

吉安市 2023 年高考模拟测试卷

理科综合试题

(测试时间:150 分钟 卷面总分:300 分)

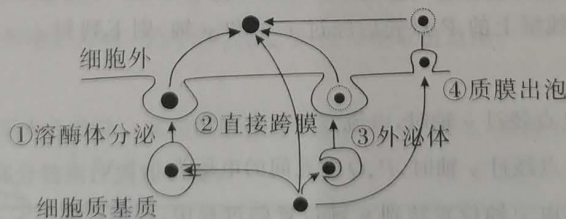
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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 Na-23 S-32 Cl-35.5 Cu-64
Ca-40 Zn-65 Mn-55 Fe-56 In-115

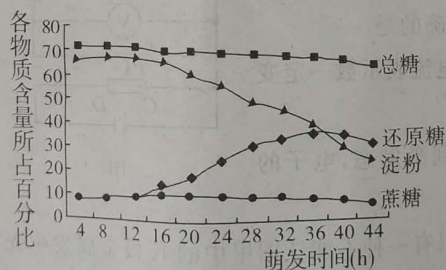
一、选择题:本大题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 下列关于细胞共同特性的说法,错误的是
A. 所有细胞表面均有磷脂双分子层为基本骨架的细胞膜
B. 所有细胞都含有 DNA 和 RNA 两种核酸
C. 蛋白质的合成不一定都在核糖体中进行
D. 真核细胞的分裂方式包括有丝分裂、减数分裂和无丝分裂三种
2. 在真核细胞中,大多数分泌蛋白通过内质网—高尔基体(ER—Golgi)途径分泌到细胞外,被称为经典分泌途径。但研究表明,真核生物中少数分泌蛋白并不依赖 ER—Golgi 途径,而是通过下图所示的 4 种方式分泌到细胞外,称为非经典分泌途径。下列相关叙述正确的是

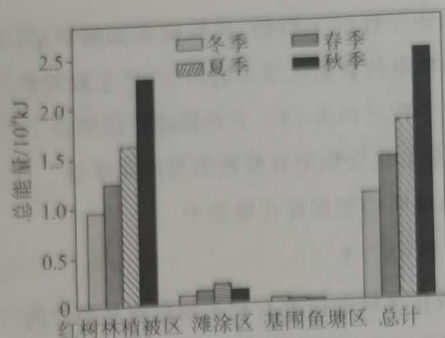


- A. 囊泡膜与细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成细胞的生物膜系统
- B. 可用³H 标记氨基酸的羧基对分泌蛋白的合成和运输进行研究
- C. 非经典分泌途径都伴随着生物膜的转化,体现了膜的流动性
- D. 与经典分泌途径相比,非经典分泌途径也要经过内质网和高尔基体

3. 1956年,美国生物化学家科恩伯格首次分离出DNA聚合酶,并构建了DNA体外合成体系。他将大肠杆菌破碎,用其提取液加上4种脱氧核苷三磷酸(其中至少有1种进行放射性同位素标记),再加一点微量DNA作为模板。将上述混合物在有 Mg^{2+} 存在的条件下于 $37^{\circ}C$ 静置30分钟,结果发现合成了新的DNA分子。以下分析错误的是
- A. 大肠杆菌提取液为DNA体外合成体系提供所需的酶等必要条件
B. 新合成的DNA具有放射性,说明其合成的原料有脱氧核苷三磷酸
C. 新合成的DNA与模板DNA碱基序列相似,说明新DNA的特异性由加入的模板决定
D. 通过密度梯度离心技术可以区分一、二代DNA,继而证明DNA为半保留复制
4. 果蝇正常翅(A)对短翅(a)为显性,此对等位基因位于常染色体上;红眼(B)对白眼(b)为显性,此对等位基因位于X染色体上。现有一只纯合红眼短翅雌果蝇和一只纯合白眼正常翅雄果蝇杂交得到 F_1 , F_1 中雌雄果蝇杂交得 F_2 ,下列说法正确的是
- A. F_1 中无论雌雄都有红眼正常翅和红眼短翅
B. F_2 雌果蝇中正常翅个体与短翅个体的数目相等
C. F_2 雌果蝇中纯合子与杂合子的比例相等
D. F_2 雄果蝇的红眼基因来自 F_1 中的雌性亲本
5. 为了向科学调控小麦种子萌发提供理论依据,有学者研究了小麦种子萌发过程中还原糖和总糖含量的变化。研究人员在小麦种子吸水4小时后,每隔4小时对种子中各种糖含量进行测定,结果如下图所示。下列相关叙述正确的是



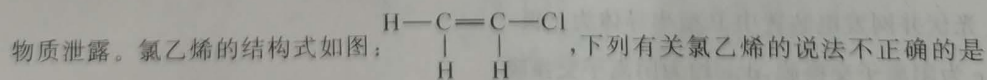
- A. 糖类是细胞中主要的能源物质,小麦种子中含量丰富的二糖只有蔗糖
B. 小麦种子萌发12小时后,还原糖的含量升高,发生这一变化与种子萌发12小时后蔗糖消耗迅速增加密切相关
C. 种子萌发20小时后,蔗糖含量下降最可能的原因是蔗糖水解
D. 可用斐林试剂鉴定小麦种子中的蔗糖,使用时需水浴加热
6. 近年来,在临海红树林湿地越冬的候鸟越来越多,它们的食物主要是湿地中的底栖动物,如贝壳类。为了评估红树林湿地对鸟类的承载力,某研究团队通过采样估算出湿地底栖动物的鲜重总量(M,单位 kg),据此推算出底栖动物所含的总能量(G,单位 kJ),结果如下图。下列说法错误的是



- A. 调查底栖动物的丰富度一般采用取样器取样法
- B. 影响迁徙区某候鸟种群密度的主要因素是食物和天敌
- C. 为了进一步提升鸟类的环境容纳量, 加强对红树林植被的保护最为有效
- D. 若每只候鸟平均每天代谢消耗的能量为 500kJ, 在红树林湿地停留时间约为 100 天, 且均以底栖动物为食, 则理论上计算, 湿地在秋季时能承载的候鸟总数最多约为 1×10^4 只
7. 化学与生活、科技、社会发展息息相关。下列有关说法错误的是
- A. “天和”核心舱采用的氮化硼陶瓷属于新型无机非金属材料
- B. 84 消毒液、二氧化氯泡腾片可作为环境消毒剂
- C. 冬奥火炬“飞扬”使用碳纤维与高性能树脂等材料, 二者都是有机高分子材料
- D. 舰艇隐形涂料中使用的掺杂态聚乙炔为导电高分子材料
8. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向硅酸钠溶液中滴加 1 滴酚酞, 然后逐滴加入稀盐酸至红色褪去, 2 min 后, 试管里出现凝胶	非金属性: $\text{Cl} > \text{Si}$
B	向滴有甲基橙的 AgNO_3 溶液中滴加 KCl 溶液, 溶液由红色变为黄色	KCl 溶液具有碱性
C	在 CuSO_4 溶液中滴加 KI 溶液, 再加入苯, 振荡, 有白色沉淀生成, 苯层呈紫色	白色沉淀可能为 CuI
D	向某溶液中滴加盐酸酸化的 BaCl_2 溶液, 生成白色沉淀	该溶液中一定含有 SO_4^{2-}

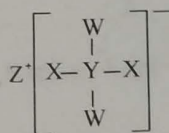
9. 2023 年 2 月 3 号, 美国俄亥俄州运输化学品的火车出轨, 引发火灾并导致氯乙烯等多种化学物质泄露。氯乙烯的结构式如图:



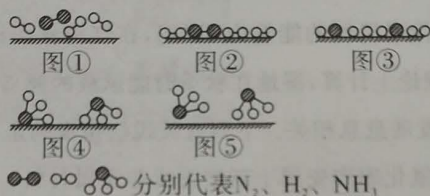
- A. 分子中所有原子位于同一平面
- B. 可以由乙烯发生加成反应得到
- C. 可以使酸性高锰酸钾溶液褪色
- D. 可以通过加聚反应生成聚氯乙烯

10. 化合物甲是一种具有强还原性的无机物,其结构式如图所示(图中的“—”可表示单键或双键),其中 W、X、Y、Z 为核电荷数依次增大的前 20 号主族元素,W 和 Z 为同主族元素,这四种元素原子的最外层电子数之和为 13。下列叙述错误的是

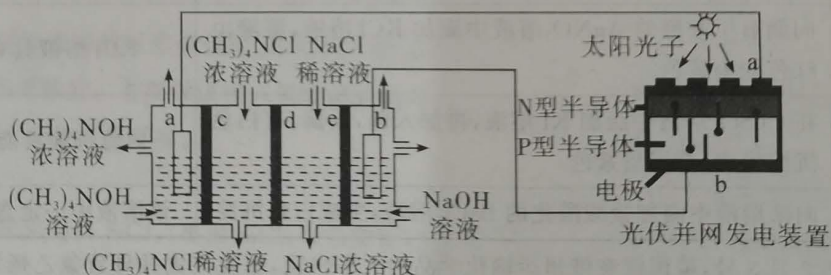
- A. W、X、Z 形成的一种常见化合物中有两种类型的化学键
B. Y、Z 两种元素对应的单质均能保存在煤油中
C. 简单氢化物的热稳定性: $X > Y$
D. 对周期表中 Y 元素所在区域的研究有利于制造新品种农药



11. 2007 年诺贝尔化学奖颁给了德国化学家格哈德·埃特尔(Gerhard Ertl),以表彰他在固体表面化学研究中取得的开拓性成就。他的成就之一是证实了氢气与氮气在固体催化剂表面合成氨气的反应过程,模拟示意图如下。关于合成氨工艺,下列说法正确的是



- A. 图①到图③的活化能减去图⑤到图③的活化能就是合成氨反应的反应热
B. 反应中有极性键的断裂与形成
C. 当温度、体积一定时,在原料气中添加少量惰性气体,有利于提高平衡转化率
D. 合成氨反应使用的条件高温、高压是为了提高反应物的平衡转化率
12. 据 2022 年 1 月统计,我国光伏发电并网装机容量突破 3 亿千瓦,连续七年稳居全球首位。已知四甲基氢氧化铵 $[(CH_3)_4NOH]$ 常用作电子工业清洗剂,以四甲基氯化铵 $[(CH_3)_4NCl]$ 为原料,采用电渗析法合成 $[(CH_3)_4NOH]$,工作原理如图。下列说法错误的是



- A. 光伏并网发电装置中 P 型半导体为正极
B. c 为阳离子交换膜, d、e 均为阴离子交换膜
C. 阳极的电极反应为 $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$
D. 制备 182 g 四甲基氢氧化铵,两极共产生 33.6 L 气体(标准状况)
13. 某温度下,25 mL 含 KX 和 KY 的混合溶液,用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸银标准溶液对该混合液进行电位滴定(在滴定过程中,随着滴定剂的不断加入,电极电位 E 不断发生变化,电

极电位发生突跃时,说明滴定到达终点),获得电动势(E)和硝酸银标准溶液体积(V)的电位滴定曲线如图所示。

已知: I. Ag^+ 与 Y^- 反应过程为: ① $\text{Ag}^+ + 2\text{Y}^- \rightleftharpoons [\text{AgY}_2]^-$ 、② $[\text{AgY}_2]^- + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons 2\text{AgY}\downarrow$ 。

II. 该温度下, $K_{\text{sp}}(\text{AgY}) = 2 \times 10^{-16}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgX}) = 2 \times 10^{-10}$ 。

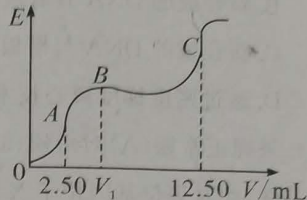
III. Y^- 与 H^+ 的反应可以忽略。

下列说法不正确的是

- A. 若 HY 为弱酸, 则从开始到 A 点, 水的电离程度不断减小
 B. 原混合溶液中 $c(\text{KX}) = 0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{KY}) = 0.03000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. 若反应①的平衡常数为 K_1 , 反应②的平衡常数为 K_2 , 则

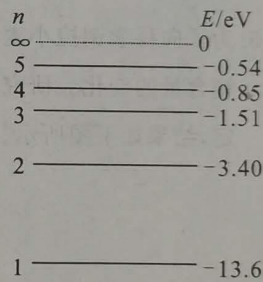
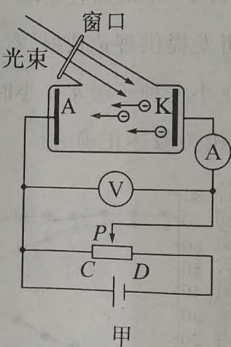
$$\frac{1}{K_1 K_2} = K_{\text{sp}}^2(\text{AgY})$$

D. 将 AgX 和 AgY 的饱和溶液等体积混合, 加入足量硝酸银溶液, 析出固体 AgX 多于 AgY



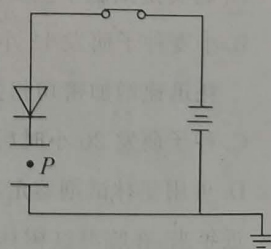
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 图甲是研究光电效应的电路图, 逸出功为 2.25 eV 的金属为 K 极, 图乙为氢原子能级图(巴耳末系的四种可见光, 是分别从 $n=3, 4, 5, 6$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级产生的)。下列说法正确的是



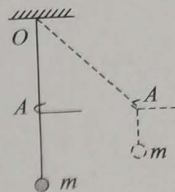
- A. 仅将 P 移至 C 端, 电流表示数一定变为 0
 B. 氢原子从基态跃迁到激发态, 电子的动能增大
 C. 上述的四种可见光只有一种不能让图甲中的 K 极金属发生光电效应
 D. 处在 $n=2$ 能级的氢原子不能吸收动能为 2.75 eV 的自由电子而向高能级跃迁

15. 如图所示的电路, 平行板电容器与二极管(该二极管可看做理想二极管, 正向电阻很小, 反向电阻无穷大)、开关、直流电源串联, 电源负极接地。闭合开关, 电路稳定后, 一带电油滴位于竖直平面电容器两极板间的 P 点处, 恰好处于静止状态。保持开关闭合, 下列说法正确的是



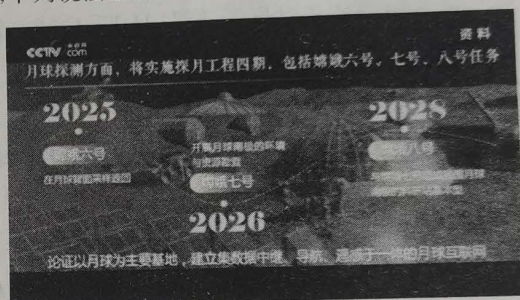
- A. 若上极板略微下移, 带电油滴仍能保持静止状态
 B. 若下极板略微上移, 则 P 点的电势保持不变
 C. 若上极板略微左移与下极板平行错开, 则带电油滴仍能保持静止状态
 D. 若下极板略微右移与上极板平行错开, 则带电油滴在 P 点的电势会降低

16. 一质量为 m 的小球用一根足够长的轻绳悬挂于天花板上的 O 点, 现用一光滑的轻质金属挂钩勾住轻绳, 水平向右缓慢拉动轻绳 (挂钩与轻绳的接触点 A 始终在同一条水平线上), 下列说法正确的是
- A. OA 段轻绳的力逐渐增大
 - B. 挂钩对轻绳的作用力大小可能等于小球的重力大小
 - C. 挂钩对轻绳的作用力一定沿水平方向
 - D. 挂钩对轻绳做的功小于小球重力势能的增加量

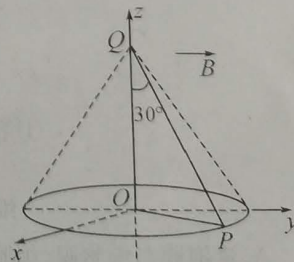


17. 2023 年, 中国将全面推进探月工程四期, 规划包括嫦娥六号、嫦娥七号和嫦娥八号任务。其中嫦娥七号准备在月球南极着陆, 主要任务是开展飞跃探测, 争取能找到水。假设质量为 m 的嫦娥七号探测器在距离月面的高度等于月球半径处绕着月球表面做匀速圆周运动时, 其周期为 T_1 , 当探测器停在月球的两极时, 测得重力加速度的大小为 g_0 , 已知月球自转的周期为 T_2 , 引力常量为 G , 月球视为均匀球体, 下列说法正确的是

- A. 月球的半径为 $\frac{g_0 T_1^2}{16\pi}$
- B. 月球的第一宇宙速度为 $\frac{g_0 T_1}{8\pi}$
- C. 当停在月球赤道上时, 探测器受到水平面的支持力为 $\frac{(8T_2^2 - T_1^2)mg_0}{8T_2^2}$
- D. 当停在月球上纬度为 60° 的区域时, 探测器随月球转动的线速度为 $\frac{g_0 T_1^2}{16\pi T_2}$

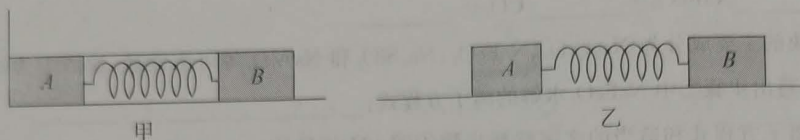


18. 如图所示在空间直角坐标系 $O-xyz$ 中有一直角三角形金属线框 PQO , 其中一条直角边 OQ 与 z 轴重合, 另一条直角边 OP 在 xOy 平面内, 角 PQO 为 30° . 直角边 OP 长为 1 m , 金属线框材料、粗细均相同, 单位长度阻值为 $2\ \Omega/\text{m}$. 整个装置处于沿 y 轴正方向的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 2 T , 当线框在外力作用下绕着 z 轴以角速度 0.5 rad/s 逆时针 (俯视) 匀速转动时, 线框上的 P 点先后经过 x 轴和 y 轴, 则下列判断正确的是

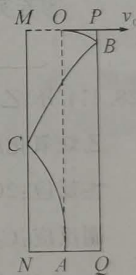


- A. 当线框上的 P 点经过 y 轴时, 电流方向发生变化
- B. 当线框上的 P 点经过 y 轴时, P, Q 两点间的电压为 0.5 V
- C. 线框上的 P 点由 x 轴位置转到 y 轴位置的过程中, 线框产生的热量为 $\frac{(3-\sqrt{3})\pi}{16}\text{ J}$
- D. 线框上的 P 点由 x 轴位置转到 y 轴位置的过程中, 通过线框截面的电荷量为 $\frac{(\sqrt{3}-1)}{2}\text{ C}$

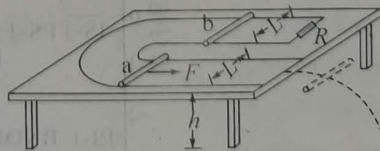
19. 质量分别为 M 、 m 的 A 、 B 两物体连接在轻质弹簧两端, 用轻质细线拴住 A 、 B , 弹簧被压缩, 整体放置在光滑的水平面上处于静止状态。如图甲所示, 若 A 靠在墙角, 突然烧断细线, 当弹簧恢复原长时, B 的速度为 v , 如图乙所示, 若 A 不靠在墙角, 也突然烧断细线。规定水平向右为正方向, 下列说法正确的是



- A. 烧断细线之前弹簧的弹性势能为 $\frac{1}{2}Mv^2$
- B. 对甲图, 烧断细线后当弹簧压缩量最大时, 弹簧的弹性势能为 $\frac{Mmv^2}{2(M+m)}$
- C. 对乙图, 烧断细线后当弹簧恢复原长时, A 、 B 的动能之比 $M:m$
- D. 对乙图, 烧断细线后当弹簧恢复原长时, A 的动量为 $-mv\sqrt{\frac{M}{M+m}}$
20. 有一圆柱形枯井, 过其中心轴的剖面图如图所示, 竖直井壁 MN 、 PQ 间距为 l , 竖直线 OA 到两边井壁等距。从离井底高度一定的 O 点垂直井壁以初速度 v_0 水平抛出一个小球, 小球与井壁上 B 点、 C 点各发生一次弹性碰撞后恰好落在井底的 A 点。设 B 点到 C 点的时间为 t_1 , C 点到 A 点的时间为 t_2 , 所有摩擦和阻力均不计。下列说法正确的是



- A. $t_1 : t_2 = 2 : 1$
- B. 小球在 BC 段的重力平均功率比 CA 段大
- C. 仅将间距 l 增大为原来的 3 倍, 仍在 O 点将小球水平抛出, 则小球与井壁碰撞 3 次后落在 A 点
- D. 仅将初速度 v_0 增大为原来的 3 倍, 仍在 O 点将小球水平抛出, 则小球与井壁碰撞 6 次后落在 A 点
21. 如图, 间距 $L=1\text{ m}$ 的 U 形金属导轨, 一端接有 $2\ \Omega$ 的电阻 R , 固定在 $h=0.2\text{ m}$ 的绝缘水平桌面上。质量均为 2 kg 的匀质导体棒 a 和 b 静止在导轨上, 两导体棒与导轨接触良好且始终与导轨垂直, 接入电路的阻值均为 $1\ \Omega$, 与导轨间的动摩擦因数均为 0.2 (最大静摩擦力等于滑动摩擦力)。整个空间存在竖直方向的磁感应强度为 2 T 的匀强磁场 (未画出)。初始时刻, 用沿导轨水平向右的恒力 F 作用在 a 上, 3 s 内 a 运动了 5 m , 到达导轨的最右端, 此时 b 刚要滑动, 同时撤去 F , a 离开导轨落到水平地面上。重力加速度取 10 m/s^2 , 空气阻力不计, 不计其他电阻, 下列说法正确的是



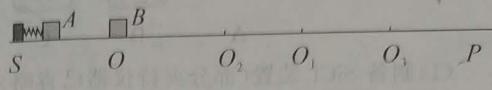
- A. 导体棒 a 离开导轨至落地过程中, 水平位移为 0.5 m
- B. 导体棒 a 在导轨上运动的过程中, 通过电阻 R 的电荷量为 6 C

C. 导体棒 a 在导轨上运动的过程中, 受到的恒力 F 为 $\frac{29}{3}$ N

D. 导体棒 a 在导轨上运动的过程中, 导体棒 b 不可能有向左的运动趋势

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。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 为了验证动量守恒定律, 小明同学利用  实验室的器材设计制造了一套实验装置, 如图

所示。在水平轨道 SP 左侧安装有一弹簧盒, 可将滑块沿轨道弹射出。实验中使用同种材料、大小相等且一个为空心, 另一个为实心的两滑块 A 和 B 。实验操作步骤如下:

① 用天平测得两滑块 A 、 B 质量分别为 m_1 、 m_2 ;

② 先不放滑块 B , 用滑块 A 沿轨道向左按压弹簧盒中弹簧至适当位置后松手, 滑块 A 由静止弹出, A 最终停止在轨道上的 O_1 点, 测量并记录滑块 A 在水平轨道上滑行的 OO_1 段距离为 x_1 ;

③ 再把滑块 B 静置于 O 点, 让滑块 A 仍从弹簧盒弹出, 滑块 A 和滑块 B 碰撞后分别停在水平轨道上的 O_2 点和 O_3 点, 测量并记录 $OO_2 = x_2$, $OO_3 = x_3$;

④ 整理并处理实验数据, 验证 A 、 B 碰撞过程中是否满足动量守恒定律。

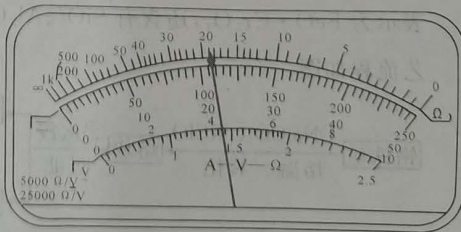
(1) 关于本实验, 下列说法正确的是 _____。

- A. SO 段轨道越光滑, 其误差影响越小
- B. 滑块 A 空心, 滑块 B 实心
- C. 滑块 A 每次必须从弹簧盒的同一位置由静止释放
- D. 两滑块与水平轨道 OP 段的动摩擦因数 μ 必须相等

(2) 若两球碰撞前后的动量守恒, 其表达式可表示为 _____, 若进一步研究该碰撞是否为弹性碰撞, 还需要判断关系式 _____ 是否成立。(选填下列选项的序号 A 、 B 、 C 或 D)

- A. $m_1 x_1 = m_1 x_2 + m_2 x_3$
- B. $\frac{m_1}{x_1} = \frac{m_1}{x_2} + \frac{m_2}{x_3}$
- C. $m_1 \sqrt{x_1} = m_1 \sqrt{x_2} + m_2 \sqrt{x_3}$
- D. $\frac{m_1}{\sqrt{x_1}} = \frac{m_1}{\sqrt{x_2}} + \frac{m_2}{\sqrt{x_3}}$

23. (9 分) 随着锂电池的科技快速发展, 各种款式的锂电池层出不穷, 也给我们的生活带来了很大的方便。某中学物理实验兴趣小组因此想测量一款手机锂电池的电动势和内阻。查阅资料他们了解到该手机电池的电动势约为 4 V, 内阻很小, 约为 1Ω , 额定电流为 1.5 A。



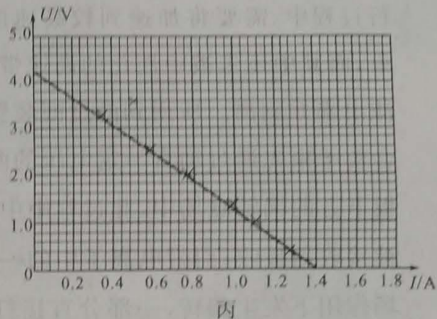
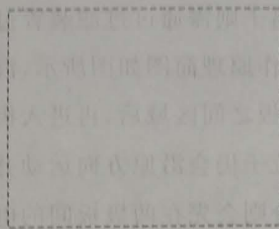
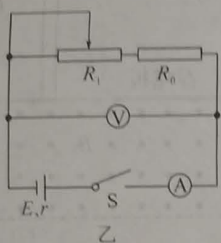
甲

吉安市 2023 年高考模拟测试卷 理科综合试题 第 8 页 共 18 页

吉安市 2023 年高考模

(1) 该小组将该款电池的正极和负极连接线小心剥开露出,将多用电表选择开关旋到 10 V 直流电压挡,先进行机械调零,然后将红、黑表笔分别接触此电池的正、负极,电表刻度盘如图甲所示,该读数为 _____ V。(保留两位有效数字)

(2) 实验小组想进一步更精确地测出该锂电池的电动势和内阻,实验室提供的器材如下:



A. 电压表 V(量程为 5 V,内阻约为 3 kΩ)

B. 电流表 A(量程为 3 A,内阻约为 0.6 Ω)

C. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 60 Ω)

D. 定值电阻 $R_0 = 2.5 \Omega$

E. 一个开关及导线若干

该小组设计了如图乙所示的实验电路,但在实际实验操作中发现,当移动滑动变阻器滑片从而调节其接入电路的阻值时,电压表示数变化不明显,且测量结果的误差较大,为了更准确地测量出此锂电池的电动势和内阻,需要重新设计实验电路;请你根据所提供的实验器材,在虚线框中画出你所设计的实验电路图,并准确标注各元件对应符号;

(3) 按照新设计的实验电路图连好实物电路后,该小组通过调节滑动变阻器,测得多组 I 、 U 数据,在坐标纸上描点如图丙所示,并根据描出的点作出了此锂电池的 $U-I$ 图像。

(4) 根据作出的 $U-I$ 图像,可求得此款锂电池的电动势为 _____ V,内阻为 _____ Ω。(结果均保留一位小数)

(5) 根据本实验方案分析测量误差,该电池的电动势测量值比真实值 _____ (选填“偏小”“相等”或“偏大”),内阻的测量值与真实值相比 _____ (选填“偏小”“相等”或“偏大”)。

24. (12分) 现有一组由螺杆 A 和螺母 B 组成的机械组件因为生锈很难被分离。某同学仔细观察后通过如下操作将其成功拆开:将此组件竖直立于地面,如图所示为装置剖面示意图,在螺杆 A 顶端的 T 形螺帽与螺母 B 之间的空隙处装入适量火药并点燃,利用火药爆炸瞬间所释放的一部分化学能转化为系统的机械能 E ,使其被顺利“炸开”。已知螺杆 A 的质量 $m_1 = 0.5 \text{ kg}$,螺母 B 的质量为 $m_2 = 0.3 \text{ kg}$,火药爆炸所转化的机械能 $E = 6 \text{ J}$,B

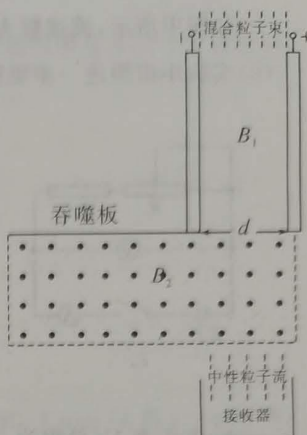


与 A 的竖直直杆间滑动摩擦力大小恒为 $f = 15 \text{ N}$,不计空气阻力,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

(1) 求火药爆炸瞬间螺杆 A 和螺母 B 各自的速度大小;

(2)忽略空隙及螺母 B 的厚度影响,要使 A 与 B 能顺利分开,求螺杆 A 的竖直直杆的最大长度 L。

25. (20分)我国自行设计研制的热核聚变全超导托卡马克实验装置再次创造了该类实验装置运行的世界新纪录。此装置在运行过程中,需要将加速到较高速度的离子束转变成中性粒子束,而其中还未被中性化的高速带电离子则需通过过滤装置过滤出来并剥离。所用到的过滤装置工作原理简图如图所示,混合粒子束先通过加有一定电压的两极板之间区域后,再进入极板下方的偏转磁场中,此过程中中性粒子仍会沿原方向运动并被接收器接收;而带电离子中的一部分则会先在两极板间的电场作用下发生偏转,一部分直接打在下极板,另一部分则会在穿过极板间电场后进入其下方的匀强磁场 B_2 区域,进一步发生磁偏转并打在吞噬板上,从而剥离吸收。已知这些带电离子电荷量为 $q(q>0)$,质量为 m ,两极板间距为 d ,所加电压为 U ,极板长度为 $2d$,粒子束中所有粒子所受重力均可忽略不计,不考虑粒子间的相互作用。

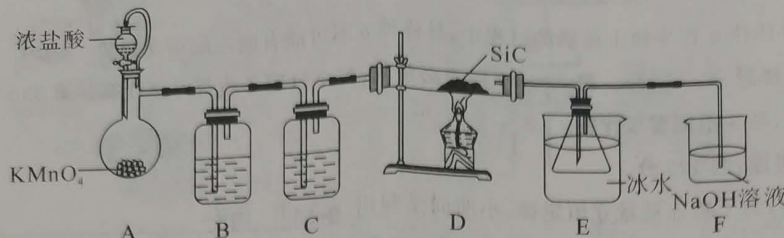


- (1)要使初速度为 $v_1 = \sqrt{\frac{qU}{m}}$ 的离子能沿平行于极板的直线经过电场区域,需在极板间再施加一垂直于纸面的匀强磁场,求其磁感应强度 B_1 的大小和方向;
- (2)若带电离子以初速度 v_1 沿直线通过极板区域后,进入下方垂直纸面向外的匀强偏转磁场 B_2 区域。当磁感应强度 $B_2 = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$ 时,要使离子能全部被吞噬板吞噬,求吞噬板所需的最小长度 l ;
- (3)若粒子束中带电粒子为初速度 $v_2 = \sqrt{\frac{3qU}{m}}$,且撤去了两极板间的磁场 B_1 ,则有部分带电离子会通过两极板间的偏转电场进入偏转磁场,已知磁场的磁感应强度 B_2 大小可调,且分布范围足够宽广,吞噬板 $l=2d$ 并紧靠左极板水平放置。若要保证进入偏转磁场的带电粒子最终都能被吞噬板吞噬,求磁感应强度 B_2 大小的取值范围。

26. (14分)乙酸硅是白色至米色晶体。某校同学设计实验先制备 SiCl_4 ,再由 SiCl_4 与乙酸酐反应制备乙酸硅。已知部分物质性质如下表:

物质	化学式	熔点	沸点	性质
乙酸硅	$(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$	110 °C	148 °C	白色至米色晶体
四氯化硅	SiCl_4	-70 °C	57.6 °C	极易水解
乙酸酐	$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$	-73 °C	140 °C	

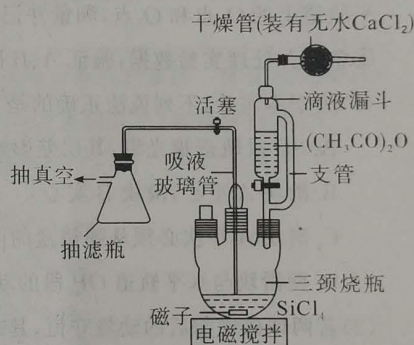
回答下列问题：



(1) 制备 SiCl_4 装置(部分夹持仪器已省略)如下：

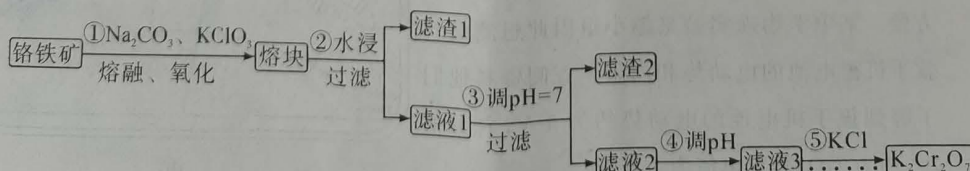
- ① A 中制取 Cl_2 的反应中, 被氧化与未被氧化 HCl 的物质的量之比为 _____ (写最简比), C 中盛放的试剂是 _____。
- ② 装置 D 中发生的是置换反应, 其化学方程式为 _____。
- ③ 装置 E 用冰水浴的目的是 _____。
- ④ 上述设计的装置有一处明显不妥, 改进的方法是 _____。

(2) 制备 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$ 的反应装置如图所示。将一定量的 SiCl_4 放入三颈烧瓶中, 在电磁搅拌下, 由滴液漏斗滴入过量的乙酸酐, 关闭活塞。 SiCl_4 和 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 的反应为放热反应, 反应后反应混合物带色, 并开始析出 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$ 晶体。



- ① 写出生成 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$ 的化学方程式: _____ (生成物有两种)。
- ② 完成反应后, 将反应混合液放置数日, 再用干冰-丙酮浴冷却后, 将导管伸入液面以下, _____ (结合装置图填写操作), 获得 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$ 晶体粗品, 若得到较纯的 $(\text{CH}_3\text{COO})_4\text{Si}$, 则下一步操作为 _____。

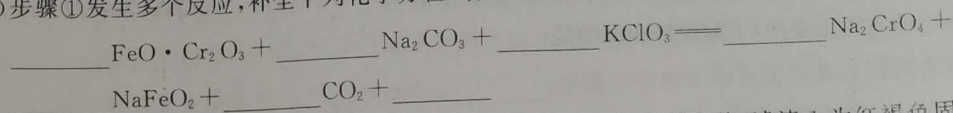
27. (15分) 重铬酸钾在工业中有广泛的应用, 可用铬铁矿为原料制备。以铬铁矿(主要成分可表示为 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, 还含有 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等杂质)制备重铬酸钾($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)固体的工艺流程如图。



资料:①NaFeO₂遇水强烈水解;②Cr₂O₇²⁻ + H₂O ⇌ 2CrO₄²⁻ + 2H⁺。

(1)NaFeO₂中铁元素的化合价是_____。

(2)步骤①发生多个反应,补全下列化学方程式。



(3)熔块的主要成分为 Na₂CrO₄、NaFeO₂、Na₂SiO₃ 和 NaAlO₂ 等可溶性盐,滤渣 1 为红褐色固体,写出步骤②中 NaFeO₂ 水解的离子方程式:_____。

(4)用离子方程式和适当的文字解释步骤④调 pH 的目的:_____。

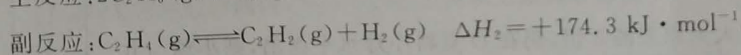
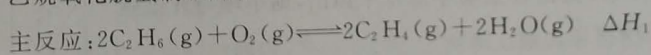
(5)重铬酸钾纯度测定:称取重铬酸钾试样 2.9400 g 配成 250 mL 溶液,取出 25.00 mL 于锥形瓶中,加入 10 mL 2 mol/L H₂SO₄ 和足量碘化钾(Cr₂O₇²⁻ 的还原产物为 Cr³⁺),置于暗处 5 min,然后加入 100 mL 水和淀粉指示剂,用 0.1200 mol/L Na₂S₂O₃ 标准溶液滴定(I₂ + 2S₂O₃²⁻ = 2I⁻ + S₄O₆²⁻)。

①碘化钾发生的离子反应方程式为_____。

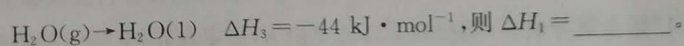
②滴定终点的颜色变化是_____。

③若实验共用去 Na₂S₂O₃ 标准溶液 40.00 mL,则所得产品中重铬酸钾的纯度是_____ (滴定过程中其他杂质不参与反应)。

28. (14分) 乙烯的产量是衡量一个国家石油化工发展水平的重要标志,羟基氮化硼可高效催化乙烷氧化脱氢制乙烯。

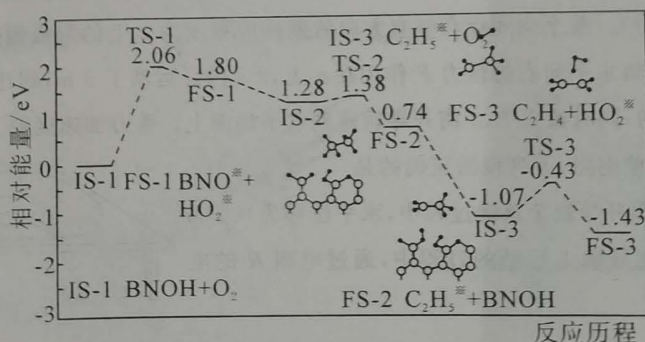


(1)C₂H₆ 的燃烧热 ΔH₁ = -1 560 kJ · mol⁻¹, C₂H₄ 的燃烧热 ΔH₂ = -1 411 kJ · mol⁻¹,



(2)主反应的部分反应历程如图所示(图中 IS 表示起始态, TS 表示过渡态, FS 表示终态),

这一部分反应中最慢反应的活化能 E_‡ = _____ eV。



(3) 提高乙烯平衡产率的方法是_____ (任写两条), 提高乙烯单位时间产量的关键因素是_____。

(4) 2 mol C₂H₆ 和 1 mol O₂ 在绝热恒压下催化氧化制乙烯时, 下列能说明反应已达平衡的是_____ (填字母)。

- A. 反应体系的压强不再变化
- B. 反应体系的温度不再变化
- C. 体系的密度不再变化
- D. 乙烯与氧气的物质的量之比为 2 : 1
- E. 氢气的体积分数不变

(5) 一定温度下, 维持压强为 3 MPa, 向反应装置中通入 1 mol C₂H₆、1 mol O₂ 和 3.4 mol N₂ 的混合气体, 经过 20 min 后, 反应达到平衡, 此时乙烷的转化率为 80%, 乙烯选择性为 75% (乙烯选择性 = $\frac{\text{生成乙烯的物质的量}}{\text{消耗乙烷的物质的量}} \times 100\%$), 反应速率 $v(\text{C}_2\text{H}_4) =$ _____ mol · min⁻¹, 该温度下反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa。 (K_p 为以分压表示的平衡常数, 分压 = 总压 × 物质的量分数)

29. (10 分) 高温或强光会破坏叶绿体内的蛋白质, 进而影响光合效率, 持续的高温天气会引起干旱的发生, 这将导致相关农作物产量下降, 农作物的生长优良率持续下调。回答下列有关问题:

(1) 光合作用过程中, 类囊体膜上的蛋白与叶绿体中的色素形成的复合体具有_____的功能, 在提取和分离水稻光合色素的实验中, 过滤研磨匀浆需要用单层尼龙布过滤, 原因是_____。

(2) 请尝试运用所学知识解释高温导致相关农作物产量下降, 农作物的生长优良率持续下调的原因: _____ (至少答出 2 点)。

(3) 欲探究高温热害(中度高温、重度高温)对水稻造成的损伤是否可逆, 现有水稻幼苗若干, 请写出实验设计思路: _____。

30. (10 分) 2021 年诺贝尔生理学或医学奖获得者破解了人类感知疼痛的机制, 该团队发现了辣椒素引起疼痛。TRPV1 是感觉神经元上的一种膜蛋白, P 物质是 A 神经元分泌的痛觉神经递质, 细胞内的 Ca²⁺ 能促进 P 物质的释放。图 1 表示炎症痛产生的分子机制, IL-6 表示炎症因子, IL-6R 为其受体; 图 2 表示痛觉产生及止痛原理, A、B、C 为不同的神经元。回答下列问题:

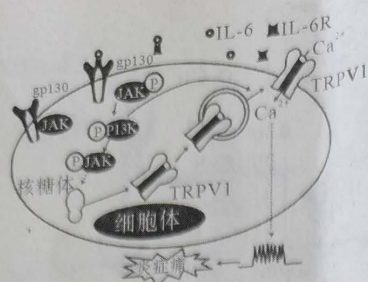


图1

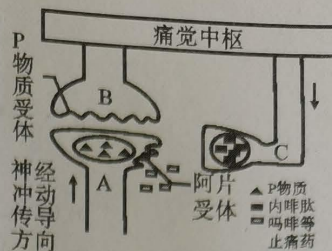


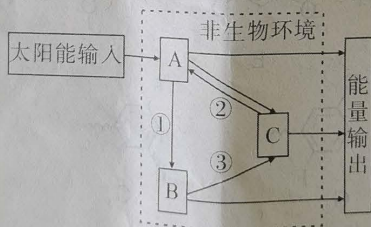
图2

(1)由图1、图2可知,炎症痛的产生是因为炎症因子最终促进_____的合成,并运送到细胞膜上,使 Ca^{2+} 内流增加,从而推测辣椒素引起痛觉产生的原因是通过以上过程促进了_____释放,进而引起B神经元兴奋,将兴奋传递到_____产生痛觉。

(2)图2中C神经元释放的内啡肽能止痛,它可以与A神经元上的_____结合,通过抑制_____,进而抑制痛觉产生。

(3)吗啡是一种阿片类毒品,也是麻醉中常用的镇痛药且镇痛效果较好,据图2分析,吗啡镇痛的原理可能是_____。
长期使用吗啡可致依赖成瘾,一旦停用吗啡会出现更强的痛觉,请解释出现该现象的原因:_____。

31. (9分)党的二十大报告指出“要推进美丽中国建设,坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理。”湿地保护与修复就是“推进绿色发展,促进人与自然和谐共生”的具体措施之一。下图为某湿地生态系统结构的一般模型,据图回答下列问题:



(1)图中B代表生态系统成分中的_____。流经该生态系统中的总能量是_____。

(2)输入A的能量,一部分在生产者的呼吸作用中以_____形式散失;一部分用于自身生长、发育和繁殖等生命活动,其中的能量一部分随着残枝败叶等被_____ (填图中字母)分解而释放出来,另一部分则被下一营养级利用。生态系统中能量流动的特点是_____。

(3)如果图中A是能在该湿地种植的新型水稻,为了提高水稻的产量,从物质或能量的角度分析,针对①的调控措施及理由分别是_____。

32. (10分)某种猫的雄性个体有两种毛色:黄色和黑色,而雌性个体有三种毛色:黄色、黑色和黑黄相间。回答下列问题:

(1)如果控制毛色的基因是位于X染色体上的一对等位基因: X^O (黄色)和 X^B (黑色),则雄

猫的毛色不是黄色就是黑色的原因是_____。

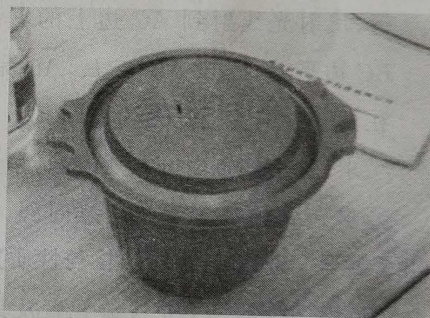
(2)资料显示:哺乳动物雌雄个体的体细胞中虽然 X 染色体数量不同,但 X 染色体上的基因所表达的蛋白质的量是平衡的,这个过程被称为剂量补偿。雌猫比雄猫多出 1 条 X 染色体,由于剂量补偿效应,在胚胎初期,细胞中的 1 条 X 染色体就会随机发生固缩失活,形成巴氏小体,而且发生染色体失活的细胞通过_____分裂产生的子细胞也保留相同的染色体失活状态。请结合以上资料解释雌猫出现黑黄相间的表现型的原因:_____。

(3)如果不考虑环境影响猫的毛色遗传,想通过毛色就判断刚出生猫的性别,请选择亲本设计杂交实验,写出实验思路及结果:_____。

(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,则每学科按所做的第一题计分。

33.【物理——选修 3-3】(15 分)

(1)(5 分)如图所示,自嗨锅是一种自热火锅,加热时既不用火也不插电,主要利用发热包内的物质与水接触,释放出热量。自嗨锅的盖子上有一个透气孔,如果透气孔堵塞,容易造成爆炸,非常危险。请回答下列问题:

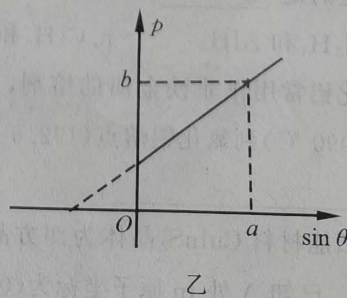


自嗨锅爆炸的瞬间,盒内气体的内能_____;(填“增大”“不变”或“减小”)

自嗨锅爆炸的短时间内,单位时间单位面积上撞击容器壁的次数_____;(填“增多”或“减少”)

能够闻到自嗨锅内食物的香味是_____。(填“布朗运动”或“扩散现象”)

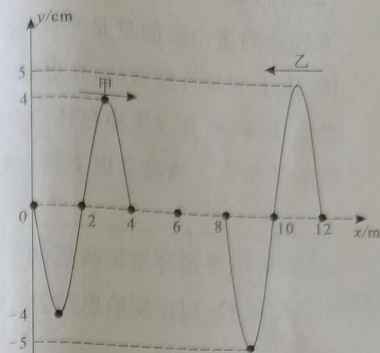
(2)(10 分)如图所示,平直木板与水平地面上的铰链相连,一段水银柱把一定质量的气体封闭在玻璃管内,把玻璃管固定在木板上,在竖直平面内缓慢的转动木板,木板与水平地面之间的夹角为 θ ,可得气体的压强 p 与 $\sin \theta$ 之间的关系图像如图乙所示,当 $\theta = 90^\circ$ 时,气体的压强是大气压强的 2 倍, $\theta = 37^\circ$ 时气体的长度为 L ,温度为 T , $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ 。



①求 $p - \sin \theta$ 图像横轴的截距(用负数来表示)以及大气压强;(用 a, b 来表示)
②若 $\theta = 53^\circ$ 时气体温度为 $1.2T$, 则气体的长度为多少?(用 L 来表示)

34.【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)甲、乙两列简谐横波在同一均匀介质中传播,波源位于 $x=0$ 处的甲波沿 x 轴正方向传播,波源位于 $x=12\text{ m}$ 处的乙波沿 x 轴负方向传播, $t=0$ 时刻两列波的波形图如图所示。已知甲的波速为 $v=4\text{ m/s}$, 回答下列问题:

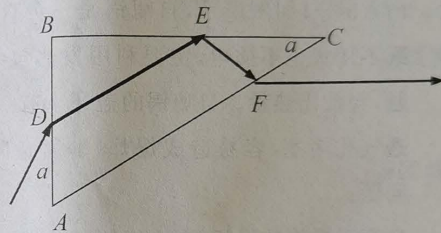


甲、乙两列波_____发生稳定的干涉;(填“能”或“不能”)

两列波叠加后, $x=3\text{ m}$ 处为振动的_____点;(“减弱”或“加强”)

$t=1.75\text{ s}$ 时刻, $x=6\text{ m}$ 处的质点位移为_____cm。

(2)(10分)如图所示,直角三棱镜截面为 ABC , $\angle B = 90^\circ$, $\angle C = \alpha$, 一束单色光从 AB 边的 D 点射入三棱镜, 光线与 AB 的夹角为 α , 折射光线射到 BC 边上的 E 点, 且与 AC 边平行, 反射光线射到 AC 边上的 F 点, 出射光线与 BC 边平行, 已知 $AB = L$, AC 是 CF 的 4 倍, 光在真空中的传播速度为 c 。



①求三棱镜对此种颜色光的折射率;

②求光线从 D 到 F 的传播时间。

35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

硼、铝、镓、铟等第ⅢA族元素及其化合物在材料化学、工业生产和生活中具有广泛的应用。回答下列问题:

(1)基态镓原子核外价电子的轨道表示式为_____ ; 与镓具有相同数目未成对电子的同周期主族元素基态原子有_____ (填元素符号)。

(2)氨硼烷(NH_3BH_3)是目前最具潜力的储氢材料之一。

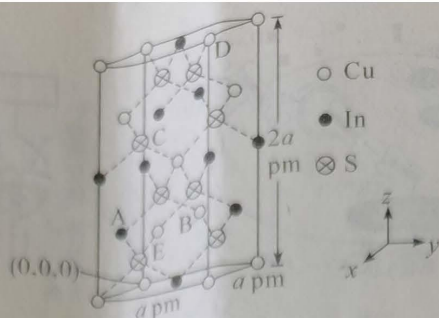
①氨硼烷晶体中 B 原子的杂化方式为_____。

②氨硼烷分子中与 N 相连的 H 呈正电性, 与 B 原子相连的 H 呈负电性, 它们之间存在静电相互吸引作用, 称为双氢键, 用“ $\text{N-H}\cdots\text{H-B}$ ”表示。以下物质之间可能形成双氢键的是_____ (填序号)。

- a. N_2H_4 和 AlH_3 b. C_3H_6 和 C_2H_6 c. B_2H_6 和 HCN

(3)氟化铝常用作非铁金属的熔剂, 可由氯化铝与氢氟酸、氨水作用制得。从氟化铝熔点(1090°C)到氯化铝熔点(192.6°C)下降幅度近 900°C 的原因是_____。

(4)太阳能材料 CuInS_2 晶体为四方晶系, 其晶胞参数及结构如图所示, 晶胞棱边夹角均为 90° 。已知 A 处 In 原子坐标为 $(0.5, 0, 0.25)$, B 处 Cu 原子坐标为 $(0, 0.5, 0.25)$ 。

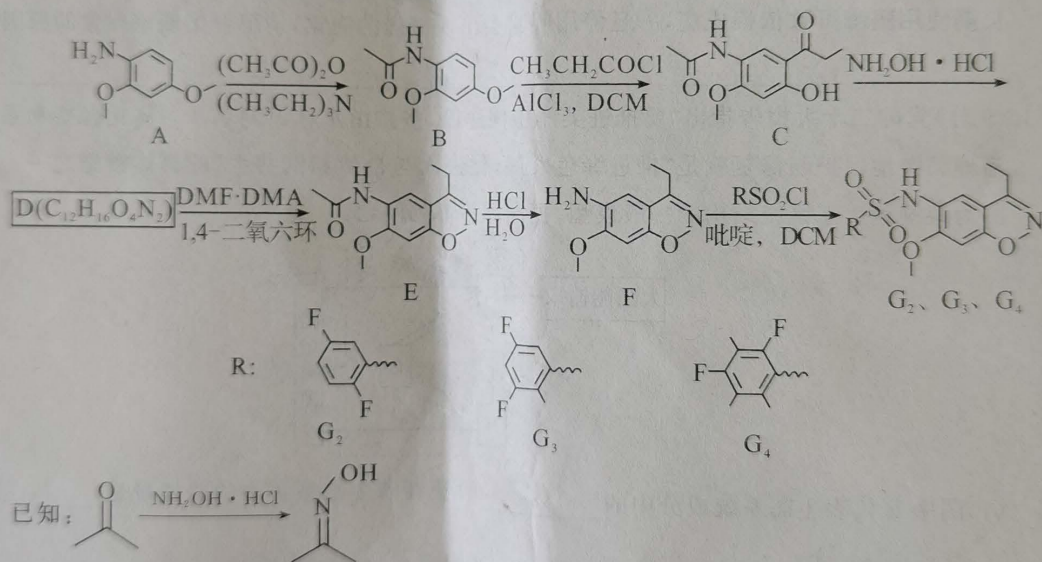


- ①C处S原子坐标为_____。
 ②晶体中距离D处Cu原子最近的S原子有_____个。
 ③设阿伏加德罗常数的值为 N_A ,则该晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36.【化学—选修5:有机化学基础】(15分)

基于结构的药物设计是一种常用的药物开发技术。我国某科研团队根据某靶标蛋白结构,

筛选得到先导化合物 G_1 (), 通过对其结构进行修饰改造, 得到新的 G_2 、 G_3 、 G_4 等, 提高了与靶标蛋白的结合活性。 G_2 、 G_3 、 G_4 的合成路线如图, 回答下列问题:



- 已知: $\xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}}$
- (1)A的分子式为_____;其含氧官能团的名称为_____;设计A→B和E→F, 其目的是_____。
 (2)B生成C的化学方程式为_____。
 (3)D的结构简式为_____;D的同分异构体中,含有结构的共有_____种(不含立体异构),其中在核磁共振氢谱中只出现三组峰的为_____。(填结构简式)。
 (4)F生成 G_2 、 G_3 、 G_4 的反应类型为_____。

(5) G_2 、 G_3 、 G_4 对 G_1 的结构进行了三处改造,其中主要是将 G_1 左侧苯环上的两个氢原子用氟原子替换,该替换既能保持分子大小基本不变,又能明显提高与靶标蛋白的结合活性,原因是_____。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

中国很早就发现了酒的存在并发明了利用酵母菌酿酒的技术。《周礼·天官》中把整个发酵过程分为五个阶段,“泛齐”:发酵开始,产生大量气体,谷物膨胀;“醴齐”:糖化作用旺盛起来,醪味变甜,并有薄薄酒味;“盎齐”:发酵旺盛,伴有嘶嘶的响声;“酲齐”:酒精成分增多,颜色逐渐转红;“沉齐”:发酵完成,酒糟下沉。请根据上述内容回答问题:

(1)在五齐中,酵母菌大量繁殖阶段是_____。“醴齐”阶段,醪味变甜的原因是_____。发酵完成后,酒糟下沉,液体密度_____ (填“上升”或“下降”),原因是_____。

(2)传统葡萄酒在酿制完成后,酒液浑浊,工业上为使酒液澄清,需在酒液中添加果胶酶,原因是_____ ,若要反复利用果胶酶,可对果胶酶进行_____ 法固定化。

(3)若将酿制葡萄酒的酵母菌菌种稀释 10^5 倍,进行分离纯化计数,接种方法是_____。在五个固体培养基上分别接种 0.1 mL 该菌液,适宜条件下培养一段时间后,培养基上的菌落数分别为:23、67、144、142、135,其中菌落数为_____ 的培养基计数有误,则每升菌液中细菌数量为_____ 个。

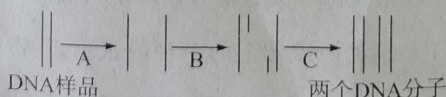
38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

在地球上,进行动物组织细胞培养时,培养物往往会自然沉降到培养器皿的底部,在二维方向上生长。而在太空,由于处于微重力环境,组织细胞可以均匀悬浮,在三维方向自由生长,不会因为密度的不同导致不同的沉降速度,影响彼此间的接触与沟通,故细胞有望在空间生长出三维、立体的离体细胞和组织器官,从而提供用于组织修复的工程化组织器官和用于药物筛选的肿瘤模式组织。回答下列问题:

(1)据以上材料,请结合课本知识中有关动物细胞培养的知识谈谈,和地球上动物细胞培养相比,在太空上动物细胞培养的优点是_____ (答出2点)。

(2)在太空进行哺乳动物心肌细胞培养时,需要给细胞提供的气体环境是_____ ,培养过程中需要定期更换培养液,目的是_____ (答出1点即可)。

(3)在太空中为微生物做“核酸检测”一般需要用到等温(65℃左右)PCR 扩增检测技术,这和常规 PCR 技术不同。



①PCR 的原理是_____。

②在常规 PCR 技术中,A、B、C 过程对应的温度分别是_____、_____、_____。其中, B 过程的意义是_____。

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**。

