



## 2023届高三第七次百校大联考试卷

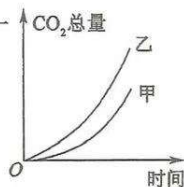
# 理科综合

### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Si 28 S 32 Ca 40 Ti 48 Co 59 Pb 207

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，只有一项是符合题目要求的。

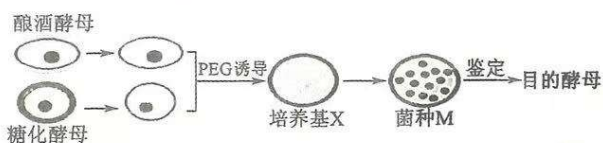
1. 信阳毛尖茶是中国十大名茶之一，因其成品紧密如尖故名毛尖。成品茶纯净清澈、香味持久，其中含有茶多酚、儿茶素、叶绿素、咖啡因、氨基酸、维生素等营养成分。下列叙述正确的是  
A. 泡茶时各种营养成分以主动运输的方式通过细胞膜  
B. 茶树细胞叶绿体含有的色素中叶绿素 a 的含量最高  
C. 茶叶中的维生素 D 属于脂质，可以被苏丹 III 染成橙黄色  
D. 成品茶叶中不含自由水，含有的氨基酸都是必需氨基酸
2. 某小组为研究培养液脱气对酵母菌在培养初期产气量的影响，进行甲、乙两组实验，一段时间内结果如图所示，下列相关叙述错误的是  
A. 甲组是脱气后培养组，乙组是不脱气培养组  
B. 脱气和不脱气培养时酵母菌的呼吸方式相同  
C. 甲组可先把酵母菌培养液煮沸再冷却，然后加酵母菌  
D. 肌肉细胞在剧烈运动时的呼吸产物与甲组的产物不同
3. 某遗传病由 X 染色体上的显性基因 A 控制，但男性不发病。现有一个女性患者与一个不携带该致病基因的男性结婚，其后代患病率为 50%。下列叙述正确的是  
A. 该病在男性和女性中的患病概率相同  
B. 该女性患者的致病基因均来自其父亲  
C. 在男性和女性中，该致病基因的基因频率相同  
D. 该女性患者的女儿不一定患病，儿子一定患病
4. 新冠病毒依赖核糖体“移码”的特殊机制来提高病毒蛋白表达水平。核糖体“移码”是指病毒 RNA 翻译过程中核糖体会向前或向后滑动一两个核苷酸，导致病毒可以利用一条 RNA 为模板翻译产生两种蛋白质。下列有关该现象的叙述错误的是  
A. 核糖体“移码”可以扩展病毒所携带遗传信息的利用率  
B. 核糖体“移码”前后合成的两条肽链的氨基酸序列不同  
C. 核糖体“移码”可能会导致 RNA 上提前出现终止密码子  
D. 核糖体“移码”会导致 RNA 上起始密码子位置发生改变



5. 高山树线是指天然森林分布的海拔上限,气候变暖使高山树线向更高海拔迁移。树线之上低矮、稀疏的灌丛或草丛有利于树线上升,而较为高大、茂密的灌丛由于其较强的竞争作用抑制树线的上升。随着海拔上升,降水减少,上升区域中的植被趋于集群分布,集群强度与树线上升速率呈显著负相关。下列叙述正确的是

- A. 高山树线迁移的过程伴随着群落的演替
- B. 高山树线的上升使该地生物多样性减少
- C. 气候变暖对不同区域内植被的生态位分布无显著影响
- D. 不同海拔地带的植被类型差异体现了群落的垂直结构

6. 酵母菌细胞壁的主要成分是一丁质。酿酒酵母产酒精能力强,但没有合成淀粉酶的能力;糖化酵母能合成淀粉酶,但酒精发酵能力弱。为了实现以谷物为原料高效生产酒精的目的,科研人员进行了下图所示改良酵母菌种实验。下列叙述错误的是



- A. 可以用几丁质酶处理酵母菌获得两种酵母菌的原生质体
  - B. 两种原生质体的成功融合说明细胞膜具有一定的流动性
  - C. 培养基 X 为选择培养基,只有淀粉一种碳源
  - D. 糖化酵母发酵只能利用淀粉但不能产生酒精
7. 生活中处处有化学,下列叙述正确的是
- A. “绿色化学”的核心是及时有效处理污染,避免对环境造成危害
  - B. 加碘食盐中的“碘”是碘单质,属于营养强化剂
  - C. 聚氯乙烯通过加聚反应制得,可用于制作不粘锅的耐热涂层
  - D. 推广风力发电、光伏发电有利于实现“碳达峰、碳中和”

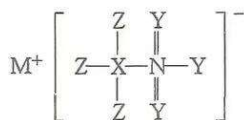
8. 某有机物的结构简式为 COc1ccc(cc1)C(=O)c2ccc(O)cc2, 下列说法正确的是

- A. 该有机物可发生水解反应
  - B. 该有机物能使酸性高锰酸钾溶液褪色
  - C. 该有机物中含有 3 种官能团
  - D. 该有机物中所有碳原子不可能共平面
9. 下列制备及转化关系合理的是
- A. 工业制硫酸: 硫铁矿  $\xrightarrow{\text{O}_2/\text{燃烧}}$   $\text{SO}_2$   $\xrightarrow{\text{O}_2/\text{加热}/\text{催化剂}}$   $\text{SO}_3$   $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}\text{吸收}}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - B. 工业制硝酸:  $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2/\text{放电}} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$
  - C. 冶炼金属镁: 海水  $\xrightarrow{\text{CaO}}$   $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{HCl}}$   $\text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{通电}}$   $\text{Mg}$
  - D. 工业制纯碱: 饱和 NaCl 溶液  $\xrightarrow{\text{NH}_3/\text{CO}_2}$   $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{加热}}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$

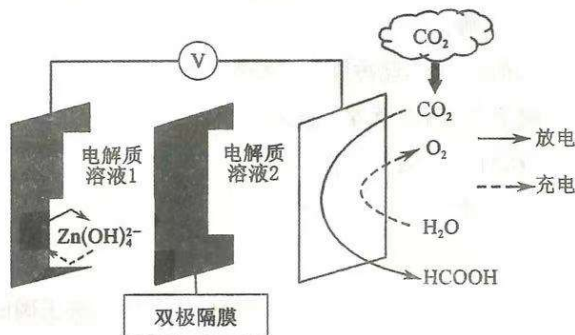
10. 根据下列实验活动与现象得出的结论正确的是

选项	实验活动与现象	结论
A	向 pH 相等、体积相同的 HA 溶液和 HB 溶液中分别加入足量的锌, HA 溶液放出的氢气更多	$K_a(\text{HA}) < K_a(\text{HB})$
B	向纤维素中加入过量稀硫酸, 微热一段时间, 再滴加新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液, 加热煮沸, 观察到没有砖红色沉淀生成	纤维素没有水解生成还原性糖
C	向久置的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中加入足量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 出现白色沉淀, 再加入足量稀盐酸, 沉淀不溶解	$\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液已经氧化变质
D	向少量酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液中滴入适量白葡萄酒, 溶液褪色	白葡萄酒中一定含有 $\text{SO}_2$

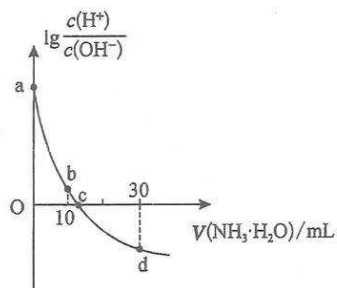
11. 化合物 W 的结构式如图所示, 其中 X、Y、Z、M、N 是原子序数依次增大的短周期主族元素, Y 与 N 同主族。下列说法正确的是



- A. 简单离子半径:  $\text{M} > \text{Z} > \text{Y}$
  - B.  $\text{XY}_2$  分子中含有非极性共价键
  - C. Y、M 和 N 能形成两种或两种以上化合物
  - D. 元素非金属性:  $\text{Z} > \text{Y} > \text{X} > \text{N}$
12. 一种新型 Zn— $\text{CO}_2$  水介质电池, 为解决环境和能源问题提供了一种新途径。电池示意图如图, 电极材料为金属锌和选择性催化材料, 放电时, 温室气体  $\text{CO}_2$  被转化为储氢物质甲酸等。下列说法正确的是



- A. 充电时, 阳极区发生析氢反应
  - B. 充电时, 阴极电极质量减小
  - C. 放电时, 电解质溶液 1、2 都呈碱性
  - D. 放电时, 正极发生的电极反应为  $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HCOOH}$
13. 某温度下, 用  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的氨水滴定  $10.00 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀盐酸, 滴定过程中加入氨水的体积与溶液中  $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$  的关系如图所示 [已知: 该温度下,  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ , 不考虑溶液混合时体积和温度的变化], 下列说法正确的是

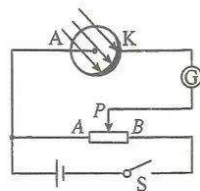


- A. a 点纵坐标为 12
- B. b 点溶液呈中性
- C. 滴定过程中 c 点水电离程度最大
- D. d 点溶液中各微粒浓度由大到小为  $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,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。

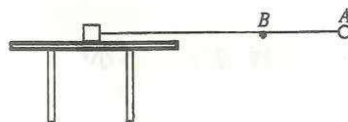
14. 利用光电管研究光电效应的实验电路如图所示,用频率为  $\nu$  的光照射某种金属,发生光电效应时,光电子的最大初动能为  $E_k$ ;若用频率为  $2\nu$  的光照射该金属,发生光电效应时光电子的最大初动能为  $2.5E_k$ , 则该金属的截止频率为

- A.  $\frac{\nu}{3}$   
B.  $\frac{\nu}{2}$   
C.  $2\nu$   
D.  $3\nu$



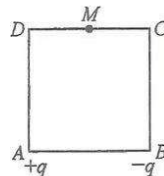
15. 如图所示,物块放在水平桌面上,一根细线一端连接在物块上,另一端连接在小球上,将小球拉至 A 点,细线刚好水平伸直,在 B 点固定有一根水平的光滑钉子.由静止释放小球,小球运动过程中,物块始终保持静止,桌面对物块的摩擦力最大值为  $f$ ;若将钉子沿水平方向向左平移一小段距离,仍将小球拉至 A 点由静止释放,则在小球运动过程中,下列说法正确的是

- A. 物块一定会滑动  
B. 物块有可能会滑动  
C. 物块受到的摩擦力最大值等于  $f$   
D. 物块受到的摩擦力最大值大于  $f$



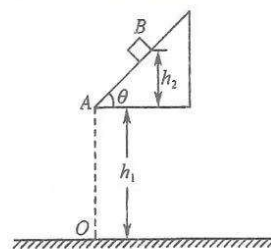
16. 如图所示,电量为  $+q$  和  $-q$  的点电荷分别位于正方形的顶点 A 和 B 上,正方形的边长为  $L$ ,M 点为 DC 边的中点,静电力常量为  $k$ ,则 M 点的电场强度大小为

- A.  $\frac{8\sqrt{5}kq}{35L^2}$   
B.  $\frac{8kq}{25L^2}$   
C.  $\frac{4\sqrt{5}kq}{25L^2}$   
D.  $\frac{8\sqrt{5}kq}{25L^2}$



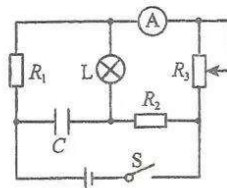
17. 如图所示,有一倾角  $\theta=45^\circ$  的光滑斜面固定于空中的某一位置,A 为斜面底端,距水平面的高度  $h_1=0.4\text{ m}$ ,O 为 A 点正下方地面上的点.一物体从斜面上的 B 点由静止开始下滑,滑离斜面后落在地面上.已知 A、B 间的高度差  $h_2=0.1\text{ m}$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力.则物体在地面上的落点距 O 点的距离为

- A. 0.1 m  
B. 0.2 m  
C. 0.4 m  
D.  $\frac{\sqrt{2}}{5}\text{ m}$



18. 如图所示的电路中,电流表为理想电表,灯泡 L 的电阻不变,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,当滑动变阻器  $R_3$  的滑片向上移动时,下列说法正确的是

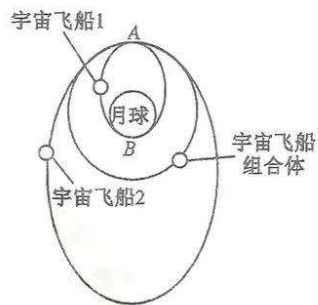
- A. 灯泡变暗  
B. 电流表的示数变小  
C. 电容器的带电量变大  
D. 灯泡 L、电阻  $R_2$ 、 $R_3$  消耗的总功率变大



19. 有关近代物理, 下列说法正确的是

- A. 电子衍射证实了电子具有波动性
- B. 电子的发现说明原子内部有复杂结构
- C. 将由放射性元素组成的化合物进行高温分解, 会改变放射性元素的半衰期
- D. 放射性元素放射出的  $\alpha$  射线、 $\beta$  射线和  $\gamma$  射线, 穿透能力最强的是  $\gamma$  射线

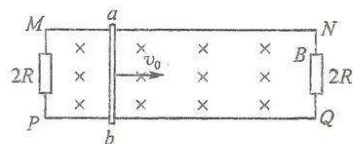
20. 如图所示, 宇宙飞船组合体在离月球表面高度为  $2R$  的圆轨道上运行, 当它们运行到轨道的  $A$  点时, 宇宙飞船组合体被弹离, 宇宙飞船 2 沿大椭圆轨道运行, 宇宙飞船 1 沿小椭圆轨道运行半个周期登上月球表面的  $B$  点, 在月球表面工作一段时间后, 宇宙飞船 1 从  $B$  点沿原小椭圆轨道运行半个周期回到分离点  $A$  与宇宙飞船 2 实现对接. 已知月球半径为  $R$ , 月球表面的重力加速度大小为  $g_{月}$ , 下列说法正确的是



- A. 宇宙飞船 1 在  $A$  点的线速度大于组合体在  $A$  点的线速度
- B. 宇宙飞船 2 在  $A$  点的加速度等于组合体在  $A$  点的加速度
- C. 组合体一起在圆轨道上绕月球运行的周期为  $T=4\pi\sqrt{\frac{2R}{g_{月}}}$
- D. 组合体一起在圆轨道上绕月球运行的周期为  $T=6\pi\sqrt{\frac{3R}{g_{月}}}$

21. 如图所示, 在磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中, 两根光滑且足够长的平

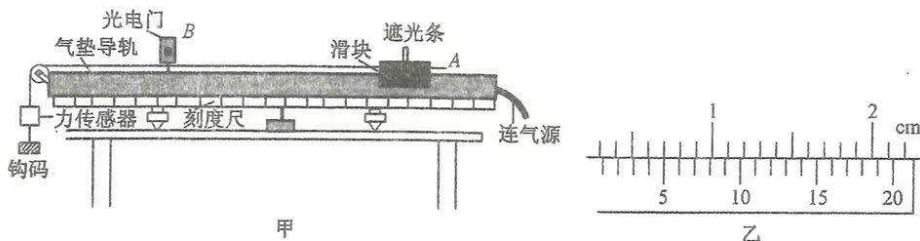
行金属轨道  $MN$ 、 $PQ$  水平固定, 相距为  $L$ , 电阻不计,  $MP$  间接有阻值为  $2R$  的电阻,  $NQ$  间接有阻值为  $2R$  的电阻. 一长度为  $L$ 、电阻为  $2R$ 、质量为  $m$  的导体棒  $ab$  垂直放置在轨道上, 与轨道接触良好. 导体棒  $ab$  瞬间获得水平向右的初速度  $v_0$ , 则下列说法正确的是



- A. 导体棒  $ab$  中产生的焦耳热为  $\frac{1}{3}mv_0^2$
- B. 导体棒  $ab$  的速度为  $\frac{1}{2}v_0$  时的加速度大小为  $\frac{B^2L^2v_0}{3mR}$
- C. 导体棒  $ab$  减速过程的位移大小为  $\frac{3mRv_0^2}{B^2L^2}$
- D. 导体棒  $ab$  减速过程的位移大小为  $\frac{mRv_0^2}{3B^2L^2}$

三、非选择题: 共 174 分。

22. (6 分) 如图甲所示是某同学探究加速度与力的关系的实验装置, 该同学在气垫导轨上安装了一个光电门  $B$ , 滑块上固定一遮光条. 质量为  $M$  的滑块用细线绕过气垫导轨左端的定滑轮与力传感器相连, 力传感器下方悬挂钩码, 每次滑块都从  $A$  位置由静止开始释放; 改变钩码质量, 测出对应的力传感器的示数  $F$  和遮光条通过光电门的时间  $t$ , 通过描点作出线性图像.



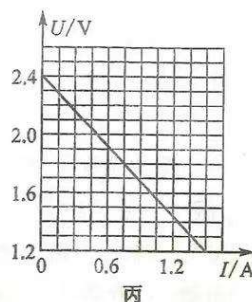
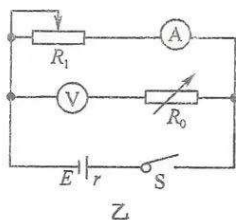
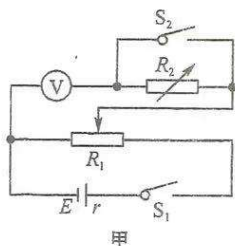
- (1) 该同学用游标卡尺测量遮光条的宽度  $d$ , 测量结果如图乙所示, 则  $d=$  \_\_\_\_\_ mm.
- (2) 实验时, 将滑块从  $A$  位置由静止释放, 由数字计时器读出遮光条通过光电门  $B$  的时间为  $t$ , 测得遮光条到光电门  $B$  的距离为  $L$ , 则滑块的加速度大小为  $a=$  \_\_\_\_\_ . (用  $L$ 、 $d$  和  $t$  表示)

(3)研究滑块的加速度与力的关系时,处理数据,作出  $t^2 - \frac{1}{F}$  图像,则该图像的斜率为  $k = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(用  $M, L$  和  $d$  表示)

23. (10分)某同学测电源的电动势和内阻,实验室提供的器材如下:

- A. 电源  $E$ (电动势约为  $7.5\text{ V}$ )
- B. 电压表  $V$ (量程  $2.5\text{ V}$ ,内阻约几千欧)
- C. 电流表  $A$ (量程  $1.5\text{ A}$ ,内阻约为  $0.03\ \Omega$ )
- D. 滑动变阻器  $R_1$ (最大阻值为  $10\ \Omega$ )
- E. 电阻箱  $R_2$ (最大阻值为  $9999.9\ \Omega$ )
- F. 开关  $S_1, S_2$ ,导线若干



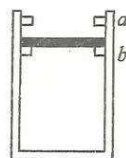
(1)该同学发现电压表  $V$  量程太小,准备把电压表  $V$  改装成量程为  $7.5\text{ V}$  的电压表,而改装前需要知道电压表  $V$  的内阻,为此他设计了如图甲所示的实验电路.实验步骤如下:

- ①按图甲连接电路,将滑动变阻器  $R_1$  的滑片置于最  $\underline{\hspace{1cm}}$  (填“左”或“右”)侧,且将电阻箱  $R_2$  调至阻值最大.
- ②闭合开关  $S_1, S_2$ ,滑动  $R_1$  的滑片,使电压表  $V$  的指针指在  $2.5\text{ V}$  处;断开  $S_2$ ,调节电阻箱  $R_2$ ,使电压表  $V$  的指针指在  $2.0\text{ V}$  处,此时电阻箱  $R_2$  的示数为  $1000.0\ \Omega$ .则电压表  $V$  的内阻  $R_V = \underline{\hspace{1cm}}\ \Omega$ .
- ③将电阻箱  $R_2$  的阻值调到  $R_0 = \underline{\hspace{1cm}}\ \Omega$ ,使其与电压表  $V$   $\underline{\hspace{1cm}}$  (填“并”或“串”)联,就改装成了量程为  $7.5\text{ V}$  的电压表.

(2)该同学利用电流表  $A$  和改装好的电压表测量该电源的电动势与内阻,设计的电路如图乙所示.若根据测出的多组电压表  $V$  的示数  $U$  和电流表  $A$  的示数  $I$ ,得到的  $U-I$  图像如图丙所示,则电源的电动势  $E = \underline{\hspace{1cm}}\text{ V}$ ,内阻  $r = \underline{\hspace{1cm}}\ \Omega$ . (结果均保留两位有效数字)

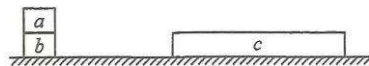
24. (12分)如图所示,导热性能良好的汽缸开口向上竖直放置,  $a, b$  是固定在汽缸内壁的卡环,两卡环间的距离为  $h$ .缸内一个质量为  $m$ 、横截面积为  $S$  的活塞与汽缸内壁接触良好,且无摩擦不漏气,活塞只能在  $a, b$  之间移动,缸内封闭一定质量的理想气体.此时环境温度为  $T_0$ ,活塞与卡环  $b$  刚好接触但无作用力,活塞离缸底的距离为  $4h$ ,卡环能承受的最大压力为  $\frac{mg}{2}$ ,活塞的厚度不计,大气压强  $p_0 = \frac{2mg}{S}$ ,重力加速度大小为  $g$ .求:

- (1)要使卡环不被破坏,环境的最低温度;
- (2)当环境温度提高到  $\frac{17}{12}T_0$  时,缸内气体的压强.



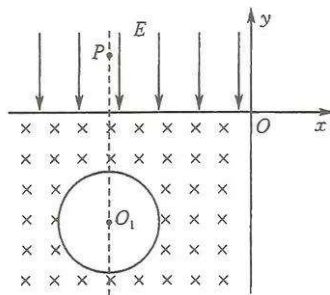
25. (14分) 如图所示, 物块  $a$ 、 $b$  叠放在一起, 质量分别为  $m_a=3\text{ kg}$  和  $m_b=2\text{ kg}$ , 足够长的木板  $c$  的质量为  $m_c=3\text{ kg}$ . 物块  $a$ 、 $b$  和木板  $c$  的厚度相同, 物块  $a$  与物块  $b$  及长木板  $c$  间的动摩擦因数均为  $\mu_1=0.2$ , 物块  $b$  和木板  $c$  与地面间动摩擦因数均为  $\mu_2=0.1$ . 物块  $a$  和  $b$  以速度  $v_1=16\text{ m/s}$ 、木板  $c$  以速度  $v_2=2\text{ m/s}$  同时相向运动, 经时间  $t=6\text{ s}$  发生弹性碰撞. 设碰撞时间极短, 物块  $a$ 、 $b$  的长度和木板  $c$  相比可以忽略, 物块  $a$  不能滑离木板  $c$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ . 求:

- (1) 相碰前瞬间物块  $a$ 、 $b$  和木板  $c$  各自的速度大小;
- (2) 物块  $a$  在木板  $c$  上滑动时,  $a$  和  $c$  接触面间因摩擦产生的热量.

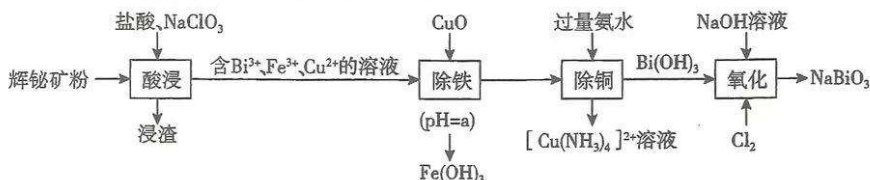


26. (20分) 如图所示, 在直角坐标系  $xOy$  的第二象限有沿  $y$  轴负方向的匀强电场, 电场的电场强度大小为  $E$ , 在第三象限内以  $O_1$  为圆心、半径为  $R$  的圆形区域外有垂直坐标平面向里的匀强磁场, 其中  $O_1$  的坐标为  $(-2.25R, -2R)$ . 在第二象限内坐标为  $(-2.25R, R)$  的  $P$  点由静止释放一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子, 粒子进入磁场后, 运动轨迹恰好与磁场中的圆相切, 不计粒子的重力, 求:

- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小;
- (2) 粒子在磁场中运动的时间;
- (3) 若将粒子在电场中由坐标为  $(-x, y)$  的  $Q$  点静止释放后, 经电场加速、磁场偏转后从  $(-2.85R, -1.2R)$  进入圆形区域, 并经过  $O_1$  点,  $Q$  点坐标中的  $x$ 、 $y$  值.



27. (15分) 铋酸钠又称偏铋酸钠(化学式:  $\text{NaBiO}_3$ ), 土黄色或棕色无定形粉末, 不溶于冷水, 在酸性溶液中迅速分解, 其悬浮液在酸性介质中是强氧化剂. 工业上以辉铋矿粉(主要成分是  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ , 含少量  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Cu}_2\text{S}$ 、 $\text{FeS}_2$  等杂质)为原料制备铋酸钠的流程如下:



请回答下列问题:

- (1) “酸浸”过程中被氧化的元素有 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。

(2) 常温下, 已知  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的溶度积  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 3.2 \times 10^{-38}$ , 若“除铁”过程中  $\text{Fe}^{3+}$  被沉淀完全  $[c(\text{Fe}^{3+}) < 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}]$ ,  $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$  (已知  $\sqrt[3]{3.2} \approx 1.47, \lg 6.8 \approx 0.8$ )。

(3) 写出“除铜”过程中的离子方程式:  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(4) “氧化”过程中通入  $\text{Cl}_2$  不能过量的原因是  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(5) 已知  $\text{NaBiO}_3$  与浓盐酸在室温下反应可生成  $\text{Cl}_2$ , Bi 元素被还原为 +3 价, 写出相关反应的化学方程式:  $\underline{\hspace{4cm}}$ ; 对比“氧化”过程, 试分析影响物质氧化性强弱的因素是  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(6) 铋酸钠纯度的测定。

已知: 在稀硫酸酸化的  $\text{MnSO}_4$  溶液中加入  $\text{NaBiO}_3$  粉末振荡, 无色溶液变紫红色溶液。

取上述制得的  $\text{NaBiO}_3$  粗产品  $m \text{ g}$ , 加入足量的稀硫酸和  $\text{MnSO}_4$  稀溶液使其完全反应, 再用  $n \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液滴定, 滴定到终点时的实验现象是  $\underline{\hspace{4cm}}$ , 若滴定终点时消耗  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液  $V \text{ mL}$ ,  $\text{NaBiO}_3$  的相对分子质量用  $M$  表示, 则该产品的纯度是  $\underline{\hspace{2cm}}\%$  (用含  $n, m, V, M$  的代数式表示)。

28. (14 分) 氢氧化钴  $[\text{Co}(\text{OH})_2]$  是锂电池正极材料钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 的前驱体, 以废旧锂电池正极材料 (含  $\text{LiCoO}_2$  及少量 Al 等) 为原料制备微米级  $\text{Co}(\text{OH})_2$  的步骤如下:

已知: ①  $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{3+}$  易与  $\text{NH}_3$  形成络合物  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 、 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ;

② 水合肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) 为无色油状液体, 具有强还原性, 氧化产物为  $\text{N}_2$ ;

③ 沉淀的生成速率越快, 颗粒越小, 呈凝乳状成胶体, 不易过滤;

④ 一定条件下, 本题涉及的金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表:

金属氢氧化物	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	3.4	6.8
完全沉淀的 pH	4.7	9.4

(1) 制备  $\text{CoSO}_4$  溶液: 取一定量废旧锂电池正极材料, 粉碎后与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液混合配成悬浊液, 边搅拌边加入  $1 \text{ mol/L}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液充分反应。  $\text{LiCoO}_2$  转化为  $\text{CoSO}_4$ 、 $\text{Li}_2\text{SO}_4$  的化学方程式为  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

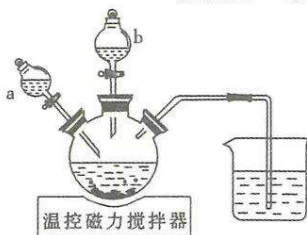
(2) 制备微米级  $\text{Co}(\text{OH})_2$ :  $60^\circ\text{C}$  时在搅拌下向 (1) 得到的溶液中先加入足量氨水, 调节 pH 至 6 后, 过滤, 在滤液中加入  $\text{NaOH}$  溶液, 调节 pH 至 9.5 左右, 一段时间后, 过滤、洗涤, 真空烘干得微米级  $\text{Co}(\text{OH})_2$ 。先加氨水后加  $\text{NaOH}$  溶液的原因是 i.  $\underline{\hspace{4cm}}$ ; ii.  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(3) 经分析, 按题 (2) 步骤制得的  $\text{Co}(\text{OH})_2$  晶体结构中含有  $\text{Co}(\text{III})$ 、 $\text{Co}(\text{II})$  的氧化程度为 12%。因此制备时必须加入一定量的还原剂。具体操作如下:

将  $500 \text{ mL}$   $1 \text{ mol/L}$  的  $\text{CoSO}_4$  溶液与氨水配成 pH 为 6 的溶液, 加入三颈烧瓶中 (装置见下图), 滴液漏斗 a 装有  $\text{NaOH}$  溶液、b 中装有水合肼,  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填字母), 充分反应后, 过滤。

A. 先打开 a、后打开 b

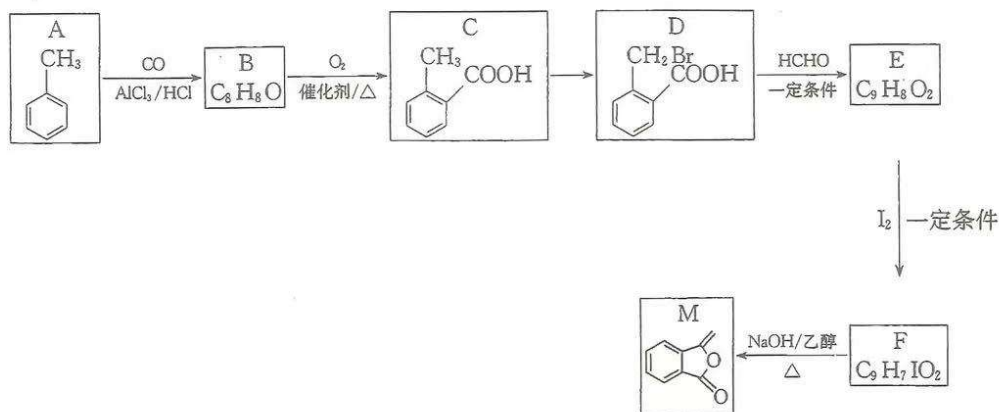
B. 先打开 b、后打开 a







30. (15分) 化合物 M 是制备一种抗菌药的中间体, 实验室以芳香化合物 A 为原料制备 M 的一种合成路线如下:



回答下列问题:

- B 的化学名称是 \_\_\_\_\_; M 中官能团的名称为 \_\_\_\_\_。
- B → C 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- 由 E 生成 F 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- 下列有关说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。
  - 用高锰酸钾溶液可以鉴别 B 和 C
  - 有机物 C 生成 1 mol D 需消耗 Br<sub>2</sub> 的物质的量大于 1 mol
  - 等物质的量的 E 和 M 完全燃烧的耗氧量一样多
  - M 可以发生的反应类型有取代、加成、氧化、水解
- 有机物 D 在 NaOH 水溶液中发生水解反应生成的芳香化合物有多种同分异构体, 同时满足下列条件的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种。
  - 能与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应;
  - 能发生银镜反应;
  - 苯环上连有三个不同的取代基;
  - 能发生水解反应。

上述同分异构体在酸性条件下发生水解反应所得产物中, 核磁共振氢谱显示有四组氢(氢原子数量比为 3 : 2 : 2 : 1) 的结构简式为 \_\_\_\_\_ (任写一种)。
- 参照上述合成路线和信息, 以乙烯和乙醛为原料(无机试剂任选), 设计制备聚 2-丁烯的合成路线: \_\_\_\_\_。

31. (10分) 希尔反应一般指在氧化剂(DCP 等)存在、没有 CO<sub>2</sub> 的情况下, 离体的叶绿体在光下分解水、放出氧气的过程。光合作用受多种因素的影响, 氮素含量对某作物幼苗的希尔反应活性、胞间 CO<sub>2</sub> 浓度、净光合作用的影响如下表所示。回答下列问题:

组别	希尔反应相对活性	叶绿素含量 ( $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ )	气孔导度 ( $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 ( $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	净光合速率 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )
低氮	140.11	86	0.68	308	19.4
中氮	160.23	99	0.80	304	20.7
高氮	180.31	103	0.54	260	18.0

- (1)植物吸收的氮元素可用于合成光合作用光反应产物中的\_\_\_\_\_ (填两种),希尔反应发生的场所是叶绿体的\_\_\_\_\_,氧化剂 DCP 的作用相当于光合作用中\_\_\_\_\_ (填物质)的作用。
- (2)测定三种氮素含量对该作物幼苗的叶绿素含量的影响时,研究人员通常选用红光测定光密度值,原因是\_\_\_\_\_。
- (3)据表可知,在实验设置的条件范围内,氮素的使用量与\_\_\_\_\_成正相关,高氮环境下,作物幼苗净光合速率下降的原因可能是\_\_\_\_\_。

32. (10分)肾素也被称为血管紧张素原酶,是一种蛋白水解酶,是肾素—血管紧张素系统的组成部分。肾素—血管紧张素—醛固酮(肾上腺皮质分泌的一种激素)系统是体内肾脏所产生的一种升压调节体系,能引起血管平滑肌收缩产生升高血压的作用,其调节过程如图所示。回答下列问题:



- (1)据图可知,肾素分泌增多后,能促进肾上腺皮质分泌醛固酮,醛固酮分泌增加,使肾脏重吸收钠离子增加,细胞外液渗透压\_\_\_\_\_,同时促进\_\_\_\_\_激素的分泌,促进肾小管和集合管对水分的重吸收,最终使细胞外液含量\_\_\_\_\_,产生升压作用;但过度激活肾素—血管紧张素—醛固酮系统容易导致高血压,请你根据题图提供一种开发降血压药物的思路:\_\_\_\_\_。
- (2)研究发现,人体一直在源源不断的合成醛固酮等激素,但醛固酮等激素的含量却并未持续增加,其原因是\_\_\_\_\_。
33. (9分)空心莲子草作为中国首批外来入侵物种之一,既具有水生型的特征,又具有旱生型的特征,对环境的适应能力极强。下表为研究小组调查的不同空心莲子草入侵程度下某湖区芦苇群落物种重要值分析(物种重要值是某物种在群落中地位和作用的综合数量指标;盖度是指植物地上部分垂直投影的面积占地面的比率)。回答下列问题:

不同空心莲子草入侵程度下芦苇群落物种重要值分析

物种名称	空心莲子草盖度为 20%左右	空心莲子草盖度为 50%左右	空心莲子草盖度为 80%左右
空心莲子草	0.34	0.74	0.99
芦苇	0.18	0.08	0.01
双穗雀稗	0.25	0.00	0.00
鸡矢藤	0.00	0.18	0.00
菰	0.23	0.00	0.00

- (1)空心莲子草、芦苇和双穗雀稗属于生态系统成分中的\_\_\_\_\_。据表可知,随着空心莲子草入侵程度的增加,芦苇群落的生物多样性\_\_\_\_\_ (填“增加”“不变”或“降低”),群落演替的速度和方向也发生了改变。
- (2)调查发现空心莲子草入侵后,土壤中某些植物种子或繁殖体的数量明显减少,有学者提出两种可能的原因:①空心莲子草对光照、水分等的竞争能力强于本地植物,本地植物在竞争中处于劣势,逐渐被淘汰;②空心莲子草的根部能分泌一些有毒物质,抑制本地植物的生长。请你利用菰和空心莲子草设计实验证明原因②,要求只写出实验思路即可。

(3)研究表明,博落回、凤尾蕨、樟树叶及柳树叶的水浸提液均能降低空心莲子草的生长速度、生物量及株高,这说明上述植物通过\_\_\_\_\_信息来调节生物的种间关系。若要在该湖区种植上述植物对空心莲子草进行生物防治,还需要考虑的问题有\_\_\_\_\_ (至少答出两条)。除了上述方法外,对空心莲子草进行生物防治时还可以选用的方法有\_\_\_\_\_ (答出一点)。

34. (10分)野生型果蝇为灰体,常见的隐性突变体有黄体(aa)、黑体(bb)和黑檀体(ee),其中基因 e 位于 II 号染色体上。科研人员利用野生型、黄体 A、黑体 B 及黑檀体 C 四种纯合果蝇品系进行杂交实验(杂交过程中没有发生突变):

实验一:野生型(♂)与黄体(♀)杂交,F<sub>1</sub>中黄体(♂):野生型(♀)=1:1;

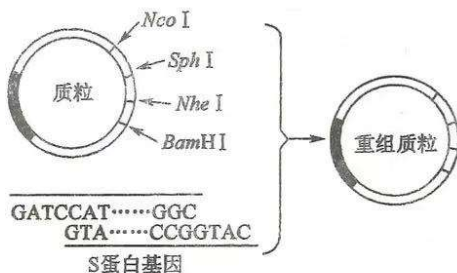
实验二:野生型与黑体杂交得 F<sub>1</sub>,F<sub>1</sub>自由交配,F<sub>2</sub>中野生型:黑体=3:1;

实验三:黑檀体与黑体杂交,F<sub>1</sub>全为野生型,F<sub>1</sub>相互交配,F<sub>2</sub>中野生型:黑体:黑檀体=3:1:1。

(1)根据实验一可知,基因 a 位于\_\_\_\_\_染色体上;实验一和实验二的结果\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)说明基因 a 和基因 b 位于两对同源染色体上,理由是\_\_\_\_\_。

(2)根据实验三可知,基因 b 和基因 e 位于\_\_\_\_\_对同源染色体上,实验三中 F<sub>2</sub> 的表型只有三种,其原因可能是\_\_\_\_\_。实验三 F<sub>2</sub> 中黑体果蝇中纯合子所占的比例为\_\_\_\_\_。

35. (15分)接种疫苗是控制新冠肺炎的重要措施之一,新冠病毒疫苗有多种,我国科学家团队研发的腺病毒载体重组新冠病毒疫苗(重组疫苗)是一种基因工程疫苗。如图是构建含新冠病毒 S 蛋白(抗原)基因的重组腺病毒表达载体的过程,箭头表示 Nco I、Sph I、Nhe I、BamH I 的酶切位点(四种酶的识别序列详见下表)。回答下列问题:



限制酶	Nco I	Sph I	Nhe I	BamH I
识别序列和切割位点	C↓CATGG	CCATG↓C	G↓GATCC	G↓CTAGC

(1)新冠病毒是 RNA 病毒,一般先通过逆转录得到\_\_\_\_\_,再经 PCR 技术获取大量 S 蛋白基因,PCR 技术扩增 S 蛋白基因依据的原理是\_\_\_\_\_。

(2)根据图表可知,构建重组质粒时,需要选择的限制酶是\_\_\_\_\_。将重组质粒导入受体细胞后,需要用\_\_\_\_\_技术检测 S 蛋白是否成功合成。合成的 S 蛋白多次注射到实验鼠体内后,在实验鼠的脾脏中分离出浆细胞,利用\_\_\_\_\_ (答出两种)技术,至少经过\_\_\_\_\_次筛选,就能得到\_\_\_\_\_的杂交瘤细胞,该细胞经体外培养后就能得到大量的单克隆抗体,用于治疗新冠肺炎。

(3)腺病毒是 DNA 病毒,对人体危害较小,利用腺病毒制备的重组腺病毒疫苗只需注射一针即可完成接种。数周后接种者体内仍然能检测到重组腺病毒 DNA。请由此推测只需注射一针即可起到免疫保护作用的原因是\_\_\_\_\_。

## 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](http://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