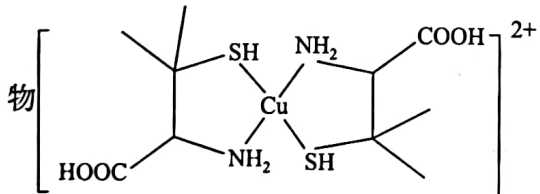
(1) 基态  $\text{Cu}^+$  核外电子排布式为 \_\_\_\_\_。

(2) 与铝同周期且第一电离能比铝大的元素有 \_\_\_\_\_ 种。

(3) 气态氯化铝分子常以双聚形式存在, 其结构如图甲所示, 每个双聚氯化铝分子中含 \_\_\_\_\_ 个配位键。



(4) 铜盐属于重金属盐, 铜盐中毒可用青霉胺解毒, 解毒原理为  $\text{Cu}^{2+}$  能与青霉胺形成环状络合物



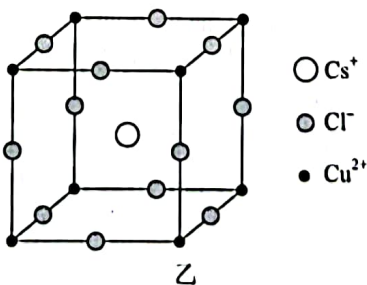
, 该环状络合物无毒、易溶于水, 可经尿液排出。

① 分子中 C 原子的轨道杂化类型为 \_\_\_\_\_。

② 已知键角  $\text{H}_2\text{S}$  小于  $\text{NH}_3$ , 从物质结构角度解释其原因为 \_\_\_\_\_。

③ 该环状络合物中的配体数为 \_\_\_\_\_。

(5) 某含铜的离子化合物 M 的立方晶胞结构如图乙所示。

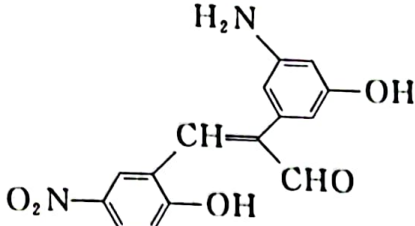


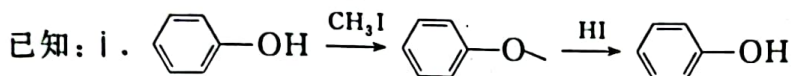
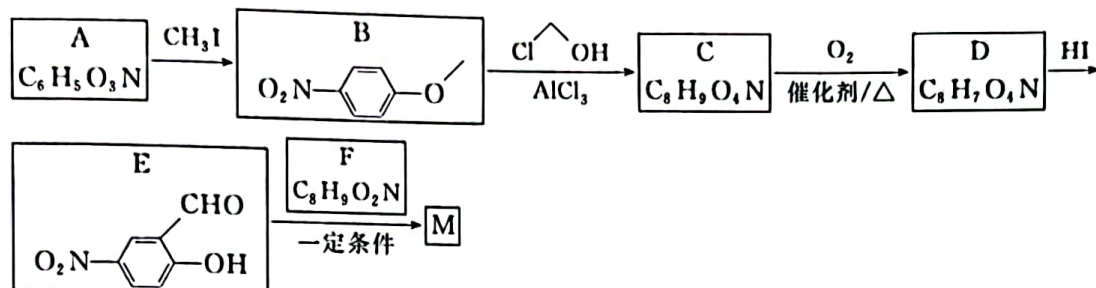
① 离子化合物 M 的化学式为 \_\_\_\_\_。

②  $\text{Cu}^{2+}$  位于由  $\text{Cl}^-$  围成的 \_\_\_\_\_ (填“四面体”或“八面体”) 空隙中。

③每个  $\text{Cl}^-$  周围等距离且最近的  $\text{Cl}^-$  有 \_\_\_\_\_ 个,若该距离为  $a \text{ nm}$ ,设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,则晶体密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $a$  和  $N_A$  的代数式表示)。

36. [化学——选修 5:有机化学基础](15 分)

化合物 M (  ) 是一种有机合成中间体,其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 \_\_\_\_\_; 由 B 生成 C 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- (2) D 的结构简式为 \_\_\_\_\_; F 中含氧官能团的名称为 \_\_\_\_\_。
- (3) 设计由 A 生成 B、由 D 生成 E 两步反应的目的是 \_\_\_\_\_。
- (4) 由 E 和 F 生成 M 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (5) 同时满足下列条件的 F 的同分异构体共 \_\_\_\_\_ 种(不含立体异构); 任写出其中一种核磁共振氢谱有五组峰的结构简式: \_\_\_\_\_。  
 ①属于芳香族化合物,且分子中含有一  $\text{NH}_2$   
 ②能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应生成  $\text{CO}_2$

(6) 参照上述合成路线和信息,以乙醇为原料(无机试剂任选),设计制备  $\left[ \begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{COOH} \end{array} \right]_n$  的合  
成路线: \_\_\_\_\_。

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

化妆品中含有丰富的营养物质,是日勾维多细菌源菌生长的优良环境。为建立化妆品中日勾维多细菌源菌的检验机制,科研人员利用化妆品中常用的十六烷基三甲基溴化铵制成培养基对 4 株日勾维多细菌源菌进行生长特性研究,这 4 株日勾维多细菌源菌分别为:ATCC 33028、2507、3526、6286。回答下列问题:

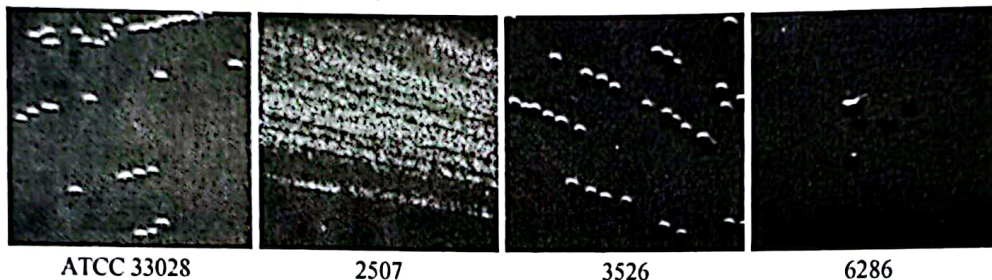
- (1) 4 株日勾维多细菌源菌应从 \_\_\_\_\_ 中提取。常在化妆品的生产、运输、储存中添加防腐剂,作用是 \_\_\_\_\_。
- (2) 菌落是指 \_\_\_\_\_。科研人员分别将等浓度的四种菌株: ATCC 33028、2507、3526、6286 接种于十六烷基三甲基溴化铵培养基、十六烷基三甲基溴化铵— $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培养基、十六烷基三甲基溴化铵— $\text{KH}_2\text{PO}_4$ —葡萄糖培养基,置于  $36^\circ\text{C}$  培养箱中培养 48 h,观察 4 株日勾维多细菌源菌的生长情况如表所示,据表可知,只有 \_\_\_\_\_ 未形成菌落。结果表明; $\text{KH}_2\text{PO}_4$  可 \_\_\_\_\_ (填“增强”或“减弱”)菌株 2507 对十六烷基三甲基溴化铵的耐受性。

日勾维多细菌源菌在十六烷基三甲基溴化铵固体平板上的生长情况

菌株	十六烷基三甲基溴化铵培养基	十六烷基三甲基溴化铵-KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 培养基	十六烷基三甲基溴化铵-KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -葡萄糖培养基
ATCC 33028	+	+	+
2507	-	+	+
3526	+	+	+
6286	+	+	+

注：“-”表示用肉眼观察，固体平板未观察到菌落；“+”表示用肉眼观察，固体平板有菌落

(3)如图是上述日勾维多细菌源菌在十六烷基三甲基溴化铵培养基上 36℃ 环境下培养 96h 的结果，可推测接种方法为\_\_\_\_\_，此结果表明所使用的十六烷基三甲基溴化铵\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）使菌株 2507 全部死亡。



ATCC 33028

2507

3526

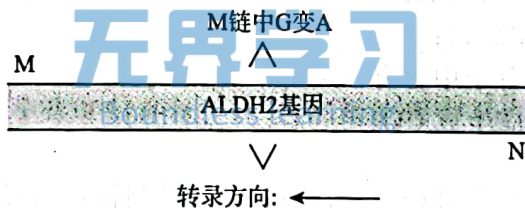
6286

38. [生物——选修3:现代生物技术](15分)

人体肝脏细胞中的乙醛脱氢酶 2(ALDH2)是人体酒精代谢中的关键酶，研究人员欲通过相应技术改造 ALDH2，使其具有较好的溶解性。回答下列问题：

(1)研究人员可采用定点诱变 PCR 技术对\_\_\_\_\_进行改造，这属于\_\_\_\_\_工程的操作环节，该工程的基本途径是\_\_\_\_\_。

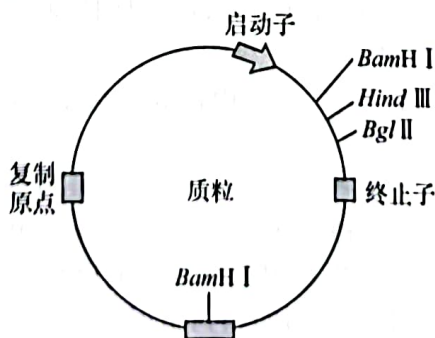
(2)利用一定的方法在 ALDH2 基因中部引入定点突变(G/C 碱基对变为 A/T)，若 N 链为转录的模板链，则定点突变后的 ALDH2 基因转录合成的 mRNA 中该位点对应的碱基为\_\_\_\_\_。



注：图中“△”为碱基序列变化点

甲图

(3)得到突变成功的 ALDH2 基因后，用乙图所示质粒构建基因表达载体，需在甲图 ALDH2 基因的左侧添加\_\_\_\_\_酶切序列，右侧添加\_\_\_\_\_酶切序列。构建完成后导入大肠杆菌细胞中，使用含\_\_\_\_\_的培养基进行筛选。



潮霉素抗性基因(Hyg)

乙图