

江西省重点中学盟校 2023 届高三第二次联考

理综试卷

物理命题：临川二中 曾月高 鹰潭一中 朱林锋 白鹭洲中学 谭昌胜

化学命题：赣州三中 刘海毅 景德镇一中 罗康 同文中学 杨东

生物命题：贵溪一中 陈田英 宜春中学 王鹏军 余江一中 韩秀凤

注意事项：

1、本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡上。

2、回答第I卷时，选出每小题的答案后，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。写在试卷上无效。

3、回答第II卷时，将答案填写在答题卡上，写在试卷上无效。

4、考试结束，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 P:31 S:32 K:39 Mn:55 Zn:65

第I卷（选择题，共 126 分）

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. 2022 年 5 月，刘昉宏的《本草纲目》健身操火爆全网，带来一股全民跳健身操的热潮。如果我们了解组成细胞的分子等相关知识，也可以指导我们注重营养的均衡，进行科学健身。下列涉及细胞中的化合物的叙述中，合理的是（ ）

- A.生物大分子都是以碳链为基本骨架的单体连接而成的多聚体
 B.糖类和脂肪都可以为细胞的生命活动提供能量，原因是两种物质均由 C、H、O 三种元素组成，易于氧化分解
 C.在鸡蛋清中加入食盐会看到白色絮状物，这一过程改变了蛋白质分子中的肽键数
 D.饺子馅中的无机盐进入人体细胞后，都是以离子形式存在

2. 酶制剂是指酶经过提纯，加工后的具有催化功能的生物制品，具有效率高，污染少等优点。下列说法正确的是（ ）

- A.嫩肉粉中的淀粉酶可使肉类制品的口感嫩
 B.热水可有效溶解油污，与加酶洗衣粉配合使用可提高清洁效果
 C.溶菌酶能够溶解细菌细胞壁，临床上与抗生素复合使用可增强抗生素的疗效
 D.口服多酶片中胰蛋白酶可在胃中发挥作用

3. 下列涉及高中生物“分离”的叙述正确的是（ ）

- A.植物根尖分生区细胞分裂过程中，会发生同源染色体分离
 B.将口腔上皮细胞装片置于质量分数为 8%的盐酸溶液中，染色质中的 DNA 和蛋白质会发生分离
 C.进行密度梯度离心操作后根据放射性大小可将 ^{14}N -DNA 和 ^{15}N -DNA 进行分离
 D.T2 噬菌体侵染大肠杆菌实验中，搅拌的目的是让噬菌体的 DNA 和蛋白质分离

4. 胺鲜酯（DA-6）是一种具有广谱和突破性效果的植物生长调节剂，其能提高植物过氧化物酶和硝酸还原酶的活性，能使叶片变绿，促进植物细胞的分裂和伸长，促进根系的发育。下列有关叙述不正确的是（ ）

- A.DA-6 可能促进叶绿素的合成，有利于光合作用
 B.DA-6 不直接参与代谢，而是给细胞传达一种调节代谢的信息
 C.在促进细胞伸长方面，DA-6 与赤霉素具有协同作用
 D.植物生长调节剂是一类人工合成的对植物生长起促进作用的植物激素类似物

5. 据新闻报道网红大熊猫丫丫即将回国，大熊猫和小熊猫是两个不同的物种，小熊猫喜食箭竹的竹笋、嫩枝和竹叶，各种野果、树叶、苔藓、以及捕食小鸟或鸟卵和其它小动物、昆虫等，尤其喜食带有甜味的食物，大熊猫 99% 的食物都是竹子。小熊猫则跟北美浣熊等浣熊科动物拥有共同起源，大熊猫跟亚洲黑熊等熊科动物关系更近。下列有关说法不正确的是（ ）

- A.现代生物进化理论认为种群是生物进化的基本单位
 B.根据生态学的“收割理论”，小熊猫的存在更有利于增加物种多样性
 C.我国分布着大熊猫、小熊猫以及其他的不同种熊猫，体现了生物的基因多样性
 D.在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向改变

6. 高原鼠兔是广泛分布于青藏高原上的一种小型啮齿动物，其挖洞造丘、啃食牧草可能引起草地退化。下列相关叙述错误的是（ ）

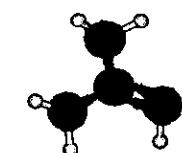
- A.高原鼠兔较少时，不会对草地造成明显危害，说明生态系统具有一定的自我调节能力
 B.可通过测定有效洞口数来估算高原鼠兔的种群密度
 C.高原鼠兔能够加快青藏高原生态系统的物质循环
 D.退化草地区域可能通过初生演替恢复到原来的群落

7. 从日常生活到科技前沿，化学无处不在。下列说法正确的是（ ）

- A.量子通信材料螺旋碳纳米管 TEM 与石墨烯互为同位素
 B.封装疫苗的硼硅玻璃瓶中含有的 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 是一种复杂的氧化物
 C.“祝融号”火星车利用正十一烷储能，正十一烷属于不饱和烃
 D.“福建”舰飞行甲板所用的特种钢材属于合金材料

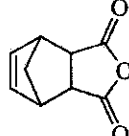
8. 胍盐是新冠病毒核酸保存液的重要成分之一。胍能吸收空气中的 CO_2 ，且在碱性条件下水解为 NH_3 和尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）

- A. 1mol 胍中含有的共用电子对数目为 $8N_A$
 B. 常温常压下，60g 尿素分子中含有 C-N 键的数目为 $2N_A$
 C. 22.4L N_2 (标准状况) 和足量 H_2 反应，生成 NH_3 分子的数目为 $2N_A$
 D. 1mol CO_2 和足量 NH_3 合成尿素，转移电子数目为 $2N_A$

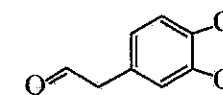


胍的球棍模型

9. 一种用于合成肠炎药物的有机中间体结构如下，下列关于该物质的叙述错误的是（ ）

A. 与  互为同分异构体

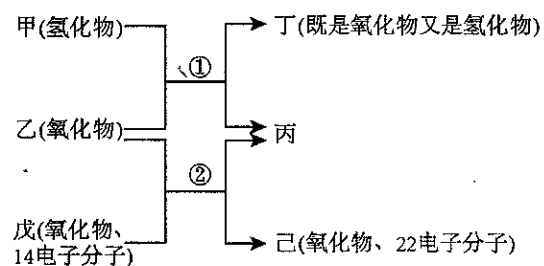
- B. 3 个氧原子可能共平面
 C. 有 5 种不同化学环境的氢原子
 D. 可发生取代、加成反应，但不能发生消去反应



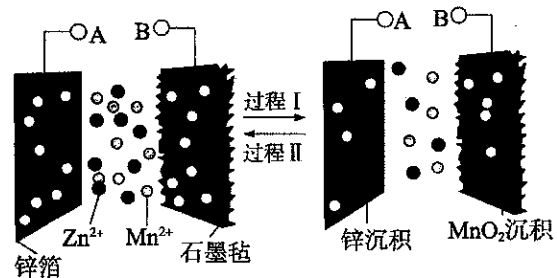
10. 根据实验目的, 下列实验及现象、结论都正确的是 ()

选项	实验目的	实验现象	结论
A	比较元素的非金属性	向饱和的硼酸溶液中滴加 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液, 无气泡冒出	非金属性: $\text{C} > \text{B}$
B	比较 KMnO_4 、 Cl_2 和 Fe^{3+} 的氧化性	向酸性 KMnO_4 溶液中滴入 FeCl_2 溶液, 紫红色溶液变浅并伴有黄绿色气体产生	氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$
C	向 $1\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 MgCl_2 溶液中滴加 $2\text{mL } 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 再滴加 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液	白色沉淀转化成红褐色沉淀	$K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$
D	检验溶液中是否含有钠元素	用玻璃棒蘸取该溶液在酒精灯外焰上灼烧, 火焰呈黄色	该溶液中含有钠元素

11. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的四种短周期元素, 且 Y、Z、W 位于同周期, 甲、乙、丁、戊、己是由这些元素组成的常见二元化合物, 丙是常见的气体单质, 已知它们有如下转化关系(反应条件略), 下列说法错误的是 ()

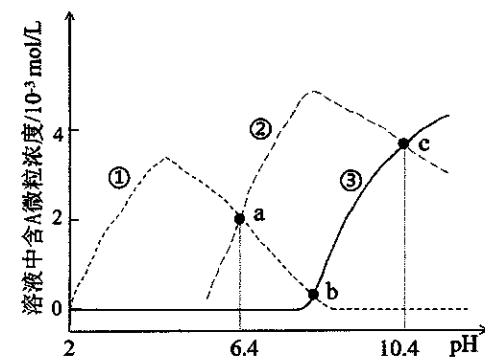


- A. 元素 Z 与元素 W 至少可组成 5 种化合物
 B. 乙可能是无色气体, 也可能是有色气体
 C. 上述四种元素可以组成离子化合物
 D. 生成等物质的量的丙, 反应①与反应②转移电子数相等
12. 水系可充电电池因其成本低、高离子电导率、高安全性和环境友好性等优势而备受关注。一种新型无隔膜 Zn/MnO_2 液流电池的工作原理如图所示。电池以锌箔、石墨毡为集流体, ZnSO_4 和 MnSO_4 的混合液作电解质溶液, 下列叙述正确的是 ()



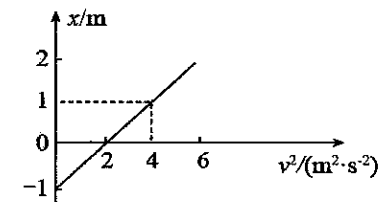
- A. 过程II为放电过程, 石墨毡电极的电极反应为 $\text{MnO}_2 - 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. 放电时, 当外电路转移 2mol e^- 时, 两电极质量变化的差值为 22g
 C. 过程I为锌沉积过程, B 连电源的正极, 电极附近 pH 增大
 D. 将电解质溶液换成强酸或强碱性溶液都可延长电池的使用寿命

13. 常温下, 用 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2A 溶液滴定 10.00mL 未知浓度的 HCl 溶液, pH 与含 A 微粒的浓度的变化关系如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 曲线①代表 A^{2-} 变化
 B. 当溶液呈中性时, 消耗的 Na_2A 溶液的体积 $V > 10\text{mL}$
 C. 滴定过程中有 $2\text{pH}(\text{b}) = \text{pH}(\text{a}) + \text{pH}(\text{c})$
 D. c 点溶液中 $2c(\text{Na}^+) = 3c(\text{A}^{2-}) + 3c(\text{HA}^-) + 3c(\text{H}_2\text{A})$
- 二、选择题 (本题共 8 小题, 每题 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 题有多选项符合题目要求。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. 2023 年 1 月, 日本确认将于“今年春夏期间”开始向太平洋排放福岛核电站内储存的逾 130 万吨核污染水。核泄漏对环境会造成污染, 影响人类安全, 其中核反应之一为 ${}^{90}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}^{90}_{39}\text{Y} + \text{X}$, ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 半衰期为 28 年。下列说法正确的为 ()
- A. 该核反应为 α 衰变
 B. 环境温度升高, ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的半衰期减小
 C. ${}^{90}_{39}\text{Y}$ 的比结合能比 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的比结合能大
 D. 10 个 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 原子核经过一个半衰期后, 还剩 5 个未衰变
15. 设地球同步卫星轨道半径 R , 我国“天宫”空间站轨道半径为 r , 同步卫星和空间站的运动可视为匀速圆周运动, 航天员王亚平在“天宫”空间站授课时说, 在空间站一天可以观察到 16 次日出, 由此可以推算出 $\frac{R^3}{r^3}$ 等于 ()
- A. 1.5 B. 2.25 C. 16 D. 256

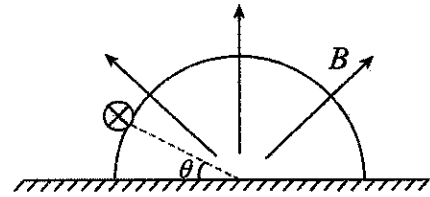
16. 质量 $m=1\text{kg}$ 的物块在恒定拉力 F 的作用下沿水平面做直线运动, 其位移与速度的平方的关系图像如图所示。已知拉力 F 方向与水平方向的夹角为 30° , 下列分析正确的是 ()



- A. 该物块一定不受摩擦力
 B. 该物块与地面间摩擦力大小为 1N
 C. 物块运动的初速度大小为 1m/s
 D. 物块运动的初速度大小为 2m/s

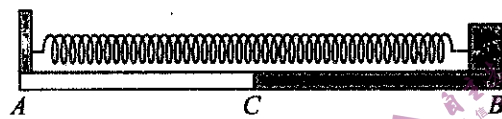
17. 如图所示，一表面粗糙的半圆柱体固定在水平面上，柱体表面动摩擦因数为 μ ，其外表面放有一通电导体棒，电流方向垂直于纸面向里，导体棒长度为 L 、质量为 m ，空间中有沿柱体半径向外的辐向磁场，圆柱体表面磁场大小为 B 且处处相等，在导体棒中通变化的电流，使导体棒沿粗糙的圆柱体从底端缓慢向上滑动，在到达顶端前的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 导体棒所受的摩擦力一直减小
- B. 导体棒中的电流先增大后减小
- C. 导体棒所受的安培力一直减小
- D. 重力和安培力的合力方向与安培力方向的夹角先增后减

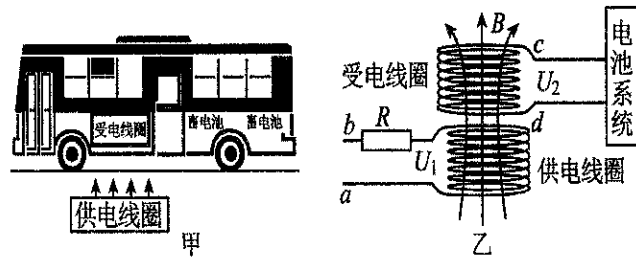


18. 如图所示， AB 为固定水平长木板，长为 L ， C 为长木板的中点， AC 段光滑， CB 段粗糙，一原长为 $\frac{3L}{8}$ 的轻弹簧一端连在长木板左端的挡板上，另一端连一物块，开始时将物块拉至长木板的右端 B 点，由静止释放物块，物块在弹簧弹力的作用下向左滑动，已知物块与长木板 CB 段间的动摩擦因数为 μ ，物块的质量为 m ，弹簧的劲度系数为 k ，且 $k > \frac{8\mu mg}{L}$ ，物块第一次到达 C 点时，物块的速度大小为 v_0 ，这时弹簧的弹性势能为 E_0 ，不计物块的大小，则下列说法正确的是（ ）

- A. 物块可能最终会在 CB 段做往复运动
- B. 物块最终可能停在 CB 面上某处
- C. 弹簧开始具有的最大弹性势能为 $E_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 + \mu mgL$
- D. 物块克服摩擦做的功最大为 $W_{fm} = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}\mu mgL$

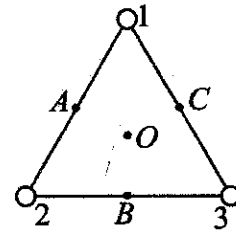


19. 如图甲是小明学习完电磁感应知识后设计的电动公交车无线充电装置，其工作原理如图乙所示，其中供电线圈埋在地下，受电线圈和电池系统置于车内，供电线路中接电阻 $R=2\Omega$ 。小明查询资料得知电动公交车常规充电时输入电压范围一般是 $220V\sim 400V$ ，流过电池系统电流范围一般是 $10A\sim 30A$ 。当输入端 ab 接上 $380V$ 正弦交流电后，这时电池系统 cd 两端的电压为 $600V$ ，电池系统的电流为 $20A$ 。若不计线圈及导线电阻，忽略线圈中的磁场损失，则下列说法正确的是（ ）



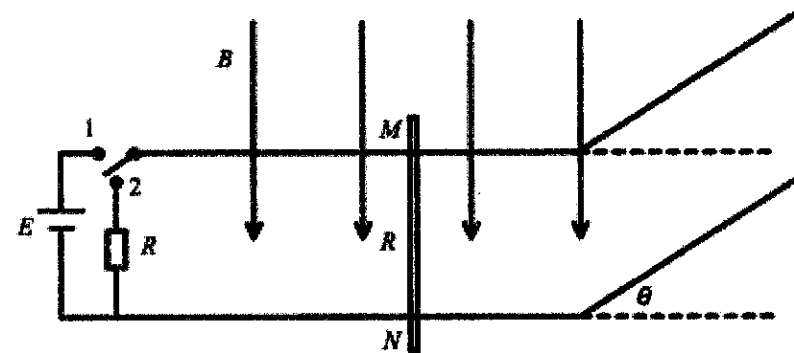
- A. 无线充电技术与变压器的工作原理相同
- B. 若输入端 ab 接上 $380V$ 直流电压，也能进行充电
- C. 供电线圈和受电线圈匝数比可能为 $1:2$
- D. ab 端的输入功率等于 $12kW$

20. 如图所示，光滑绝缘水平面上，由 1、2、3 三个带电量均为 $+q$ 、质量均为 m 的相同金属小球，用长为 L 的三根绝缘细绳连接， A 、 B 、 C 分别为其中心， O 为三角形中心，已知单个点电荷 q 周围空间的电势 $\varphi = k\frac{q}{r}$ ， r 为到点电荷的距离，则下列说法正确的是（ ）



- A. O 点的电场强度不为零，且方向向上
- B. C 点的电场强度大小为 $E_C = \frac{4kq}{3L^2}$
- C. 1 电荷的电势能为 $E_{p1} = \frac{2kq^2}{L}$
- D. 若 L 长度可调节，则 A 、 O 两点的电势可能相等

21. 如图所示，水平面上固定有间距为 $L=1m$ 的足够长光滑平行导轨，导轨右端用光滑圆弧连接倾角为 $\theta=30^\circ$ 的足够长光滑导轨，最左端连接有电动势为 $E=1.5V$ 、内阻不计的电源和定值电阻 R ，质量为 $m=0.1kg$ 的导体棒 MN 始终与导轨垂直且接触良好，水平导轨部分存在竖直向下、大小为 $B=0.5T$ 的匀强磁场。初始导体棒静止在水平导轨上，开关接通 1，导体棒运动到倾斜轨道前已经匀速，之后滑上倾斜轨道并将开关接通 2，导体棒再次回到水平轨道后停在某一位置。导体棒电阻和定值电阻阻值均为 $R=1\Omega$ ，不计电路中其他电阻， $g=10m/s^2$ ，则（ ）



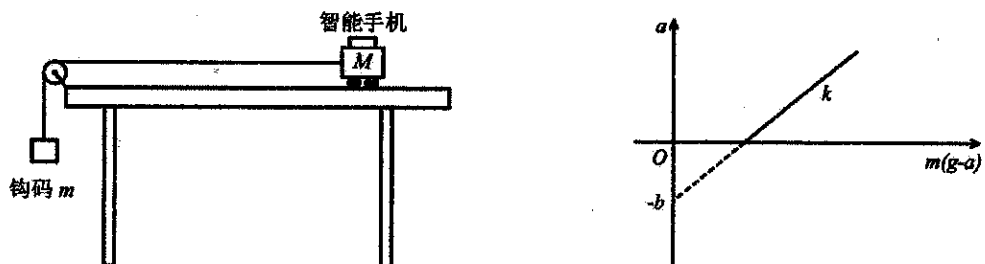
- A. 导体棒匀速时的速度为 $3m/s$
- B. 导体棒从开始运动到匀速的过程电源消耗的能量为 $0.45J$
- C. 导体棒往回运动到停下的位置到倾斜轨道最低点的距离为 $2.4m$
- D. 开关接通 2 后直到导体棒停下，定值电阻上产生的热量为 $0.225J$

第II卷（非选择题，共174分）

三、非选择题(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。)

(一)必考题：共129分

22. (6分)某同学将手机绑定在小车上进行测定水平桌面摩擦力大小相关实验，安装“加速度计”APP可利用手机内置传感器实时显示手机的加速度。如图，悬挂质量为 m 的钩码，手机记录小车运动的加速度 a ；改变钩码的质量 m ，进行多次测量；做出 a 与 $m(g-a)$ 的图像如图，已知图像中直线与纵轴的交点为 $-b$ ，斜率为 k 。不计空气阻力及滑轮摩擦，重力加速度为 g 。



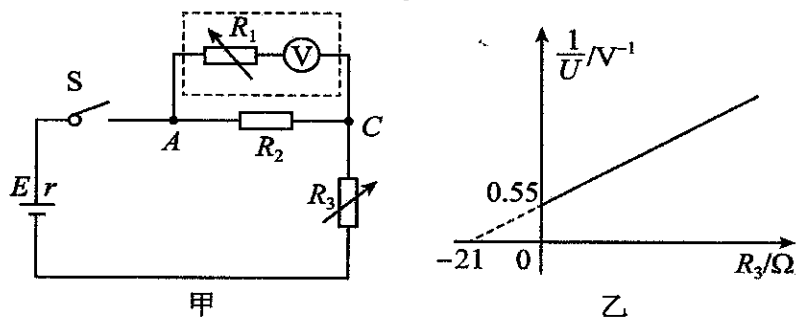
(1)以下说法正确的是_____；

- A. 细绳应该始终与桌面平行
- B. 钩码的质量应该远小于手机和小车的总质量
- C. 小车运动过程中细线的拉力等于钩码的重力

(2)根据图像可得，小车和手机的质量为_____；

(3)小车和智能手机沿水平桌面运动过程中受摩擦力的大小_____。

23. (9分)某小组用如图甲所示的电路，测量一个电动势 E 约为 $6V$ 、内阻 r 约为 1Ω 的电池的电动势和内阻，其中 R_2 是保护电阻， R_3 是电阻箱。



(1)虚线框内是由量程为 $2V$ 、内阻为 1500Ω 的电压表和电阻箱 R_1 串联，改装成量程为 $6V$ 的电压表，则电阻箱的阻值应调为 $R_1 =$ _____ Ω 。

(2)若电源允许通过的最大电流为 $0.3A$ ，则定值电阻 R_2 宜选_____。

- A. $20\Omega, 1.0W$
- B. $20\Omega, 2.0W$
- C. $10\Omega, 1.0W$
- D. $10\Omega, 2.0W$

(3)该小组利用图甲电路测量电源的电动势和内阻时， R_2 选取(2)问中所选的定值电阻，将改装好的电压表正确地接在 A 、 C 之间，调节电阻箱 R_3 ，测出若干组 R_3 的阻值和原表头示数 U ，忽略电压表所在支路分流的影响，则 $\frac{1}{U} =$ _____。(用题中给出的各物理量字母符号表示)

(4)根据实验数据，用描点的方法绘出如图乙所示的图像，依据图像，可以求出电源的电动势 $E =$ _____ V 。内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位有效数字)

24. (12分)春节期间，有长辈给小朋友压岁钱的习俗，为了增添年味，现在发压岁钱的方式也是越来越有趣，其中有一种叫做“滚钱”，具体操作是在桌面放置不同金额的纸币，瓶子滚到哪张纸币上就可以赢取此金额，如左图所示。为了便于分析，我们用右图来描述这个模型，滚瓶从水平桌面上最左端 O 点出发，途中经过 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F ，共6个放钱的位置， F 为桌子最右端，相邻两个位置的距离均为 $0.2m$ ，滚瓶停在哪里就获得对应的压岁钱，滚瓶掉下桌子就没有。现设滚瓶(可视为质点)从 O 点出发后阻力恒定，当以 $v_0=1.2m/s$ 推出滚瓶，刚好停在 E 处，已知滚瓶在 D 和 E 之间滑行的时间为 $1s$ ，则



(1)桌面长 OF 为多少？

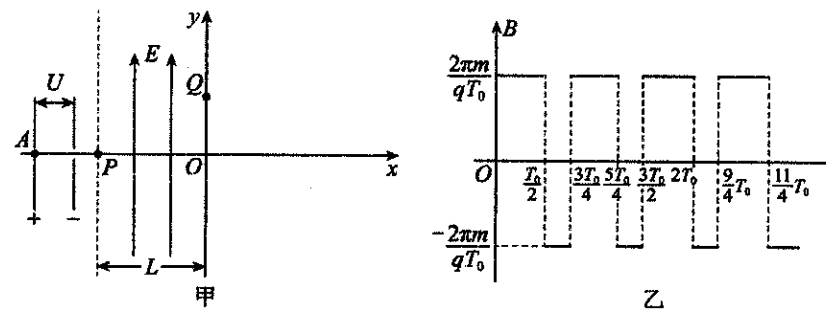
(2)若换成阻力不同的滚瓶，调整初速度后再次推出滚瓶，经 $2s$ 时间后滚落桌面，则滚瓶的加速度不超过多少？

25. (20分)如图甲所示，在足够大的光滑绝缘水平面上建立 xOy 坐标系。 y 轴左侧有宽为 L 的匀强电场区域，电场方向平行于 y 轴且沿 y 轴正方向，匀强电场左侧有一电压为 U 的加速电场。一质量为 m 电荷量为 $+2q$ 的带电小球 a 在 A 点由静止释放，经加速电场加速后，从 x 轴上的坐标为 $(-L, 0)$ 的 P 点沿 x 轴正向进入匀强电场，之后与静止在 y 轴上坐标为 $(0, \frac{L}{2})$ 的 Q 点的不带电的质量为 $2m$ 小球 b 发生正碰。 y 轴右侧存在一圆形匀强磁场区域，磁场的磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律如图乙所示，取磁场垂直纸面向外为正方向。 $\frac{T_0}{4}$ 时刻进入磁场的小球 b 始终在磁场区域内沿闭合轨迹做周期性运动。两个小球的大小完全相同且大小均可以忽略，在碰撞瞬间电荷平分， y 轴左侧电场消失。

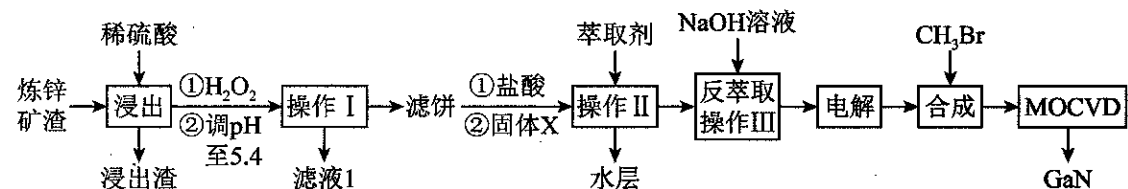
(1)求两球即将碰撞前， a 球的速度大小和方向；

(2)求碰后小球 b 在圆形磁场中的运动半径范围；

(3)若两球的碰撞为弹性碰撞，则圆形磁场区域最小面积为多大？



26. (14分)工业上利用炼锌矿渣[含铁酸镓 $\text{Ga}_2(\text{Fe}_2\text{O}_4)_3$ 、铁酸锌 ZnFe_2O_4 等铁的化合物]获得3种金属盐,并进一步制备半导体材料氮化镓 GaN ,部分工艺流程如图:



已知:

①常温下,浸出液中各离子形成氢氧化物沉淀的 pH 和金属离子在该工艺条件下的萃取率见表:

金属离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Ga^{3+}
开始沉淀 pH	8.0	1.7	5.5	3.0
沉淀完全 pH	9.6	3.2	8.0	4.8
萃取率(%)	0	99	0	97~98.5

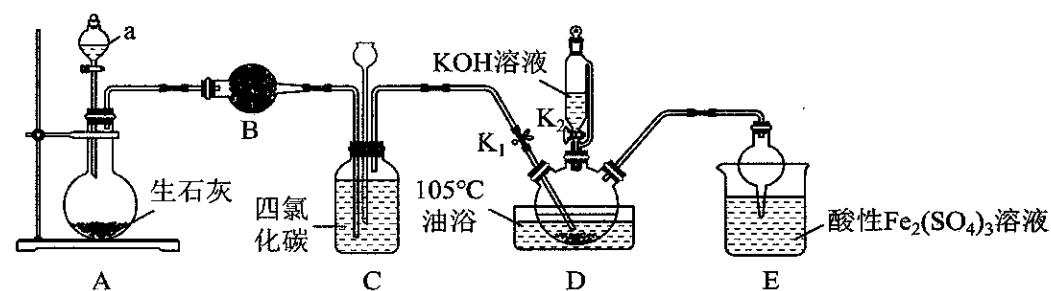
②镓的化学性质与铝相似;

③当某离子浓度 $\leq 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时认为沉淀完全。

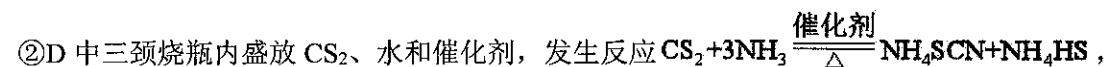
请回答:

- $\text{Ga}_2(\text{Fe}_2\text{O}_4)_3$ 中 Ga 的化合价为 _____, 浸取前需对矿渣粉碎的目的是 _____。
- “浸出”后①中加入 H_2O_2 的离子方程式为 _____。
- 处理浸出液时,调节 pH 至 5.4 的目的是 _____。
- 萃取前,加入的固体 X 为 _____ (填化学式)。
- 反萃取后,镓元素的存在形式为 _____ (填化学式)。
- GaN 可采用 MOCVD(金属有机物化学气相沉积)技术制得:以“合成”步骤中产生的三甲基镓 $[\text{Ga}(\text{CH}_3)_3]$ 为原料,使其与 NH_3 发生反应得到 GaN 和另一种产物,该过程的化学方程式为 _____。
- 滤液 1 中残留的镓离子的浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

27. (15分)硫氰化钾(KSCN),俗称玫瑰红酸钾,是一种用途广泛的化学药品,常用于合成树脂、杀虫杀菌剂等。某化学小组用下图实验装置模拟工业制备硫氰化钾,并进行相关实验探究。



已知: ① NH_3 不溶于 CCl_4 和 CS_2 , CS_2 不溶于水且密度比水大;



该反应比较缓慢且 NH_4SCN 高于 170°C 时易分解, NH_4HS 在高于 25°C 时即分解。

回答下列问题:

(1)试剂 a 是 _____, 装置 D 中盛装 KOH 溶液的仪器名称是 _____。

(2)制备 KSCN 溶液:将 D 中反应混合液加热至 105°C , 打开 K_1 通入氨气。三颈烧瓶左侧导管口必须插入到下层的 CS_2 液体中,主要原因是 _____ (写出一条原因即可)。

①充分反应后,关闭 K_1 ,保持三颈烧瓶内反应液温度为 105°C 一段时间,这样操作的目的是 _____。

②打开 K_2 ,缓缓滴入适量的 KOH 溶液,继续保持反应混合液温度为 105°C 。

(3)装置 E 中发生氧化还原反应的离子方程式是 _____。

(4)制备硫氰化钾晶体:先过滤去除三颈烧瓶中的固体催化剂,再经 _____ (填操作名称)、减压蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥,得到硫氰化钾晶体。

(5)测定晶体中 KSCN 的含量:称取 5.0g 样品,配成 500mL 溶液。量取 25.00mL 溶液加入锥形瓶中,加入适量稀硝酸,再加入几滴铁盐溶液作指示剂,用 $0.1000 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 标准溶液滴定,达到滴定终点,三次滴定平均消耗 AgNO_3 标准溶液 22.50mL。

①滴定时发生的反应: $\text{SCN}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgSCN} \downarrow$ (白色),加入的指示剂为 _____ (填选项)。

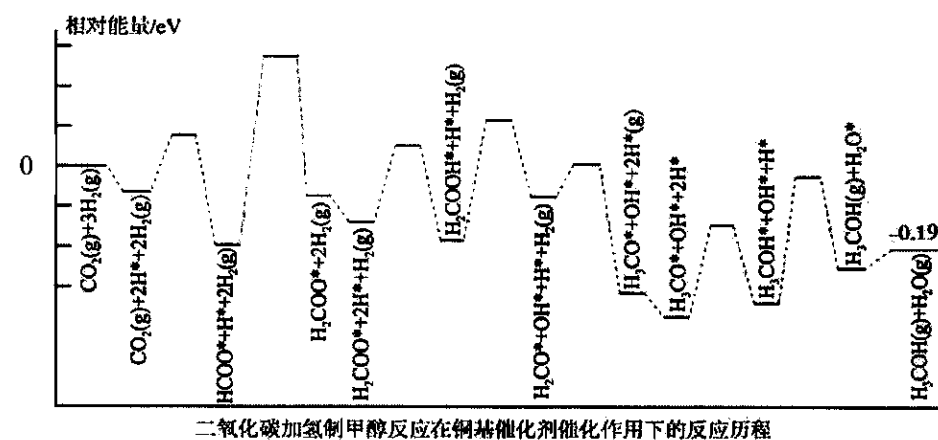
A. FeCl_3 B. $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

②滴定终点现象是 _____。

③晶体中 KSCN 的质量分数为 _____ (计算结果保留三位有效数字)。

28. (14分)为应对全球气候变暖,《巴黎气候协定》提出“碳中和”目标。 CO_2 转化利用是碳治理的重要方法,有利于实现碳资源的有效循环。其中由 CO_2 转化制甲醇具有重要的经济效益。

(1)高效催化剂对 CO_2 加氢制甲醇的反应速率影响很大。单个 CO_2 分子加氢制甲醇在铜基催化剂催化条件的反应历程如下图所示。



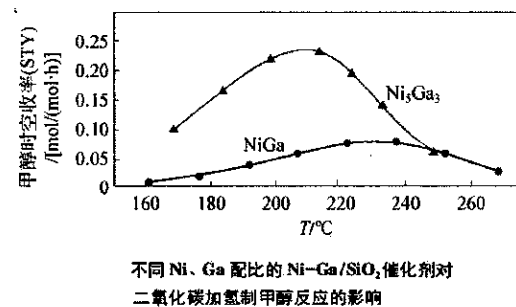
① CO_2 加氢制甲醇的热化学方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = \text{_____} \text{eV/mol}$ (阿伏加德罗常数用 N_A 表示);

②写出该历程中决速步骤的化学方程式: _____;

③结合上图,下列说法合理的是 _____ (填标号)。

- 使用高活性催化剂可降低反应的焓变,加快反应速率
- $\text{H}_2 = 2\text{H}^*$ 为吸热过程
- 高温不利于提高甲醇的平衡产率
- 在恒温恒容的密闭容器中,充入一定量的 CO_2 和 H_2 ,压强不变时,该反应已达平衡状态

(2)不同催化剂有不同催化活性,也有不同最佳反应温度。一定投料比和压强下,测定甲醇时空收率(单位物质的量催化剂表面甲醇的平均生成速率)随温度的变化曲线,如图所示:



- ①在适宜温度下,甲醇的时空收率随着温度升高而增大,请解释原因:_____;
- ②该反应最佳条件:_____。

(3)在 CO₂ 催化加氢制甲醇过程中也存在竞争反应

CO₂(g)+H₂(g)⇌CO(g)+H₂O(g) ΔH>0, 在压强为 P 的恒温恒压密闭容器中,加入 1molCO₂ 和 3molH₂ 反应并达到平衡状态,CO₂ 平衡转化率为 30%,甲醇的选择性为 50%,计算

CO₂(g)+3H₂(g)⇌CH₃OH(g)+H₂O(g)在该温度下的平衡常数 K_p=_____。(列出计算式)[甲醇的选择性 x(CH₃OH)%=

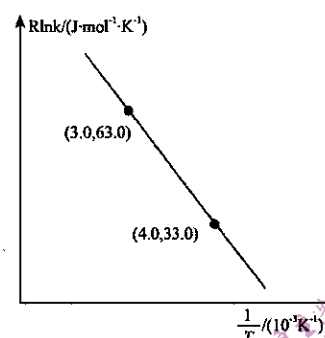
$$\frac{n(\text{生成CH}_3\text{OH}) \times 100\%}{n(\text{消耗CO}_2)}$$

(4)CO₂ 催化加氢制甲醇反应历程中某一步基元反应的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图所示,已知 Arrhenius 经验公式为 Rlnk =

$-\frac{E_a}{T} + C$ (其中 E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 为常数)。

①该反应的活化能 E_a=_____ kJ/mol;

②当使用更高效的催化剂时,在图中画出 Rlnk 与 $\frac{1}{T}$ 关系的示意图



29. (9分)在光合作用的研究中,植物光合产物产生器官被称作“源”,光合产物或营养物质消耗和储存部位被称作“库”。下图1是表示小麦叶肉细胞光合作用的示意图,在有光条件下,磷酸转运器将暗反应产生的磷酸丙糖不断运至细胞质用于蔗糖合成,同时将释放的 Pi 运至叶绿体基质。下图2是研究小麦光合产物运输的特点所做的实验,将小麦以叶脉为界分为左半叶和右半叶,用 ¹⁴C 处理左半叶,成熟后收获果穗逐行检测其 ¹⁴C 放射性强度和每行籽粒总重量。请回答下列问题。

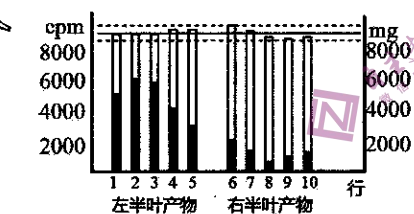
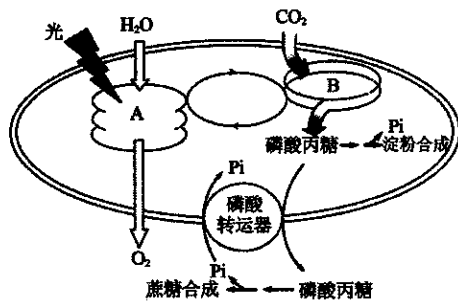


图2 注:黑柱和白柱之和为每行籽粒总重量(mg);黑柱为每行籽粒¹⁴C总放射性(cpm);果穗上1~10行的顺序是从左到右

- (1)产生磷酸丙糖的酶分布的场所是_____。据题分析产生的磷酸丙糖_____ (填“大部分”或“小部分”)运至叶绿体外。
- (2)现设法获得小麦的叶绿体匀浆,然后将其置于含不同浓度蔗糖的反应介质中,测定其光合作用速率,推测随蔗糖浓度增大,叶绿体的光合作用速率_____ (填“下降”或“上升”),据图推测原因是_____。
- (3)“源”光合作用制造的有机物一部分用于_____,另一部分输送到“库”,由图2可知“库”中的光合产物主要来自_____ (填“同侧”或“异侧”)的“源”。

30. (9分)据高考前100天,全国各地举行百日誓师大会,学生备受鼓舞,但部分学生尤感压力巨大。

研究表明当长期处于消极情绪压力下,机体可通过“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”(HPA轴)分泌糖皮质激素(化学本质为类固醇)增多,过量的糖皮质激素使突触间的神经递质5-羟色胺减少,引起抑郁。同时糖皮质激素增多还会抑制免疫功能。请回答下列问题:

(1)下丘脑、垂体和肾上腺皮质之间存在的这种分层调控,称为_____调节。若下丘脑或垂体细胞内的_____数量和功能下降,将造成反馈调节作用减弱,HPA轴功能亢进,会导致肾上腺皮质细胞的_____上合成的糖皮质激素持续升高,进而引发长期且持久的心境低落,说明体液调节具有_____的特点(答出一点)。

(2)绝大多数学生可以通过适当锻炼缓解压力,放松心情,个别焦虑严重的同学可以口服药物氯西汀来缓解症状,原因是氯西汀可以_____ (填“减缓”或“加快”)突触间隙5-羟色胺的清除。

(3)研究发现糖皮质激素是治疗类风湿性关节炎的药物之一,据题意分析原因是_____。

31. (10分)鄱阳湖是我国第一大淡水湖,也是长江流域的一个过水性,吞吐型、季节性的重要湖泊,在调节长江水位、涵养水源、改善当地气候和维护周围地区生态平衡等方面都起着重要的作用。回答下列问题:

(1)湖泊中的挺水植物生长于岸边,旱生植物分布于离岸较远处,这种分布主要体现了群落的_____结构,影响群落的这种结构的因素有_____ (答出1点即可)。

(2)某种生物迁入鄱阳湖中并和谐融入当地环境,若该种生物使处于最高营养级的生物的营养级增加,则处于最高营养级生物的数量可能会_____ (填“增加”或“减少”),原因是_____。

(3)冬季,大量白鹤飞到鄱阳湖越冬,当白鹤发现水面有鱼游动的踪迹时,会迅速飞抵水面捕食,这一现象说明生态系统的信息传递可以_____。

(4)在鄱阳湖生态保护过程中,江西遵循我国提出的“宁要绿水青山,不要金山银山”的口号。试从生物多样性价值的角度分析,这是为什么?_____。

(5)过去,水域污染、过度捕捞等人类活动使鄱阳湖生物多样性持续下降;如今,人们通过开展禁渔等政策措施,使鄱阳湖中生态系统的稳定性提高,生态系统的稳定性是指_____。

32. (11分)研究人员发现果蝇翅的颜色有灰色和白色,由常染色体上A和a决定,灰色为显性性状。D基因的产物能够抑制决定翅颜色的A基因表达。将一个D基因导入基因型为aa的受精卵的某染色体上,受精卵发育成果蝇甲。将甲与纯合的灰翅异性果蝇杂交,F₁的表现型及比例为:灰翅雌果蝇:白翅雌果蝇:灰翅雄果蝇:白翅雄果蝇=1:1:1:1。请分析下列问题:

(1)若果蝇甲为雄果蝇,根据以上信息_____ (“能”或“不能”)判断D基因导入常染色体还是X染色体,原因是:_____。

(2)若果蝇甲为雌果蝇,为探究D基因在染色体上的位置,请完善下面的实验方案。

实验思路:让子代的灰色翅_____果蝇与白色翅_____果蝇交配(填“雌”或“雄”),统计子代的表现型及比例。

预期结果:若_____则导入的D基因位于X染色体上;

若_____则导入的D基因在常染色体上且和a基因在同一条染色体上;

若_____则导入的D基因在常染色体上但不和a基因在同一条染色体上。

(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。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) 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 0 分)
- A. 金属的物理性质表现为各向同性, 所以金属为非晶体
 - B. 一定质量的 0°C 冰熔化成 0°C 水, 其分子势能增加
 - C. 缝衣针能静止在水面上说明表面张力与重力平衡
 - D. 大量气体分子做无规则运动时按“中间多, 两头少”的规律分布
 - E. 给菜地松土可以有效防止地下水散失

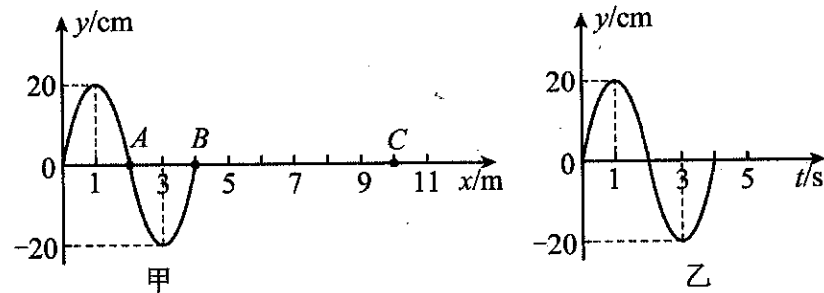
- (2) (10 分) 如图所示, 一个导热性良好的瓶子中装有氮气, 紧挨瓶口处有一个重 20g 厚度不计、横截面积为 2cm^2 的塞子, 塞子与瓶子之间的最大静摩擦力为 3.8N , 瓶中气体的压强为 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 温度为 27°C 。现对瓶子加热一段时间后, 塞子被顶开, 瓶内压强立即与大气相同, 随后立即塞好塞子(设塞子塞好后瓶内气体的温度与被顶开前的温度相同)。已知外界大气压恒为 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 重力加速度取 10m/s^2 , 求:



- (1) 塞子被顶开时, 瓶中气体的摄氏温度;
- (2) 瓶中所剩氮气的质量与原有氮气的质量之比。

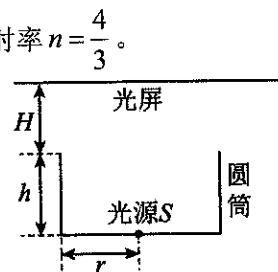
34. 【物理—选修 3-4】 (15 分)

- (1) (5 分) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 图甲为该波传播到质点 B (平衡位置在 $x=4\text{m}$ 处的质点) 处时的波形图, 图乙为质点 A (平衡位置在 $x=2\text{m}$ 处的质点) 从此时刻开始计时的振动图像, C 是平衡位置在 $x=10\text{m}$ 处的质点, 则下列说法正确的是 (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 0 分)



- A. 如果该波在传播过程中遇到尺寸为 2m 的障碍物, 该波可发生明显的衍射现象
- B. 这列波沿 x 轴正方向的传播速度是 2m/s
- C. 质点 A 起振方向沿 y 轴正方向
- D. 由图甲对应时刻开始计时, 经过 7s 质点 C 第一次到达波谷
- E. 由图甲对应时刻开始计时, 质点 B 的振动方程为 $y = -20\sin(0.5\pi t)\text{cm}$

- (2) (10 分) 如图所示, 上端开口的直圆筒放在水平地面上, 在筒底中心固定一个点光源, 在圆筒口上端水平固定一个大光屏, 观察光源照亮光屏的面积。已知圆筒深度为 $h=25\text{cm}$, 圆筒底部圆的半径为 $r=24\text{cm}$, 光屏与圆筒口上端距离为 $H=21\text{cm}$, 已知水的折射率 $n=\frac{4}{3}$ 。



- (1) 若筒中不注入水, 求光屏被光源照亮的区域半径;
- (2) 当筒中注入 $h'=16\text{cm}$ 深的水时, 射向圆筒口边缘的光线的折射角的正弦值为 0.8 , 要画出光源能照亮光屏的区域的示意图(画出一束光线的光路即可), 并求光屏被光源照亮的区域半径。

35. (15 分) 芯片作为科技产业, 以及信息化、数字化的基础, 自诞生以来, 就一直倍受关注, 也一直蓬勃发展。芯片制造会经过六个最为关键的步骤: 沉积、光刻胶涂覆、光刻、刻蚀、离子注入和封装。(1)“沉积”是将导体、绝缘体或半导体材料薄膜沉积到纯硅晶圆上。GaN、GaAs 是制造芯片的新型半导体材料。

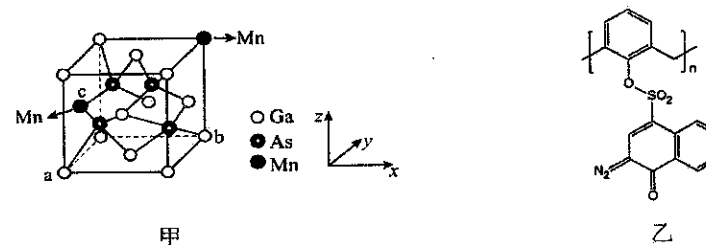
① 镓为第四周期元素, 基态 Ga 原子的核外电子排布为: _____;

② GaN、GaP、GaAs 的结构类似于金刚石, 熔点如表所示:

试分析三者熔点变化的原因 _____;

物质	GaN	GaP	GaAs
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	1700	1480	1238

③ 将 Mn 掺杂到 GaAs 的晶体中替换部分 Ga 得到稀磁性半导体材料, 晶体结构如下甲图。



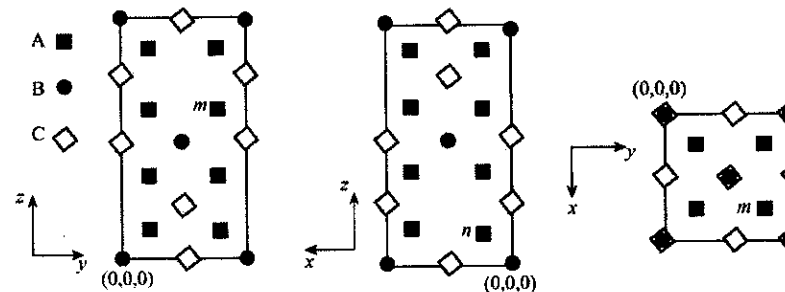
图中 a 、 b 的坐标为 $(0, 0, 0)$, $(1, 1, 0)$, 则 c 点 Mn 的原子坐标为 _____, 掺杂 Mn 之后, 晶体中 Mn、Ga、As 的原子个数比为 _____。

(2) “光刻胶涂覆”中用到一种 701 紫外正型光刻胶, 结构如上图乙所示, 其 S 的杂化方式为 _____。

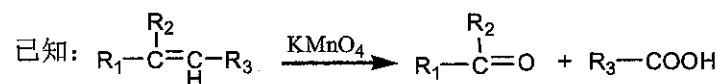
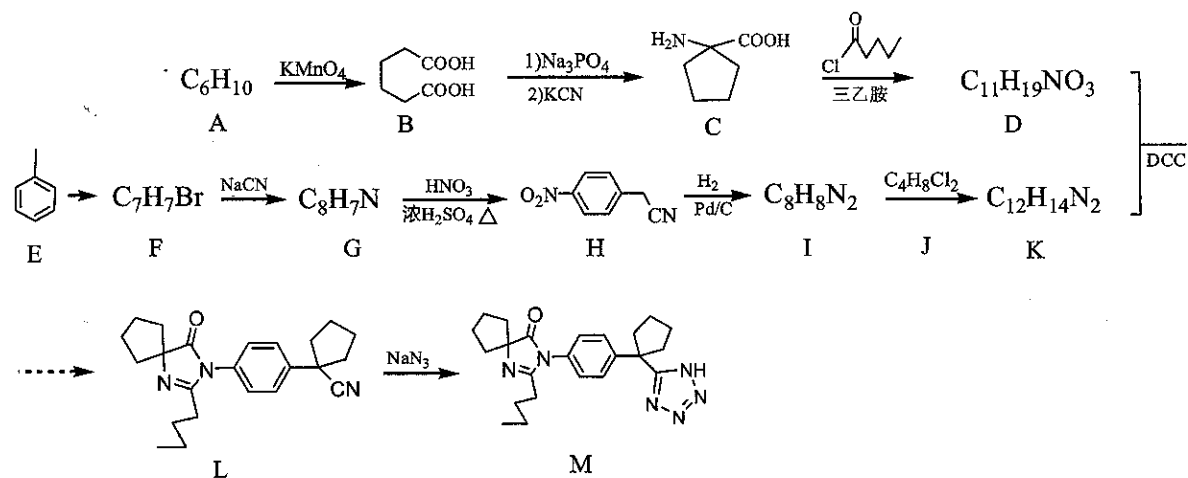
(3) “光刻”时, 紫外负型光刻胶常含有 $-\text{N}_3$ (叠氮基), 在紫外光下形成的阴离子 N_3^- 的等电子体有 _____ (填化学式, 任写一种), 其空间构型为 _____。

(4) “刻蚀”过程可能用到刻蚀剂 HF , NH_4BF_4 及清洗剂 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 。三种物质中除 H 外的各元素的电负性由大到小的顺序为 _____, HF 分子的极性 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) HCl , 1mol 氟硼酸铵 NH_4BF_4 中含有 _____ mol 配位键。

(5) 一种 Ag_2HgI_4 固体导电材料为四方晶系, 其晶胞参数为 $a\text{pm}$ 、 $a\text{pm}$ 和 $2a\text{pm}$, 晶胞沿 x 、 y 、 z 的方向投影(如图所示), A 、 B 、 C 表示三种不同原子的投影。其中代表 Hg 原子是 _____ (填“ A ”、“ B ”、“ C ”)。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, Ag_2HgI_4 的摩尔质量为 $\text{Mg}\cdot\text{mol}^{-1}$, 该晶体的密度为 _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (用代数式表示)。



36. (15分)沙坦类降压药具有降压效果好、生物利用度高、副作用小的特点,在临床上广泛作为一线降压药物被使用。以下为某兴趣小组设计的类沙坦 M 的合成路线(部分反应条件已简化,忽略立体化学):



回答下列问题:

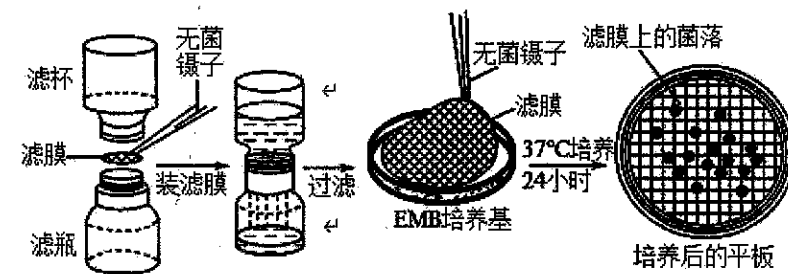
- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) C 中官能团的名称为_____。
- (3) 写出由 C 生成 D 反应的化学方程式_____。
- (4) 由 E 生成 F 的试剂与条件是_____。
- (5) 由 H 生成 I 的反应类型为_____。
- (6) J 的结构简式为_____。
- (7) 在 H 的同分异构体中,同时满足下列条件的有_____种。
 - a) 苯环上有三个取代基
 - b) 含-CN 和其它能水解的基团
 - c) 能发生银镜反应
- (8) 如果要合成 M 的类似物 M' (), 参照上述合成路线,写出相应的 K' 的结构简式_____。

37. (15分)某日体育课后,某校三位高中学生相约去吃雪糕,之后两人都出现腹泻现象,于是他们怀疑雪糕中的大肠杆菌含量超标。老师建议他们对此雪糕进行检测。

- (1) 甲同学准备采用稀释涂布平板法接种并计数。他首先配制伊红美蓝培养基、灭菌、倒平板;取 10 mL 刚融化的雪糕作为原液,然后进行梯度稀释,取每个浓度的雪糕液各_____mL,每个浓度涂 3 个平板,在适宜温度下培养 48 h,统计呈现_____色的菌落数目。

(2) 乙同学准备采用显微镜直接计数的方法。他需要用到_____ (填工具名称) 来计数,这种计数方法一般统计的是_____。(填“活菌数”或“死菌数”或“活菌和死菌总和”)

(3) 丙同学准备采用滤膜法来计数,流程如图所示:



图中滤杯、滤膜和滤瓶需要进行灭菌处理的是_____。从功能上划分,EMB 培养基属于_____培养基,为检测该培养基灭菌是否彻底,应采用的检测方法是_____。

(4) 如果结果显示,雪糕中大肠杆菌超标了,接下来他们该做什么? _____

38. (15分)2023 年江西省卫健委联合省妇联,省教育厅共同启动江西省适龄女生人乳头瘤病毒(HPV, 遗传物质是 DNA) 疫苗免费接种项目。我国科学家将病毒表面 L1 核衣壳蛋白构建重组质粒,导入大肠杆菌生产 HPV 疫苗和制备抗 L1 蛋白单克隆抗体对宫颈癌的预防有良好的效果,已知 L1 蛋白是 HPV 表面的一种主要蛋白质。根据所学知识,回答下列问题。

- (1) 用基因工程制备 HPV 疫苗的核心是_____ ,常选用大肠杆菌可作为 HPV 疫苗生产的受体细胞,原因是_____。
- (2) 有人认为,与传统的减毒或灭活疫苗相比,重组疫苗安全性更高,试从疫苗的成分角度推测其这一观点的合理性:_____。
- (3) 制备抗 L1 蛋白单克隆抗体时,第一次在特定的_____培养基筛选获得杂交瘤细胞,还需要进行_____和专一抗体检测,经多次筛选,就可以获得足够数量能分泌所需抗体的细胞。在体外扩大培养杂交瘤细胞可以得到多层细胞,原因是_____。
- (4) 科学家从某些无限增殖细胞的细胞质中分离出了无限增殖调控基因(prG 基因),该基因能激发动物细胞分裂,这为单克隆抗体的制备提供了一种思路:_____。