

SRS2023 届高三模拟测试 (第二次)

理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题) 两部分共 14 页。时量 150 分钟, 满分 300 分, La: 139
可能用到的相对原子质量: H:1 C:12 N:14 O:16 S:32 Ca:40 Ni:59

第 I 卷 (选择题)

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。)

- 清华大学俞立教授于 2012 年发现, 细胞在迁移到其它位置的过程中, 会在细胞外留下一种囊泡状结构, 并将之命名为“迁移体”。迁移体可以被其它细胞吞噬。下列有关分析, 正确的是

A. 研究迁移体内元素的种类, 可以帮助揭示迁移体的功能
B. 制备并研究迁移体缺陷型动物, 可以帮助揭示迁移体的功能
C. 迁移体可以被其它细胞吞噬, 表明迁移体不能介导细胞间的通讯
D. 迁移体只在细胞迁移过程中产生, 表明迁移体的形成是一个化学变化而非物理变化
- 农作物产量的提高有很多种途径, 下列相关说法中正确的是

A. 春天中午密闭的玻璃温室中作物光合速率仍然较低, 二氧化碳浓度较低是一个重要原因
B. 其它种植条件都相同的情况下, 晚上温度越高的农田产量往往会越高
C. 杂交水稻因为具有杂种优势, 产量较高, 每年留一部分收获的种子来年种植, 有利于保持较高产量
D. 施有机肥有利于农作物的生长, 是因为有机肥能够为植物生长提供充足的物质和能量
- 根据细胞 DNA 含量不同, 将一群正在进行连续分裂的细胞分为三组, DNA 含量最少的称为甲组, DNA 含量最多的称为丙组, 含量介于甲、丙之间的称为乙组。下列相关说法正确的是

A. 丙组细胞中 DNA 含量刚好是甲组细胞的两倍
B. 乙组细胞之间 DNA 的含量差异较大
C. 抑制纺锤体的形成, 可以使甲组细胞的比例增加
D. 抑制 DNA 的复制, 可以使丙组细胞的比例增加
- 丙型肝炎病毒 (HCV) 是单股正链 (+RNA) 病毒, 能编码一长度约为 3014 个氨基酸残基的多聚蛋白质前体, 后者经宿主细胞和病毒自身蛋白酶作用后, 裂解成 10 种病毒蛋白, 不同的病毒蛋白具有不同的功能。人体感染后主要损伤肝细胞。HCV 感染肝细胞后的增殖过程如图所示, 其中①②③表示相关生理过程。下列有关叙述错误的是

A. HCV 增殖过程中在①②③处均存在 A-U 和 U-A 的碱基互补配对方式
B. 病毒的 +RNA 由 9042 个核糖核苷酸构成
C. 目前确定和临床广泛应用的 HCV 诊断方法有两大类: 血清学检测技术以及核酸检测, 要尽早的检测出是否感染 HCV, 应优先进行核酸检测
D. 已知 HCV 上存在糖蛋白, 它们的功能可能是识别宿主细胞表面受体, 启动病毒感染的发生
- 人体组织细胞对胰岛素的敏感性下降的现象称为胰岛素抵抗。而近日, 来自美国的索尔克生物研究所、荷兰的格罗宁根大学等研究机构的专家发现第二种降糖激素名为 FGF1, 能通过抑制脂肪分解来调节血糖。下列说法正确的是

A. 发生胰岛素抵抗的原因可能是存在胰岛细胞自身抗体
B. FGF1 能直接参与脂肪细胞的代谢活动
C. 若定期给糖尿病患者注射 FGF1 达到治疗效果, 患者可能会出现肥胖症状
D. 要检测 FGF1 的药效, 应将 FGF1 注射到正常小鼠体内, 并与注射等量生理盐水的正常小鼠和正常小鼠做对照, 来评估 FGF1 对糖尿病的疗效

6. 我国的许多古文、诗词和农谚彰显着祖先的智慧，同时也透射着生物学原理，下列相关叙述正确的是

- A. “凡嫁接矮果及花，用好黄泥晒干，筛过，以小便浸之。又晒干，筛过，再浸之…以泥封树枝…则根生”，说明人体代谢能产生生长素进入尿液，从而促进枝条生根。
- B. “草树知春不久归”，“草树”主要是通过接受无机环境的物理信息和化学信息来实现“知春不久归”的
- C. “远芳侵古道，晴翠接荒城”是初生演替的结果
- D. 《齐民要术》中“谷田必须岁易”指的是不同年份轮换种植不同作物，一是避免土壤肥力下降，二是可以有效的减轻病虫害和草害

7. 党的二十大报告提出，要集聚力进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。下列关于我国科技成果说法不正确的是

- A. “应变玻璃”使用的材料镁钨合金属于金属材料
 - B. MD-1 紫外光固化树脂属于新型无机非金属材料
 - C. 蛟龙号载人潜水器使用的钛合金的熔点低于单质钛
 - D. 东方超环(人造太阳)使用的 ^2H (氘)、 ^3H (氚) 是不同的核素
8. 某无色溶液中只可能含有 K^+ 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的一种或几种，对其进行如下实验操作：

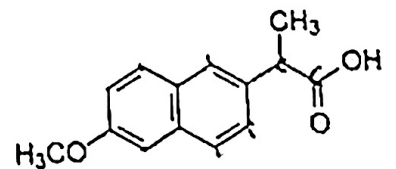
- (1) 取少量溶液，加入足量 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀；
- (2) 向 (1) 所得混合物中加足量盐酸，沉淀部分溶解，并有无色气体生成；
- (3) 将 (2) 所得混合物过滤，向滤液中加入 AgNO_3 溶液，有白色沉淀生成。

下列对该溶液的说法正确的是

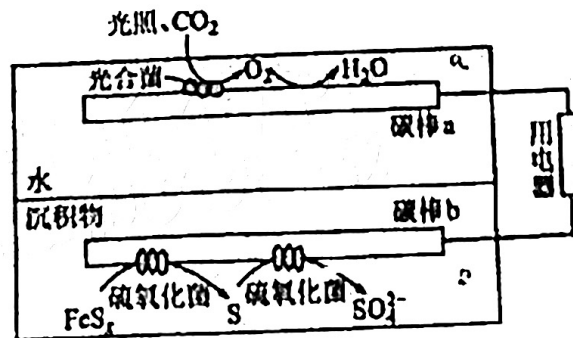
- A. 无法确定含有 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. 可能含有 Cl^- 、 NH_4^+
- C. 一定不含有 Al^{3+} 、 Cl^-
- D. 一定含有 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}

9. 萘普生是一种抗炎、解热、镇痛药物，其结构简式如图所示。下列关于该化合物说法不正确的是

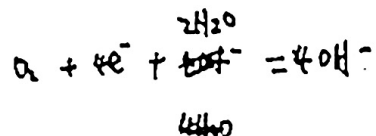
- A. 分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_3$
- B. 苯环上的一氯取代物有 6 种
- C. 该有机物可以发生加成、取代反应
- D. 分子中所有的碳原子可能在同一平面上



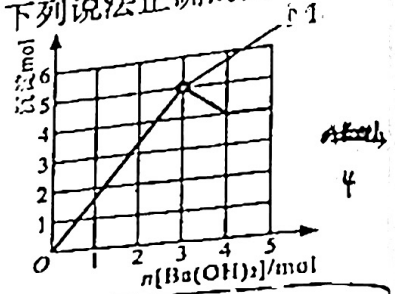
10. 沉积物微生物燃料电池(SMFC)可以将沉积物中的化学能直接转化为电能，同时加速沉积物中污染物的去除，用 SMFC 处理含硫废水的工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. 外电路的电流方向是从 b 到 a
- B. 碳棒 a 附近酸性增强
- C. 碳棒 b 存在电极反应： $\text{S} - 6\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$



11. 元素周期表中前 20 号元素 R、X、Y、Z 的原子序数依次增大。R 和 Y 位于同主族，X 的简单离子半径在同周期元素中最小。由这四种元素组成一种化合物 Q，在 Q 的溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，产生沉淀的物质的量与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的物质的量的关系如图所示。下列说法正确的是 ()

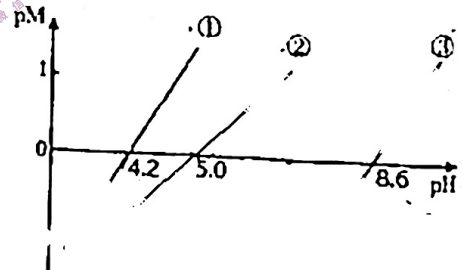


- A. 简单离子半径: ...
- B. 简单气态氢化物的热稳定性: $Y > R$
- C. Q 的水溶液显酸性, 可作为净水剂
- D. M 点沉淀物有 2 种, 且物质的量之比为 4:1

12. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

选项	操作	现象	结论
A	两块相同的未经打磨的铝片, 相同温度下分别投入到 5.0mL 等浓度的 CuSO_4 溶液和 CuCl_2 溶液中	前者无明显现象, 后者铝片发生溶解	Cl^- 可能加速破坏铝片表面的氧化膜
B	分别将 5.6g CuO 和 94.4g 水加入烧杯中, 搅拌使其充分溶解, 静置冷却	烧杯底部有白色固体	所得溶液溶质质量分数为 7.4%
C	用湿润的蓝色石蕊试纸检验甲烷与氯气在光照下反应后的有机产物	试纸变红	生成的有机物具有酸性
D	向一块铁片上加酸除去铁锈, 再滴加铁氰化钾溶液, 静置 2~3min	有蓝色沉淀出现	铁片上发生了吸氧腐蚀

13. 25°C 时, 用 NaOH 溶液分别滴定 HX 、 CuSO_4 、 MgSO_4 三种溶液, pM [p 表示负对数, M 表示 $\frac{c(\text{HX})}{c(\text{X}^-)}$ 、 $c(\text{Cu}^{2+})$ 、 $c(\text{Mg}^{2+})$ 等] 随 pH 变化关系如图所示, 已知 $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$, 下列说法不正确的是



- A. HX 的电离平衡常数 $K_a = 10^{-3}$
- B. 滴定 HX 当 $\text{pH} = 7$ 时, $c(\text{X}^-) > c(\text{HX})$
- C. ③ 代表滴定 CuSO_4 溶液的变化关系
- D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 易溶于 HX 溶液中

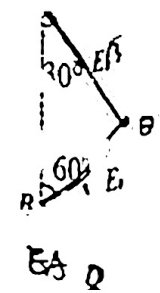
二、选择题 (本大题共 8 小题, 每小题 6 分, 在每小题给出的四个选项中, 第 14 至 17 题只有 1 个符合题目要求, 第 18 至 21 题有两项或三项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对 1 项得 3 分, 有选错的得 0 分)

4. 如图所示, 在点电荷形成的电场中有 A、B 两点, 其中 A 点的场强大小为 E_A , 方向与 AB 连线成 30° 角, 电势为 φ_A ; B 点的场强大小为 E_B , 方向与 AB 连线成 60° 角, 电势为 φ_B 。则

- A. $E_A < E_B$ $\varphi_A < \varphi_B$
- B. $E_A < E_B$ $\varphi_A > \varphi_B$
- C. $E_A > E_B$ $\varphi_A > \varphi_B$
- D. $E_A > E_B$ $\varphi_A < \varphi_B$

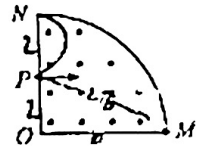
小明将重物从高台运送到地面, 如图所示, 轻绳穿过与重物固定连接的光滑圆环, 一端固定在 A 点, 另一端被建筑工人握住, 工人站在 B 点缓慢放长轻绳, 使重物缓慢下降。在工人释放一小段轻绳的过程中, 工人所受力不变的是

- A. 绳对工人的拉力
- B. 高台对工人的支持力
- C. 高台对工人的摩擦力
- D. 高台对工人的合力



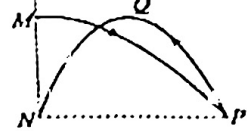
- 16. 如图所示, 点电荷 Q 位于半圆筒的轴线上, 筒内有一带电量为 q 的粒子, 粒子筒相... A. 5:1
- 17. 如图所示, 被对方... 点与 P... 过程中... A. $\frac{\sqrt{2}}{2}v$
- 18. 在研究... 与入射... A. 图... B. 金... C. 在... D. 若
- 19. 新一代... 过绝缘... 飞机... 阻为 r... 属棒运... A. 金属... B. 通过... C. 通过... D. 飞行
- 20. 中国空... 据, 两... A. 地... B. 如图... 用下... 斜面

16. 如图所示, 四分之一圆周区域 MON 内存在方向垂直纸面向外的匀强磁场, P 点为半径 ON 的中点。现有两个带电粒子 a 、 b , 以相同的速度先后从 P 点沿 OM 方向射入磁场, 并分别从 M 、 N 两点射出磁场。不计粒子所受重力及粒子间相互作用。则粒子 a 、 b 在磁场中运动周期之比为



- A. 5:1 B. 1:5 C. 2:3 D. 3:2

17. 如图所示, 运动员将排球以速度 v 从 M 点水平击出, 网球飞到 P 点时, 被对方运动员击回, 球又斜向上飞出后落到 M 点正下方的 N 点。已知 N 点与 P 点等高, 轨迹的最高点 Q 与 M 等高, 且 $NP=2MN$ 。排球在运动过程中不计空气阻力, 则网球击回时的速度大小为

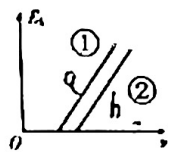


- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ B. $\sqrt{2}v$ C. $\frac{\sqrt{5}}{2}v$ D. $\sqrt{5}v$

18. 在研究 a 、 b 两种金属发生光电效应现象的实验中, 得到从金属表面逸出光电子最大初动能 E_k 与入射光频率 ν 之间的关系如图中直线①②所示。已知 h 为普朗克常量, 则

图中直线①②的斜率均为 $\frac{h}{e}$

$$E_k = h\nu - W_0$$

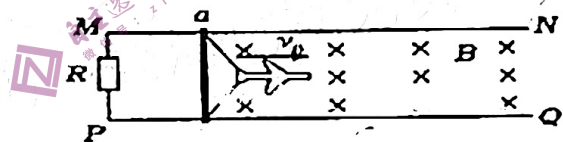


B. 金属 a 的逸出功小于金属 b 的逸出功

C. 在得到这两条直线时, 必须保证入射光的光强相同

D. 若产生的光电子具有相同的最大初动能, 则照射到金属 b 的光频率较高

19. 新一代航母阻拦系统将采用电磁阻拦技术, 基本原理如图所示, 飞机着舰时关闭动力系统, 通过绝绿阻拦索钩住轨道上的一根金属棒 ab , 导轨间距为 d , 飞机质量为 M , 金属棒质量为 m , 飞机着舰钩住金属棒后与金属棒以共同速度 v_0 进入磁场, 轨道端点 MP 间电阻为 R 、金属棒电阻为 r , 不计其它电阻和阻拦索的质量。轨道间有竖直方向的匀强磁场, 磁感应强度为 B 。金属棒运动一段距离 x 后飞机停下, 测得此过程电阻 R 上产生焦耳热为 Q , 则



A. 金属棒 ab 中感应电流方向由 b 到 a

B. 通过金属棒的最大电流为 $\frac{Bxv_0}{R+r}$

C. 通过金属棒的电荷量 $\frac{Bdx}{R+r}$

D. 飞机和金属棒克服摩擦阻力和空气阻力所做的总功 $\frac{1}{2}(M+m)v_0^2 - Q$

20. 中国空间站是我国建成的国家级太空实验室。下表是一些有关空间站和月球在轨运动的有关数据, 两者均可视为绕地球做匀速圆周运动。利用万有引力常量和表中的信息可以估算出的是

物理量	空间站运动周期	空间站离地高度	月球公转周期	地球半径
数值	约 1.5h	约为 400km	约 27.3 天	约 6400km

- A. 地球的质量 B. 地球的平均密度 C. 月球公转的线速度 D. 月球表面的重力加速度

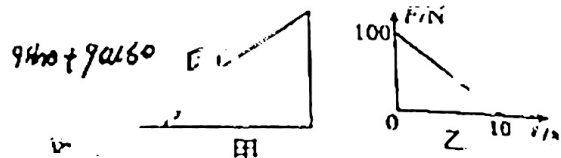
21. 如图甲所示, 质量为 $m=5.0\text{kg}$ 的物体静止在倾角为 37° 的固定斜面上, 在沿斜面向上推力 F 作用下开始运动, 推力 F 随时间 t 变化的关系如图乙所示 ($t=10\text{s}$ 后无推力存在)。已知物体与斜面之间的动摩擦因数 $\mu=0.75$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 则

A. 物体运动的时间为 12s

B. $t=5\text{s}$ 时物体的速度达到最大

C. 物体在运动过程中最大加速度为 8m/s^2

D. 在物体运动过程中推力的冲量为 $480\text{N}\cdot\text{s}$



第II卷 (非选择题, 共 174 分)

三、非选择题 (包括必考题和选考题两部分, 第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答, 第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答)

(一) 必考题 (22 题~第 32 题)

22. (6 分) 小勇同学在学习完“自由落体运动”的内容后, 利用手机在课外进一步进行实验研究。他将小球固定在刻度尺的旁边由静止释放, 用手机拍摄小球下落的视频, 然后用相应的软件处理得到分帧图片, 利用图片中小球的位置就可以得出小球速度等信息, 实验装置如图 1 所示, 如图 2 所示为小球下落过程中三幅连续相邻的分帧图片, 相邻两帧之间的时间间隔为 0.16s , 刻度尺为毫米刻度尺。

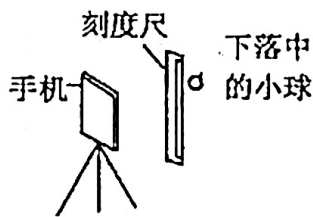


图1

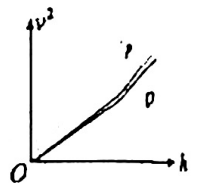


图2

(1) 图 2 中小球的瞬时速度约为 _____ m/s ; 结果保留两位小数)

(2) 关于实验装置和操作, 以下说法正确的是 _____;

- A. 刻度尺应固定在竖直平面内
- B. 选择材质密度小的小球
- C. 铅垂线的作用是检验小球是否沿竖直方向下落
- D. 固定手机时, 摄像镜头应正对刻度尺



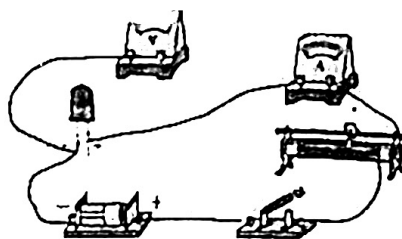
(3) 该同学利用多帧图片测算其对应的速度 v 和下落的高度 h , 绘制了 v^2-h 图像, 如图所示。其中 P 、 Q 分别为两个大小相同, 质量不同的小球下落的图像 (空气阻力不变), 由图像可知两球质量大小关系是 m_P _____ m_Q (填大于、等于、小于)。

23. (9 分) LED 照明普遍应用于我们的日常生活中, 某实验小组想描绘额定电压为 2V 的 LED 绿灯的伏安特性曲线, 已知该灯正常工作时电阻约为 440Ω 。实验室提供的器材有:

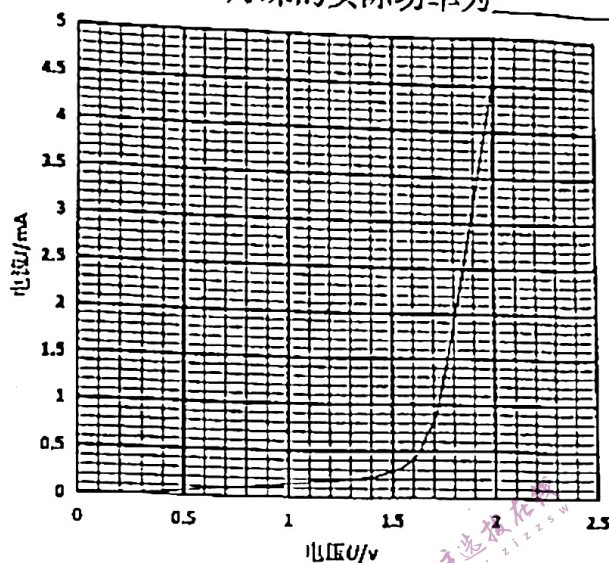
- A. 电流表 A_1 (量程为 5mA , 内阻 r_1 为 10Ω , 读数记为 I_1)
- B. 电流表 A_2 (量程为 30mA , 内阻 r_2 约为 3Ω , 读数记为 I_2)
- C. 电压表 V_1 (量程为 3V , 内阻约 $3\text{K}\Omega$, 读数记为 U_1)
- D. 电压表 V_2 (量程为 15V , 内阻约 $15\text{K}\Omega$, 读数记为 U_2)
- E. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 20\Omega$)
- F. 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 2000\Omega$)
- G. 蓄电池 E (电动势为 3V , 内阻很小), 开关 S 一个

(1) 根据实验要求, 请你帮忙选择合适的器材, 电流表应选 _____, 电压表应选 _____, 滑动变阻器应选 _____。(填写器材前的字母代号)

(2) 根据实验要求以及提供的器材进行电路设计, 请完成以下电路实物连接。

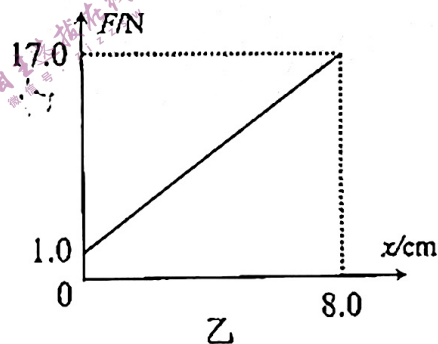
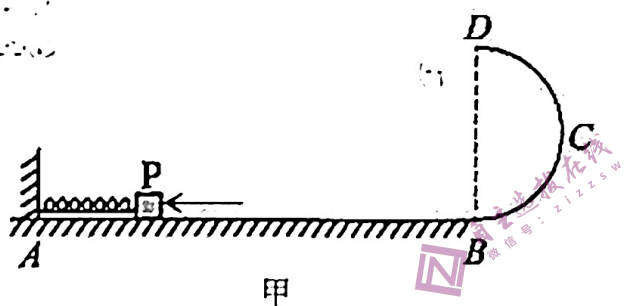


(3) 通过实验, 小组获得了如图所示的伏安特性曲线, 若将此灯与一电源 (电动势为 2.5V , 内阻为 180Ω) 连成电路, 则 LED 灯珠的实际功率为 _____ W (保留三位有效数字)。



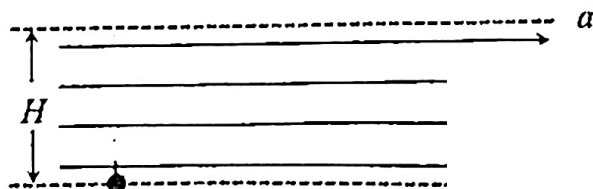
24. (12分) 如图甲所示, 水平轨道 AB 的 B 端与半径为 8.0cm 的光滑半圆轨道 BCD 相切, 原长为 20cm 的轻质弹簧水平放置, 一端固定在 A 点, 另一端与质量为 0.2kg 的物块 P 接触但不连接。用水平外力向左缓慢推动物块 P , 水平外力随弹簧形变量的关系如图乙, 将弹簧压缩至形变量为 8.0cm , 然后放开, P 开始沿轨道运动, 恰好到达 D 点, 已知重力加速度大小为 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 弹簧的劲度系数;
- (2) 水平轨道 AB 的长度。

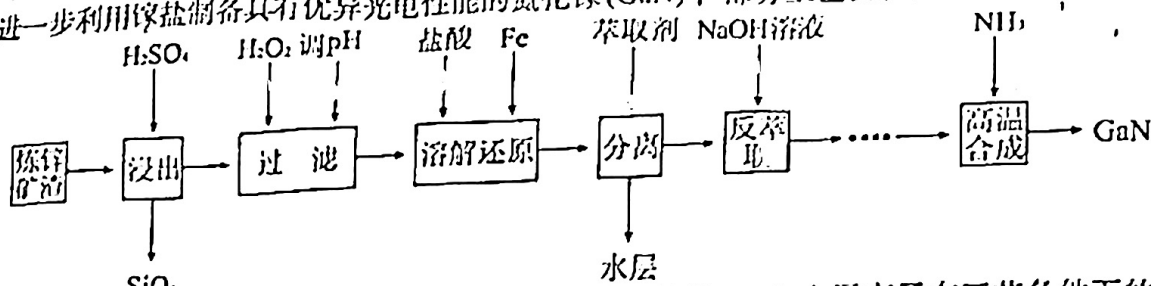


25. (20分) 如图, 竖直平面内存在方向水平的匀强电场, 电场区域 ab 间距为 H , 在该区域下边界的 O 点将质量为 m 、电荷量为 q 的小球以一定的初速度竖直上抛, 小球从上边界离开电场, 再次进入电场后在电场中做直线运动, 到达下边界的 M_1 点, 已知小球到达 M_1 点的速度大小为从 O 点进入电场时速度大小的 $\sqrt{10}$ 倍, 动量方向与水平面的夹角为 θ 。不计空气阻力, 重力加速度大小为 g 。求:

- (1) θ 角的正切值和该电场的电场强度;
- (2) 小球由 O 到 M_1 的运动时间;
- (3) 在下边界水平放置一足够长的绝缘挡板, 小球碰撞前后速度与挡板的夹角不变, 若第二次碰撞点 M_2 与 M_1 的距离为 $8H$, 求第一次碰撞过程小球的动能损失。



26. (14分) 综合利用炼锌矿矿渣[主要含铁酸镓 $Ga_2(Fe_2O_4)$ 、铁酸锌 $ZnFe_2O_4$]获得3种金属盐, 并进一步利用镓盐制备具有优异光电性能的氮化镓(GaN), 部分工艺流程如下:



已知: 常温下, 浸出液中各离子形成氢氧化物沉淀的pH和金属离子在工艺条件下的萃取率(进入有机层中金属离子的百分数)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	4.9
萃取率(%)	0	99	0	97~98.5

请回答:

(1) 写出铁酸锌 ($ZnFe_2O_4$) 中铁元素的化合价_____。

(2) Ga 位于周期表 IIIA 族, 性质与 Al 相似, 反萃取后水溶液中镓元素以_____ (用化学式表示) 存在。

(3) 处理浸出液时, 调节 pH 至 5.4 的目的是_____。

(4) 加入铁的原因为_____。

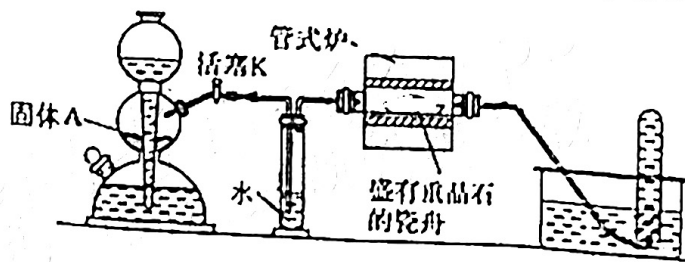
(5) 写出“高温合成”操作中 $Ga(CH_3)_3$ 与 NH_3 反应生成 GaN 的化学方程式_____。

(6) 利用炼锌矿渣所获得的三种金属盐, 分别为镓盐、_____和_____。(用化学式表示)

(7) 取一定量 GaN 样品溶于足量的热 NaOH 溶液中, 用 H_3BO_3 溶液将产生的 NH_3 完全吸收,

用标准浓度的盐酸滴定, 通过消耗盐酸的体积, 可测定样品的纯度。已知: $NH_3 + H_3BO_3 = NH_3 \cdot H_3BO_3$; $NH_3 \cdot H_3BO_3 + HCl = NH_4Cl + H_3BO_3$, 硼酸的 $K_a = 10^{-9.24}$, 从滴定角度分析可用过量的 H_3BO_3 溶液吸收 NH_3 的可能原因是_____。

27. (14分) 工业上制硫化钡普遍采用两种方法: 一种为重晶石 ($BaSO_4$) 煤粉还原法 (将重晶石和无烟煤混合后在 $1000 \sim 1200^\circ C$ 下还原焙烧 1~2h); 另一种为气体还原法 (将重晶石在 $850 \sim 900^\circ C$ 通入氢气进行还原反应)。下列是实验室模拟高温下 H_2 还原重晶石法, 装置如下。



回答下列问题:

(1) 固体 A 的名称_____。

(2) H_2 与 $BaSO_4$ 反应生成 BaS , 写出该反应的化学方程式_____。

(3) 打开活塞 K 之后, 管式炉升温之前, 必须进行的操作为_____。

测定 BaS 质量
取样品 10.00g,
加入 H_2O 及 10.00 ml
水;

向锥形瓶中加入
 $Na_2S_2O_3$ 标准溶液体
积至 500 mL

① 加入 KI, 与 Ba

② 加入溶液加多

③ 计算样品中 Ba

④ 用重晶石煤

28. (15分) 五氧化

用干除去空气中

(1) 制取 I_2O_5 ;

至 $220 \sim 240^\circ C$ 并恒

程式:

(2) 早期曾经

CH_3CH_2OH 先发生

的化学式是_____

(3) 已知: 反

反应 II: $2CO(g)$

对于反应 III

(4) $T_1^\circ C$ 时向某

若反应达到平衡后

① 下列说法正

A. 气体的密度不

B. 若升高温度,

C. 平衡后在原

D. 改变压强 $\frac{c($

E. 平衡后在原

② 该温度下反

③ 如图是 CO

ml 图中 T.

(4) 测定 BaS 质量分数:

取生成物 10.00g, 溶于蒸馏水后稀释至 500mL; 取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 再加入 10mL 2% 醋酸溶液及 10.00 mL 0.50 mol/L KI 标准溶液(过量), 充分振荡, 使 BaS 中的硫元素完全转化为硫单质;

向锥形瓶中加入 2 滴淀粉溶液做指示剂, 用 0.50 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液体积 10.00mL(滴定反应为: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 3\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

① 稀释至 500mL 所需的玻璃仪器有烧杯、胶头滴管、_____和_____。

② 写出 KI 与 BaS 反应的化学方程式_____。

③ 醋酸溶液加多了会导致测定结果偏小, 原因可能是_____。

④ 计算样品中 BaS ($M=169 \text{ g/mol}$) 质量分数: _____ (保留 3 位有效数字)。

⑤ 若用重晶石煤粉还原法制 BaS, 其产品纯度 _____ (填“升高”或“降低”)。

28. (15 分) 五氧化二碘(I_2O_5)是一种重要的工业试剂, 常温下为白色针状晶体, 可用作氧化剂, 用于除去空气中的一氧化碳。回答下列问题:

(1) 制取 I_2O_5 : 将碘酸加热至 90~110℃使其部分脱水生成二缩三碘酸(HI_3O_8), 再升温至 220~240℃并恒温 4 h, 使其脱水完全即得五氧化二碘。写出 220~240℃生成 I_2O_5 的化学方程式:

(2) 早期曾经采用五氧化二碘和淀粉的混合溶液来检测酒精的存在。原理是: I_2O_5 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 先发生反应 $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = \text{I}_2 + 5\text{X} + 5\text{H}_2\text{O}$, 生成的 I_2 与淀粉溶液作用而变蓝, X 的化学式是_____。

(3) 已知: 反应 I: $2\text{I}_2(\text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) \Delta H_1 = -75.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 II: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \Delta H_2 = -566.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则对于反应 III: $\text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) + 5\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{CO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(4) T_1 ℃时向装有足量 I_2O_5 的 2 L 恒容密闭容器中充入 3mol CO, 此时压强为 p_0 , 发生反应 III, 若反应达到平衡后固体质量减小 32.0 g。

① 下列说法正确的是_____。

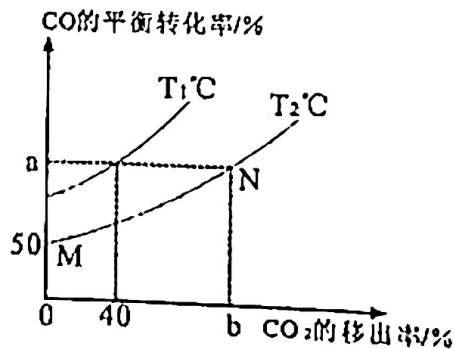
- A. 气体的密度不再变化可以判断反应达到平衡状态
- B. 若升高温度, 混合气体的平均相对分子质量将增大
- C. 平衡后在原容器中再充入 1mol CO 可使 CO 的转化率增大

D. 改变压强 $\frac{c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)}$ 比值不会变化

E. 平衡后在原容器中再充入 1mol 氮气, 反应速率将增大

② 该温度下反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

③ 如图是 CO 的平衡转化率随 CO_2 的移出率 | CO_2 的移出率 = $\frac{n(\text{CO}_2 \text{ 实际移出量})}{n(\text{CO}_2 \text{ 理论生成量})} \times 100\%$ 关系。



则图中 T_1 _____ T_2 (填“>”、“<”、“=”), $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

29. (10分) Migrasome 被认为是一种新的细胞器。为了研究 Migrasome 的功能, 科学家通过敲除斑马鱼中与 Migrasome 形成有关的 3 个基因, 获得了 Migrasome 明显减少的斑马鱼, 这些斑马鱼都出现了器官不对称发育缺陷。回答下列问题。

- (1) 要分离纯化出斑马鱼组织中的 Migrasome, 可以用_____法。
 (2) 该实验结果不足以说明 Migrasome 减少会导致器官不对称, 原因是_____。
 (3) 可以利用纯化出的 Migrasome, 补充一个实验来证明 Migrasome 减少确实会导致器官不对称, 如果是你, 你会如何进行补充实验?

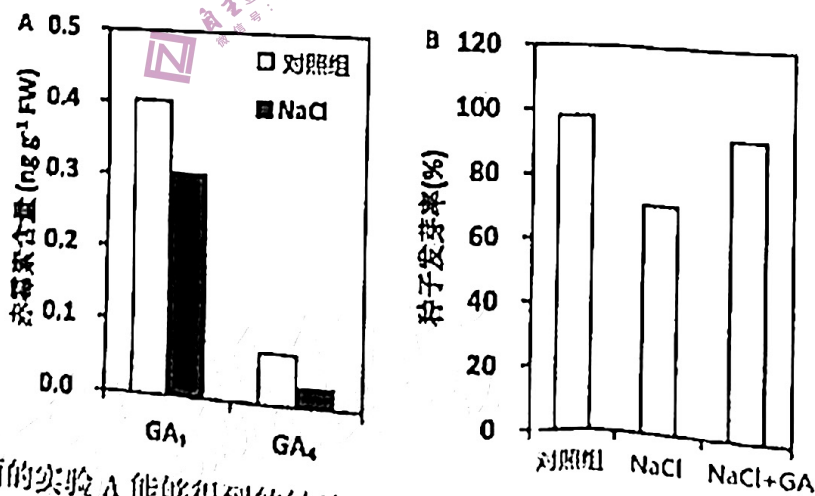
若补充实验的结果为_____, 则说明器官不对称确实是由 Migrasome 减少导致的。

30. (9分) 2023 年是农历兔年, 兔是兔科动物下所有种类的统称。某种野兔毛的长短由 A/a 控制, A 控制长毛, a 控制短毛, 杂合子为中毛; 其毛色由 B/b 控制, B 控制黑色, b 控制白色, 杂合子为灰色。回答下列问题。

- (1) 自然界中, 该野兔雌雄个体中都能发现三种不同长度的毛, 但是从未发现过灰色毛的雄兔, 对于这种现象最可能的解释是_____。
 (2) A/a 和 B/b 的遗传_____ (符合/不符合) 自由组合定律, 中毛灰兔的基因型是_____。
 (3) 在某自然保护区针对该种野兔进行调查, 仅发现 6 只长毛黑兔、2 只短毛灰兔, 但都是雌兔, 为了帮助兔群繁衍, 从外地调入了 1 只长毛黑雄兔和 1 只中毛白雄兔, 让这些兔子自由交配。理论上下一代兔子中, 长毛兔: 中毛兔: 短毛兔 = _____ : _____ : _____, 中毛灰色雌兔占比为: _____。

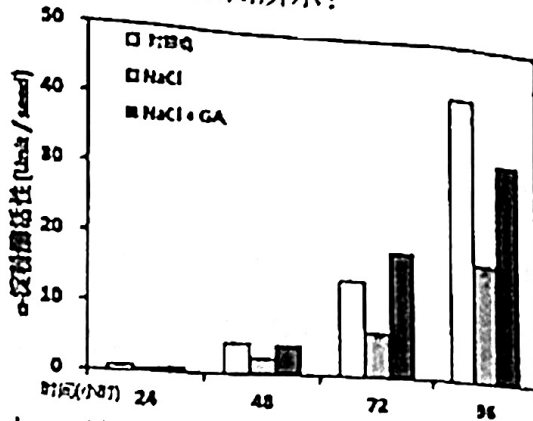
31. (10分) 植物体的生长发育过程与周围环境息息相关, 不利于植物生长的环境被认为是胁迫因素, 这种胁迫可以分为生物性胁迫和非生物性胁迫, 非生物性胁迫包括高温干旱、低温冻害、盐胁迫等。其中土壤的盐胁迫是一种常见的非生物胁迫, 在农业生产上造成了不小的损失。请根据下列有关“盐胁迫下植物激素对水稻种子萌发”的相关实验, 回答下列问题:

- (1) 赤霉素 (GA) 具有解除休眠, _____ (促进或抑制) 种子萌发的作用, GA1 和 GA4 是水稻中主要的有活性 GA, 为了进一步验证盐胁迫与 GA 在影响种子萌发时的关系, 生物学家做了如下实验:



- ①根据上面的实验 A 能够得到的结论:
 ②根据上面的实验 B 能够得到的结论:

(2) 在水稻种子中储备最多的物质是淀粉。淀粉颗粒能被 α -淀粉酶水解为有机小分子，为种子萌发提供营养和能量，为了研究盐胁迫对种子萌发的抑制作用是不是由 α -淀粉酶活性的改变所引起的，我们分别定量检测蒸馏水(对照)、120mMNaCl、120mMNaCl+50 μ MGA 处理后水稻种子中 α -淀粉酶活性。结果如图所示：



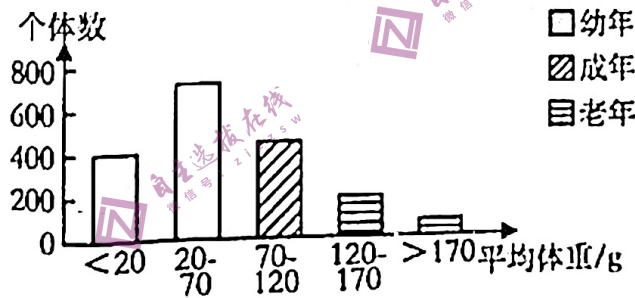
根据上面的实验能够得到 NaCl 与 α -淀粉酶活性的关系是：

32. (10分) 艾溪湖湿地公园是南昌市一块典型城市天然湿地，位于高新开发区艾溪湖东岸，占地 2500 余亩，北起城东一路、南至北京东路、东起长堤路、西至艾溪湖东堤，与 4.5 平方公里艾溪湖相邻。

(1) 从群落的空间结构分析，该湿地公园的河流、沼泽和环湖森林等环境中分布的各种生物构成了群落的_____结构。

(2) 某调查小组对艾溪湖湿地公园生态系统进行了相关调查。

① 下图某高中生物兴趣小组的同学对艾溪湖湿地公园 5 月份的虎纹蛙数量调查结果，只根据该图预测：未来一段时间该种群数量在一段时间内的变化趋势属于_____型。



② 下表为艾溪湖湿地公园中各营养级的能量流动情况 (单位: $J \cdot cm^2 \cdot a^{-1}$)。

能量类型 生物类型	呼吸散失	流入下一营养级	未被利用	X	人工输入的有机物
第一营养级	46	18	99	7	0
第二营养级	7.7	Y	11	1.3	6
第三营养级	6.3	0.7	6.1	0.9	9
第四营养级	1	0.2	1	0.5	-

分析表中数据可知，流入该生态系统的总能量是_____ $J \cdot cm^2 \cdot a^{-1}$ ，X 是_____ 能量，第二、第三营养级之间的能量传递效率为_____ (结果保留小数点后)

(二)
作答
题号
33. []
(1)

(2)

34. []
(1)

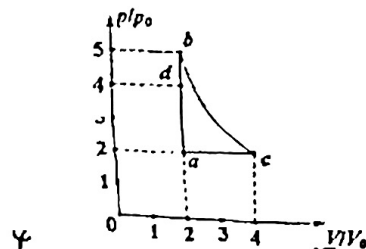
(2)

(二) 选考题：共 45 分，请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，并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。

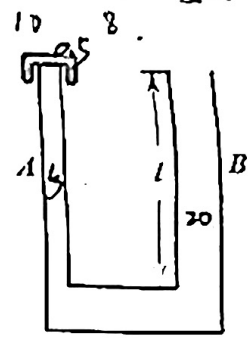
33. 【物理选修 3-3】(共 15 分)

(1) (5 分) 如图，一定质量的理想气体从状态 a 经等容过程 ab 、绝热过程 bc 、等压过程 ca 后又回到状态 a 。对此气体，下列说法正确的是 ()

- A. 状态 b 处的温度高于状态 c 处的温度
- B. ab 过程中，气体始终吸热
- C. bc 过程中，内能逐渐减少
- D. ca 过程中，气体对外做功
- E. ca 过程中，气体始终吸热



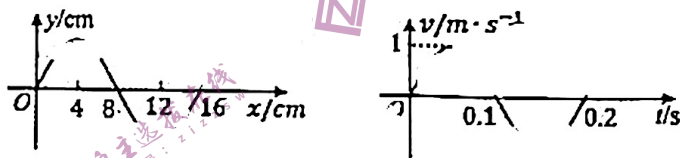
(2) (10 分) 如图所示，一玻璃装置放在水平桌面上，竖直薄壁玻璃管 A 、 B 粗细均匀，两管的下端在同一水平面内且相互连通。 A 管的横截面积为 $S_A = 5\text{cm}^2$ ，上端放一个质量 $m = 500\text{g}$ 的盖子封闭， B 管的横截面积为 $S_B = 20\text{cm}^2$ ，上端开口， A 、 B 两管的长度均为 $l = 33\text{cm}$ ，现将水银从 B 管缓慢注入，直至盖子恰好被整体顶起，放出少许气体后又重新盖上，其内部气体压强立刻减为大气压强。已知大气压强 $p_0 = 1 \times 10^5\text{Pa}$ ，相当于 75cm 汞柱产生的压强，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：



- (i) 盖子被顶起时 A 管内气柱的长度 l_1 ；
- (ii) 继续将水银从 B 管上端缓慢注入，盖子再次被顶起时 A 管内气柱的长度 l_2 。

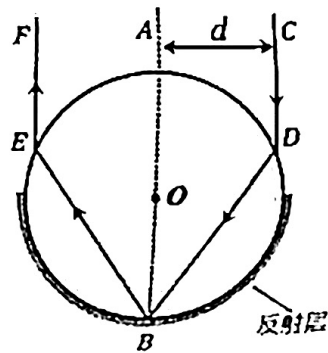
34. 【物理选修 3-4】(共 15 分)

(1) (5 分) 某同学为了研究水波的传播特点，在水面上放有稳定波源， O 为波源位置产生的水波沿水平方向传播 (视为简谐波)，如图甲所示，由该时刻开始计时，在波源的右侧某位置放有浮漂，内有速度传感器， $v-t$ 图像如图乙所示，向上为正方向，则 ()



- A. 水波的波长为 16cm
- B. 浮标的振动的频率为 5Hz
- C. 水波的传播速度大小为 1m/s
- D. $x = 8\text{cm}$ 处的质点该时刻向 x 轴正方向运动
- E. 浮标放置的位置可能为 $x = 12\text{cm}$

(2) (10 分) 一半径 $R = 6\text{cm}$ 的圆形玻璃柱，横截面如图所示， O 为圆心，下半部分涂有反射层。一束单色光从真空中沿 CD 方向平行于直径 AOB 射到玻璃柱的 D 点， CD 与 AB 间距离 $d = 3\sqrt{3}\text{cm}$ ，若该光束射入球体经 B 点反射后由 E 点再次折射回真空中，此时的出射光线刚好与入射光线平行。已知光在真空中的速度为 $3 \times 10^8\text{m/s}$ ，求：



- (i) 玻璃柱的折射率；
- (ii) 光在玻璃柱中的传播时间。

35.[化学——选修3:物质结构与性质](15分)

载氢体与储氢材料的研究是氢能利用的关键技术。回答以下问题:

(1) 氮原子激发态的电子排布式有_____，其中能量最高的是_____。(填标号)

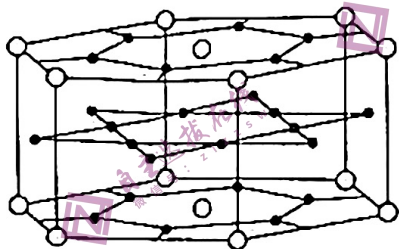
- a. $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$ b. $1s^4 2s^1 2p^4$ c. $1s^2 2s^2 2p^1 3p^2$ d. $1s^2 2s^2 2p^1 3d^1$

(2) PH_3 和 NH_3 为两种常见的三角锥形气态分子，其键角分别 $93^\circ 6'$ 和 107° 。试用价层电子对互斥模型分析 PH_3 的键角小于 NH_3 的原因:

的原因是: _____。

(3) 载氢体氨硼烷(NH_3BH_3)和氨硼烷锂($LiNH_2BH_3$)被认为是最具潜力的新型储氢材料。氨硼烷锂($LiNH_2BH_3$)中存在的化学键类型为_____， NH_3BH_3 分子中存在配位键，N 原子与 B 原子的杂化类型分别为_____、_____。

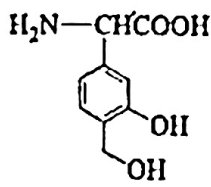
(4) 某种储氢材料 $LaNi_5$ 的晶体结构已经测定，属六方晶系，晶胞参数 $a=511\text{pm}$ ， $c=397\text{pm}$ ，晶体结构如图所示:



○La ●Ni

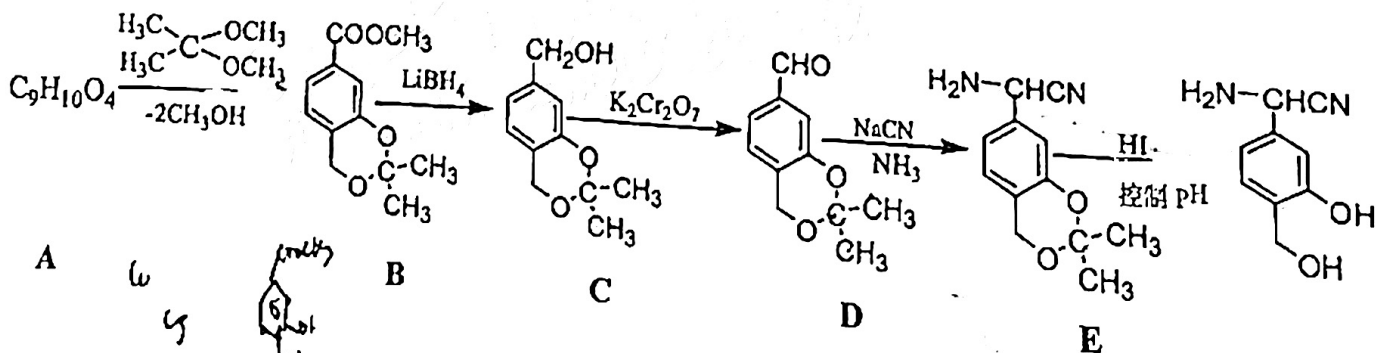
已知上述晶体结构最多可容纳 18 个氢原子，写出完全吸氢后物质的化学式为_____，并计算该储氢材料完全吸氢后氢的密度_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，(列出计算式即可，阿伏伽德罗常数为 N_A ，忽略吸氢前后晶胞的体积变化)。

36.[化学——选修5:有机化学基础](15分)



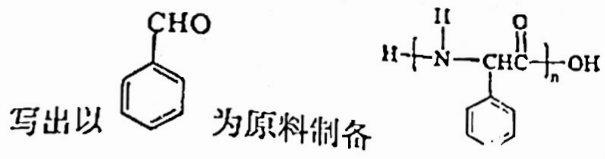
福酚美克 (

) 是一种影响机体免疫力功能的药物。有机物 F 是合成福酚美克的中间产物，可通过以下方法合成:

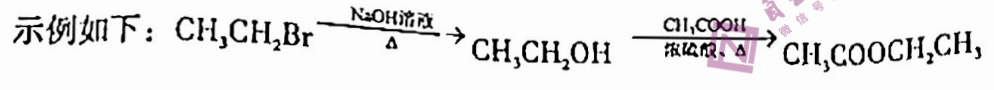


- (1) B 中的含氧官能团有_____和_____ (填名称)
 (2) C→D 的转化属于_____反应(填反应类型)
 (3) A→B 的反应方程式为_____
 (4) 已知 E→F 的转化属于取代反应, 则反应中另一产物的结构简式为_____。
 (5) D 的同分异构体 X 满足下列条件的结构有_____种, 写出其中一种同分异构体的结构简式: _____

- I. X 分子中有 5 种不同化学环境的氢。
 II. X 能发生银镜反应
 III. X 能与 NaHCO_3 溶液发生反应
 (6) 根据已有知识并结合相关信息,



的合成路线图(无机试剂任用)。合成路线图



37. (15 分) 小明的教室离厕所很近, 厕所里散发出的味道让小明无法安心学习。小明认为厕所的气味主要来源于尿素, 于是决定用生物课上学过的知识来解决这个问题。

- (1) 小明想从土壤中分离出一种能分解尿素的细菌, 用含这种细菌的培养液来分解厕所的尿素。在配制培养基的时候, 除了尿素外, 还可以加入下列哪种或哪些物质作为碳源? ()
 A. 葡萄糖 B. 牛肉膏 C. 蛋白胨 D. 氨基酸

从功能上来分类, 小明配制的这种培养基属于_____培养基。

- (2) 在培养基上获得很多菌落后, 可以根据菌落的形状、大小、隆起程度、_____等方面的特征来区分菌落是否同一种细菌形成的。这其中也有一些不能分解尿素的细菌形成的菌落, 可能是因为尿素分解成的_____扩散到了培养基中, 为这些细菌提供了_____。请设计一个方法, 进一步区分一个菌落是否真能分解尿素: _____

- (3) 细菌培养液喷洒后会被水冲走, 无法重复使用。小明想到了用固定化细胞技术将细菌细胞固定, 放到厕所里方便长期使用。固定化细胞常采用_____法固定化。

38. (15 分) 2018 年 11 月基因编辑婴儿事件震惊了世界, 舆论一片哗然, 某副教授团队利用 CRISPR/Cas9 基因编辑技术将受精卵中的艾滋病病毒受体基因 CCR5 (CCR5 蛋白是 HIV-I 感染的“入口”) 进行修改, 拟培育出具有艾滋病免疫能力的基因编辑婴儿。下图 1、图 2 分别为相关的技术原理和实施过程。

000

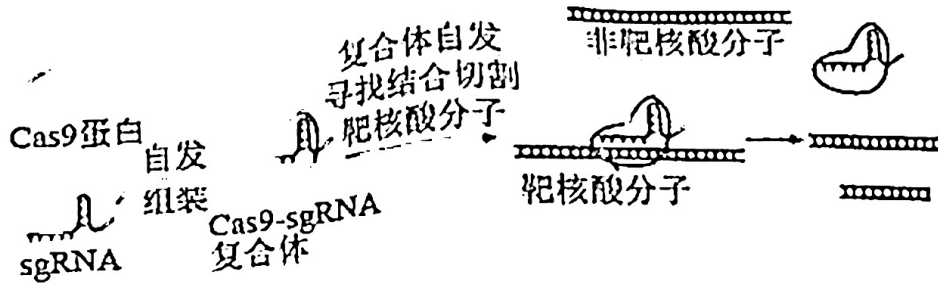


图1

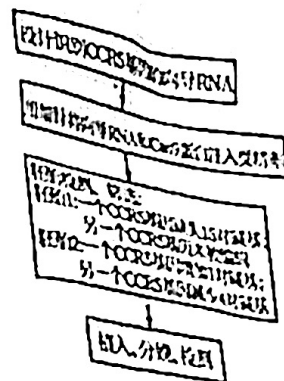


图2

- (1) CRISPR/Cas9 系统是由 Cas9 蛋白和向导 RNA (SgRNA) 组成的复合物。在基因编辑过程中, SgRNA 引导 Cas9 到外源 DNA 的特定位点进行切割, Cas9 蛋白可能是一种特殊的_____酶, Cas9/SgRNA 复合物能够精准识别某核苷酸序列的原因可能是_____。
- (2) 将 Cas9 蛋白和向导 RNA 序列注入受精卵的方法称为_____。
- (3) 操作后的受精卵需要先在发育培养液中继续培养以检查_____。其培养液成分比较复杂, 请列举除水和血清以外课本中出现的三类营养成分:_____。
- (4) 利用 CRISPR/Cas9 基因编辑技术敲除一个长度为 1200bp 的基因, 在 DNA 水平上判断基因敲除是否成功所采用的方法是_____。该方法的操作步骤是_____。
- (5) 我们国家明令禁止的以_____为目的的人类胚胎基因编辑活动, 随后我国科技部官网已提出全面暂停此项研究。