

太原市2023年高三年级模拟考试(一)

理科综合能力测试

(考试时间:上午9:00—11:30)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考试编号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用2B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 Li 7 N 14 Al 27

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。

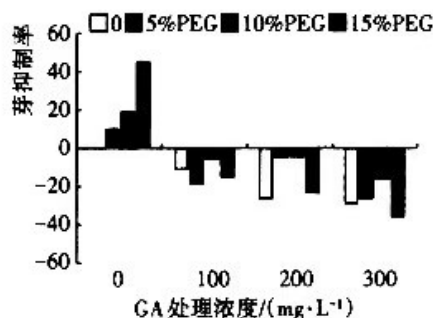
1. 有机物是生命产生的物质基础。下列有关人体内有机物的叙述,正确的是
 - A. 组成核糖体的RNA携带着生物遗传信息
 - B. 大分子物质进出细胞不需要细胞膜上蛋白质的参与
 - C. 糖蛋白和糖脂在细胞免疫、细胞识别、信息传递等生命活动中发挥重要作用
 - D. 糖类既是细胞结构的重要组成部分,又是驱动细胞生命活动的直接能源物质
2. 为探究两种物质对人的胰淀粉酶活性的影响,研究人员进行了如下实验。下列有关该实验的分析,错误的是

组别	人的胰淀粉酶	2.5%茶花粉提取液	5%芦笋丁	酶活性相对值
甲	1mL	-	-	100%
乙	1mL	+	-	64%
丙	1mL	+	+	51%

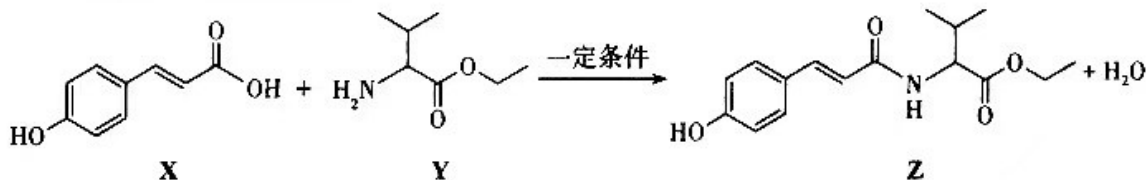
- A. 实验中酶活性的测定需要在温度、pH等适宜条件下进行
 - B. 推测服用茶花粉和芦笋丁具有一定的辅助降低血糖的作用
 - C. 若将人的胰淀粉酶换成人的唾液淀粉酶做实验,实验结果可能有差异
 - D. 茶花粉和芦笋丁对人的胰淀粉酶活性的影响,与激素间的相抗衡效果类似
3. 动物受到惊吓刺激时,兴奋经过反射弧中的传出神经作用于肾上腺髓质,使其分泌肾上腺素;另一方面还可作用于心脏。下列有关叙述错误的是
 - A. 肾上腺髓质分泌肾上腺素不受交感神经支配
 - B. 惊吓刺激可以作用于视觉、听觉或触觉感受器
 - C. 神经系统可直接调节,也可通过内分泌活动间接调节心脏活动
 - D. 肾上腺素分泌增加会使动物警觉性提高、呼吸频率加快、心率加速

理综(一) 第1页(共16页)

4. 利用不同浓度 PEG 模拟不同的干旱程度, 研究 GA(赤霉素)浸种处理对不同干旱条件下多年生黑麦草种子萌发的影响, 部分实验结果如下图。下列叙述正确的是



- A. 无外源 GA 时, 黑麦草种子萌发率与干旱程度正相关
B. 在不同干旱程度下, GA 处理均有利于提高黑麦草种子的萌发率
C. 干旱程度越高, GA 处理种子后产生的效果越明显
D. 据实验结果可推测 GA 有利于提高种子的抗旱性
5. 植树造林、建立“无废弃物生态农业”是建设美丽中国的重要措施, 可以改变人类的生态足迹。下列叙述错误的是
- A. 无废弃物生态农业能实现土壤中微量元素的循环利用
B. 科学植树造林、绿色出行都可减小生态足迹中的碳足迹
C. 建立生态农业的目的是扩大人类的生态足迹和加大对资源的利用
D. 生态足迹的值越大, 代表人类所需的资源越多, 人类对生态和环境的影响越大
6. 纯合褐毛小鼠的子代, 在高叶酸饮食环境中发育, 其皮毛为褐色, 而在低叶酸饮食环境中发育, 其皮毛转变为黄色, 且出现肥胖症状。进一步研究发现, 这可能与叶酸引起 A 基因中某些碱基的甲基化有关。下列叙述错误的是
- A. 皮毛转变为黄色的现象属于生物变异
B. 甲基化使 A 基因的碱基数量发生改变
C. 甲基化可能直接影响 A 基因的表达水平
D. 子一代黄毛小鼠交配, 下一代小鼠可能变回褐色
7. 生活中处处有化学。下列叙述不正确的是
- A. 酱油中添加少量苯甲酸钠作防腐剂
B. 利用生活垃圾焚烧发电可推进垃圾资源化
C. 高铁酸钾(K₂FeO₄)在水处理过程中涉及的变化有: 蛋白质变性、胶体聚沉、盐类水解、氧化还原反应
D. “神舟十五号”航天员使用塑料航天面窗, 塑料属于无机非金属材料
8. 某抗氧化剂 Z 可由如图反应制得:



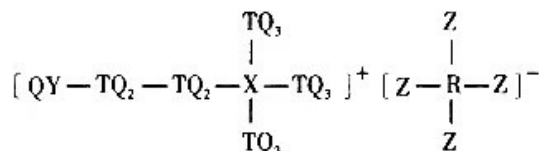
下列关于 X、Y、Z 的说法正确的是

- A. Y 中含有 3 个手性碳原子
B. X 能在分子间形成氢键
C. Z 中第一电离能最大的元素为氧
D. 一定条件下, 1 mol X 分别与 Br₂、H₂ 反应, 最多消耗 3 mol Br₂、5 mol H₂

9. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 向 Na_2S 溶液中加入稀硝酸: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 向 H_2O_2 溶液中滴入 FeCl_3 溶液: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$
 C. 向 AgCl 沉淀中滴加浓氨水: $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{AgCl} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 将 NO 、 NO_2 混合气体通入 NaOH 溶液中: $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{OH}^- = \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

10. 某离子液体结构如图, 其中 Q、R、T、X、Y 和 Z 为原子序数依次增大的主族元素, 基态 T 原子和 Y 原子的最外层均有两个单电子, Q、R、X 和 Z 的质子数均为奇数且之和为 22。下列说法错误的是



- A. 电负性: $\text{Q} < \text{T} < \text{R}$
 B. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{R} < \text{T}$
 C. RZ_4^- 的空间结构为正四面体形
 D. T 形成的单质可能为共价晶体、分子晶体或混合型晶体
11. 以下实验操作、现象和结论均正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	取 2 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuCl}_2$ 溶液于试管中, 加热, 然后置于冷水中	加热后溶液变为黄绿色, 冷却后又变为蓝色	反应 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ 的 $\Delta H > 0$
B	在圆底烧瓶中加入乙醇和浓硫酸的混合液(体积比约为 1:3), 加入少量沸石, 迅速升温至 $140 \text{ }^\circ\text{C}$, 将产生的气体通入 Br_2 的 CCl_4 溶液中	Br_2 的 CCl_4 溶液褪色	乙醇消去反应的产物为乙烯
C	取少量亚硫酸钠固体样品溶于蒸馏水, 加入足量稀盐酸, 再滴加氯化钡溶液	有白色沉淀生成	样品已经全部变质
D	向两支分别盛有 2 mL 苯和甲苯的试管中各滴加几滴酸性高锰酸钾溶液, 用力振荡, 静置	盛有苯的试管中溶液无变化, 盛有甲苯的试管中溶液褪色	苯不能被酸性高锰酸钾溶液氧化, 甲苯中的甲基使苯环活化

12. 我们要给子孙后代留下绿水青山等美好生态环境, 就必须对污水进行处理。用电解法(图 I)可以对同时含有 NH_4^+ 和 PO_4^{3-} 的生活污水进行处理, 除去 NH_4^+ 的原理如图 II 所示, 除 PO_4^{3-} 的方法是将其转化为 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀。实验室在 NH_4^+ 和 PO_4^{3-} 联合脱除过程中, 测得溶液 pH 变化如图 III 所示。

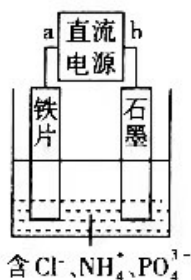


图 I

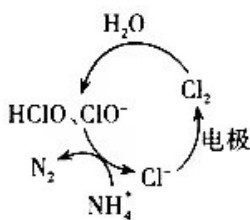


图 II

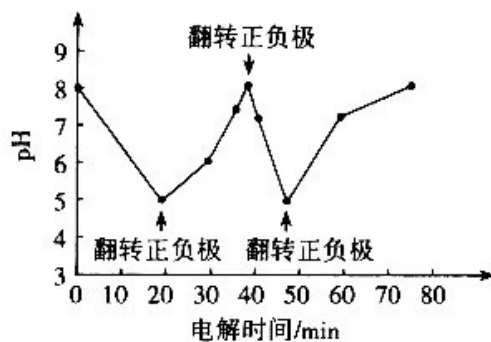


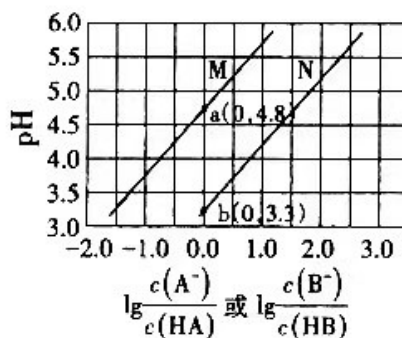
图 III

下列说法不正确的是

- A. 在 0 ~ 20 min 时, a 为电源的负极
 B. 除 NH_4^+ 时, 阳极反应为: $2\text{NH}_4^+ - 6\text{e}^- = \text{N}_2 \uparrow + 8\text{H}^+$
 C. 除 NH_4^+ 时, 阴极附近的 pH 增大
 D. 除 PO_4^{3-} 的总反应离子方程式为: $3\text{Fe} + 6\text{H}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2 \uparrow$
13. 常温下, 用 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定相同浓度的一元酸 HA 溶液和 HB 溶液, 溶液的 pH 随离子浓度的变化关系如图所示。已知电离常数 $K_a(\text{HA}) < K_a(\text{HB})$, 下列说法错误的是

- A. 曲线 M 代表 HA 溶液
 B. 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaB 溶液的 pH 约为 8.15
 C. pH 和体积均相同的两种酸溶液中水的电离程度:
 HA > HB
 D. 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液加水稀释 10 倍后, 溶液中

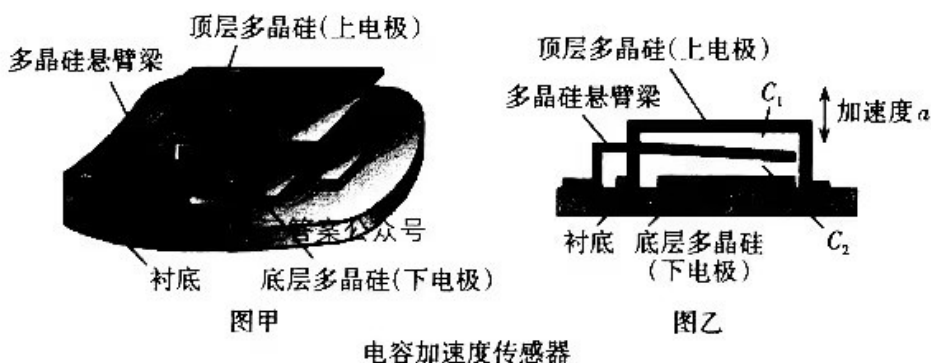
$$\frac{c(\text{HA}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{A}^-)} \text{ 保持不变}$$



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. 2022 年 9 月国家原子能机构展示了近年来核技术在我国国民经济领域的重大应用成果, 其中医用同位素镥 177 的自主可控及批量生产入选。该成果破解了多年来我国对其大量依赖进口的局面。镥 177 的半衰期约为 6.7d, 衰变时会辐射 γ 射线。其衰变方程为 ${}^{177}_{71}\text{Lu} \rightarrow {}^{177}_{72}\text{Hf} + \text{X}$, 下列说法正确的是
- A. 该反应产生的新核 ${}^{177}_{72}\text{Hf}$ 比 ${}^{177}_{71}\text{Lu}$ 的比结合能小
 B. 衰变时放出的 X 粒子的穿透性比 γ 射线强
 C. 衰变时放出的 X 粒子来自于镥 177 内中子向质子的转化
 D. 含有镥 177 的药物经过 13.4d 后, 将有四分之一的镥 177 发生衰变

15. 图甲所示的是由导电的多晶硅制成的电容加速度传感器。图乙是其原理图,传感器可以看成由两个电容 C_1 、 C_2 组成,当传感器有沿着箭头方向的加速度时,多晶硅悬臂梁的右侧可发生弯曲形变。下列对这个传感器描述正确的是

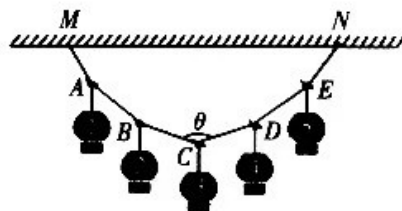


- A. 匀速向上运动时, C_1 减小, C_2 增加
 B. 保持加速度恒定向上运动时, C_1 减小, C_2 增加
 C. 由静止突然加速向上运动时, C_1 减小, C_2 增加
 D. 正在匀速向上运动的传感器突然停止运动时, C_1 减小, C_2 增加
16. 如图所示,我国航天员王亚平在天宫课堂上演示了微重力环境下的神奇现象。液体呈球状,往其中注入空气,可以形成一个同心球形气泡。假设液体球与气泡半径之比为 5:2,当细光束以 37° 的入射角射入液体球中,折射光线刚好与其内壁相切, $\sin 37^\circ$ 取 0.6。该液体的折射率为

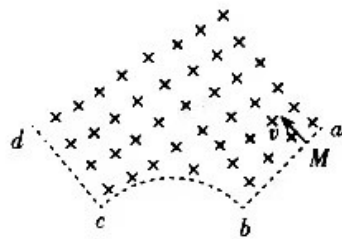


- A. 1.2
 B. 1.3
 C. 1.4
 D. 1.5
17. 电影《流浪地球 2》中的“太空电梯”,缆绳与地面垂直,一端连接地球赤道的固定底座,另一端连接相对地球静止的空间站 A。电梯仓 B 拴连在缆绳上,可以自由移动,在地面与空间站 A 之间往返。下列关于太空电梯的说法正确的是
- A. 乘坐太空电梯要到达太空,电梯仓的运行速度必须大于第一宇宙速度
 B. 由于太空电梯缆绳质量的影响,相对地球静止的空间站 A 的轨道将高于同步卫星轨道
 C. 电梯仓 B 停在低于同步轨道的卫星 C 的高度处时, B 的线速度等于 C 的线速度
 D. 电梯仓 B 停在低于同步轨道的卫星 C 的高度处时,仓内物体处于完全失重状态

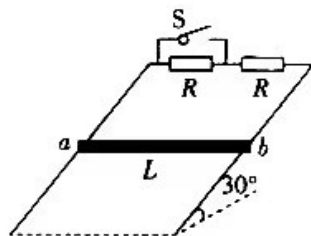
18. 春节期间人们都喜欢在阳台上挂一些灯笼来作为喜庆的象征。如图所示,是由六根等长的轻质细绳悬挂起五个质量相等的灯笼1、2、3、4、5,中间的两根细绳BC和CD的夹角 $\theta=120^\circ$,下列选项中正确的是



- A. MA的延长线能平分1灯与绳AB之间的夹角
B. AB的延长线不能平分2灯与绳BC之间的夹角
C. 绳AB与绳BC的弹力大小之比为 $\sqrt{3}:\sqrt{2}$
D. 绳MA与绳AB的弹力大小之比为 $\sqrt{7}:\sqrt{3}$
19. 如图所示,空间存在方向垂直于纸面向里的磁感应强度为 B 的匀强磁场, $abcd$ 为磁场的边界,其中 bc 段是半径为 R 的四分之一圆弧, ab 、 cd 的延长线通过圆弧的圆心, Mb 长也为 R 。在 M 点有一粒子源能在纸面内以不同的速率垂直于 ab 发射质量为 m 、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子,已知所有粒子均从圆弧边界 bc 射出,不计粒子间的相互作用和重力。则



- A. 从 c 点射出的粒子在磁场中运动的时间一定大于从 b 点射出的粒子在磁场中运动的时间
B. 从 M 点射出的粒子速率一定不大于 $\frac{5qBR}{4m}$
C. 粒子在磁场中运动的最短时间为 $\frac{\pi m}{6qB}$
D. 粒子在磁场中运动的最短时间为 $\frac{2\pi m}{3qB}$
20. 如图所示,两根不计电阻、间距为 L 的足够长平行光滑金属导轨,固定在匀强磁场中,两导轨所在平面与水平方向的夹角为 30° ,磁场方向垂直于导轨平面斜向下。导轨上端串联两阻值均为 R 的电阻。质量为 m 、不计电阻的金属棒可沿导轨运动,运动中金属棒始终水平且与导轨保持良好接触。忽略空气阻力及回路中的电流对原磁场的影响,重力加速度大小为 g 。已知断开开关 S ,由静止释放金属棒,金属棒沿导轨下滑 kL 后将做速度为 v 的匀速直线运动。又过了一段时间,闭合开关 S 。下列说法中正确的是



- A. 匀强磁场的磁感应强度为 $B = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{2mgR}{v}}$
B. 导体棒由静止下滑 kL 的运动时间为 $\frac{2v}{g} + \frac{kL}{v}$
C. 闭合开关 S 瞬间,金属棒的加速度大小为 $\frac{g}{4}$
D. 闭合开关 S 后,经过足够长的时间,金属棒的速度大小为 $\frac{v}{2}$

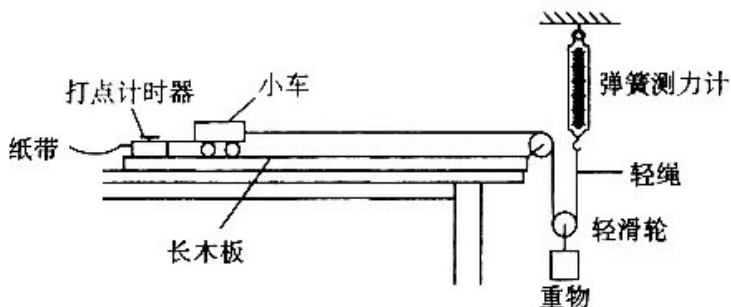
21. 高压锅是一种常见的锅具,是通过增大气压来提升液体沸点,达到快速烹煮食物。如图为某燃气压力锅及其结构简图,厨师将食材放进锅内后盖上密封锅盖,并将压力阀套在出气孔上开始加热烹煮。当加热至锅内压强为 1.27atm 时,压力阀刚要被顶起而发出嘶响声;继续加热,当锅内温度为 117°C 时达到沸点,停止加热。已知加热前锅内温度为 27°C ,压强为 1atm ,压力阀套在出气孔上的横截面积为 8mm^2 , g 取 10m/s^2 。忽略加热过程水蒸气和食材(包括水)导致的气体体积变化,气体可视为理想气体。则



- A. 压力阀的质量约为 0.1kg
 B. 压力阀刚要被顶起时锅内温度为 108°C
 C. 停止加热时放出气体的质量为加热前锅内气体质量的 $\frac{9}{381}$
 D. 停止加热时锅内气体的质量为加热前锅内气体质量的 $\frac{381}{390}$

三、非选择题:共174分。

22. (6分)某同学设计了如图所示的实验装置探究小车加速度与力、质量的关系,小车总质量用 M 表示,重物质量用 m 表示。



- (1)关于该实验方案,实验时一定要进行的操作是_____。
- A. 平衡摩擦力
 B. 调节细线与长木板平行
 C. 所挂重物质量 m 远小于小车的总质量 M
 D. 测量重物质量 m
- (2)实验进行过程中,该同学发现弹簧测力计损坏,因此改变了实验方案,把弹簧测力计换为一截轻绳,仍利用该装置进行了新的探究,步骤如下:
- ①垫高长木板左端,直到小车在不挂重物时,匀速下滑;
 - ②测出重物的质量 m ,利用纸带计算出悬挂重物后小车运动时加速度 a 的大小;
 - ③保持小车总质量 M 不变,改变 m ,重复步骤②,得到多组 m 、 a 的数据;

④以 a 为纵轴、 m 为横轴作出的 $a - m$ 图像,发现图像为曲线,为了得到两者的线性关系,该同学整理公式,发现以 $\frac{1}{a}$ 为纵轴,以 _____ (选填“ $\frac{1}{m}$ ”或“ m ”)为横轴,便可得到线性图像。若该线性图像的斜率为 k ,纵截距为 b ,则小车的质量 $M =$ _____ (用字母 k, b 表示)。

23. (12分)一个同学想要测定某电源的电动势和内阻,所使用的器材有:待测电源、电流表①(量程0.6A,内阻 R_A 小于 1Ω)、电流表②(量程0.6A,内阻未知)、电阻箱 R_1 ($0 \sim 999.99\Omega$)、滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 10\Omega$)、单刀双掷开关 S 、单刀单掷开关 K 各一个、导线若干。(计算结果均保留两位有效数字)

(1)该同学先用欧姆表粗测电流表②的内阻。如图1所示,欧姆表内部电源电动势为 $4.50V$,表盘中间刻线示数为“15”。将该欧姆表红、黑表笔接在电流表两接线柱上,则黑表笔应接在电流表 _____ (选填“正”或“负”)接线柱。欧姆表选取“ $\times 1$ ”挡位时,欧姆表指针偏转角度为满偏的 $\frac{14}{15}$,可知电流表②的内阻约为 _____ Ω 。

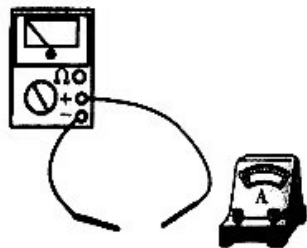


图1

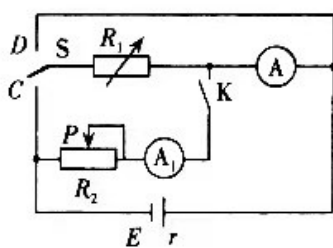


图2

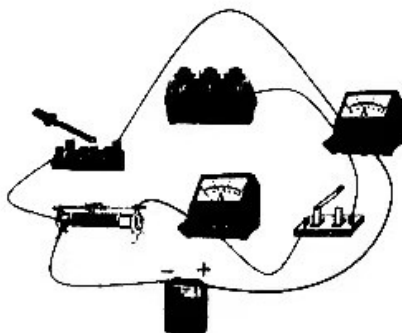


图3

(2)该同学又设计了如图2所示电路进行实验操作。

①实物电路图有一处未连接好,请在图3中补全电路。

②利用该电路测电流表②的内阻:闭合开关 K ,将开关 S 与 D 接通,通过调节电阻箱 R_1 和滑动变阻器 R_2 ,读取电流表②的示数为 $0.24A$ 、电流表①的示数为 $0.60A$,电阻箱 R_1 的示数为 0.64Ω ,则电流表②的内阻 $R_A =$ _____ Ω 。

③利用步骤②测得电流表②的内阻阻值,测量电源的电动势和内阻:断开开关 K ,将开关 S 接 C ,调节电阻箱 R_1 ,记录电阻箱 R_1 的阻值和电流表②的示数;多次调节电阻箱 R_1 重新实验,并记录多组电阻箱 R_1 的阻值 R 和电流表②的示数 I 。如图4所示是由实验数据绘出的 $\frac{1}{I} - R$ 图象,由此求出电源的电动势 $E =$ _____ V 、内阻 $r =$ _____ Ω 。

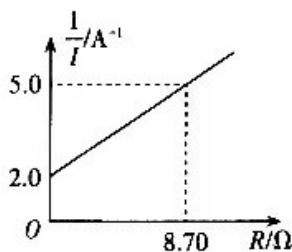


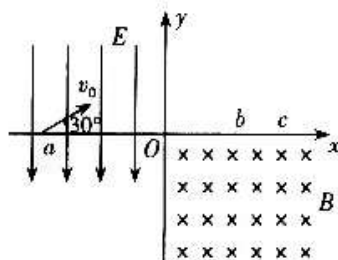
图4

24. (10分)2022北京冬残奥会开幕式倒计时以轮椅冰壶的形式出现,两位轮椅冰壶运动员用水平恒力将“冰壶”从起点推动5m后,撤去推力,同时启动10秒倒计时,“冰壶”沿直线继续滑行40m到达营垒,速度恰好为零,倒计时恰好结束。已知“冰壶”的质量为20kg,重力加速度 g 取 10m/s^2 。



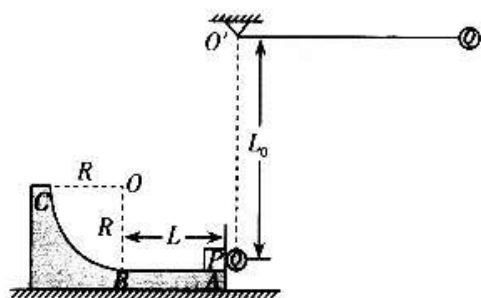
- (1)求“冰壶”与冰面的动摩擦因数及水平恒力的大小;
- (2)若“冰壶”与冰面的动摩擦因数为0.1,且要求启动10秒倒计时瞬间开始推动“冰壶”,并重复完成上述启停过程,水平恒力的大小变为多少?

25. (14分)如图所示,直角坐标系 xOy 平面的第II、III象限内有沿 y 轴负方向的匀强电场,电场强度大小为 E ,第IV象限存在垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,从 x 轴的 a 点以 v_0 的速度射入电场,方向与 x 轴正方向夹角为 30° ,通过坐标原点 O 进入磁场,并从 x 轴上 b 点离开磁场。粒子第二次仅改变速度方向,从 a 点斜向右上方射出,经过 O 点进入磁场,从 x 轴上 c 点离开磁场。粒子始终在 xOy 平面内运动,不计粒子的重力。求:



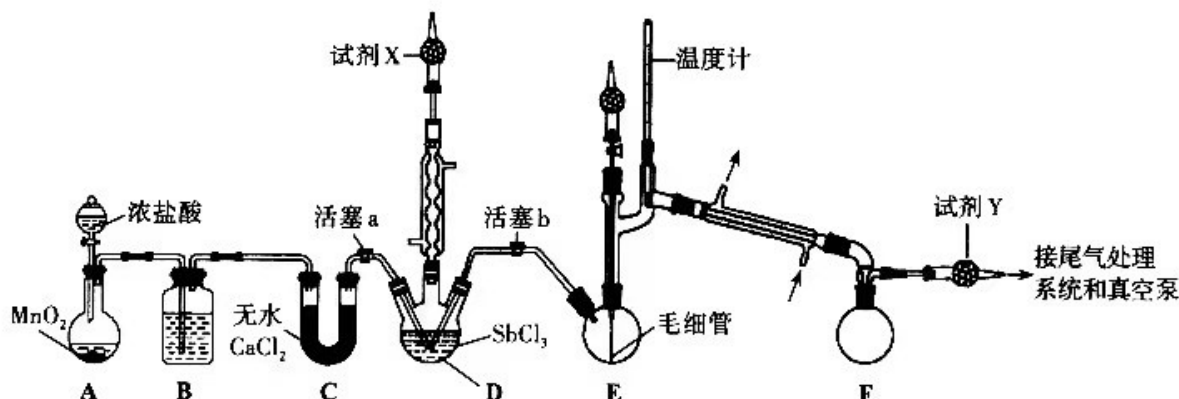
- (1)粒子从 a 点运动到 b 点所用的时间;
- (2) bc 两点间的距离。

26. (20分)如图所示,光滑的水平面上有一质量 $m_1 = 2\text{kg}$ 曲面滑板,滑板的上表面由长度 $L = 0.5\text{m}$ 的水平粗糙部分 AB 和半径为 $R = 0.4\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧 BC 组成,质量为 $m_2 = 1\text{kg}$ 物块 P 与 AB 之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ 。将 P 置于滑板上表面的 A 点。不可伸长的细线 $L_0 = 0.8\text{m}$ 水平伸直,一端固定于 O' 点,另一端系一质量 $m_1 = 0.6\text{kg}$ 的光滑小球 Q 。现将 Q 由静止释放, Q 向下摆动到最低点并与 P 发生弹性对心碰撞,碰撞后 P 在滑板上向左运动,最终相对滑板静止于 AB 之间的某一点。 P 、 Q 均可视为质点,与滑板始终在同一竖直平面内,运动过程中不计空气阻力,重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:



- (1) Q 与 P 碰撞前瞬间细线对 Q 拉力的大小;
- (2)碰后 P 能否从 C 点滑出? 碰后 Q 的运动能否视为简谐运动? 请通过计算说明;(碰后 Q 的最大摆角小于 5° 时,可视为做简谐运动,已知 $\cos 5^\circ = 0.996$ 。)
- (3)计算 P 相对滑板的水平部分 AB 运动的总时间,并判断 P 在相对滑板运动时,有无可能相对地面向右运动。如有可能,算出相对地面向右的最大速度;如无可能,请说明原因。

27. (14分)人们将酸强度超过 100% H_2SO_4 的一类酸叫做超酸,某实验小组用 SbCl_5 制备超酸 HSbF_6 ,并探究其性质。制备 SbCl_5 的实验装置如图(夹持、加热及搅拌装置已略去):



已知: I. 制备 HSbF_6 的相关反应为 $\text{SbCl}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{80^\circ\text{C}} \text{SbCl}_5$; $\text{SbCl}_5 + 6\text{HF} = \text{HSbF}_6 + 5\text{HCl}$

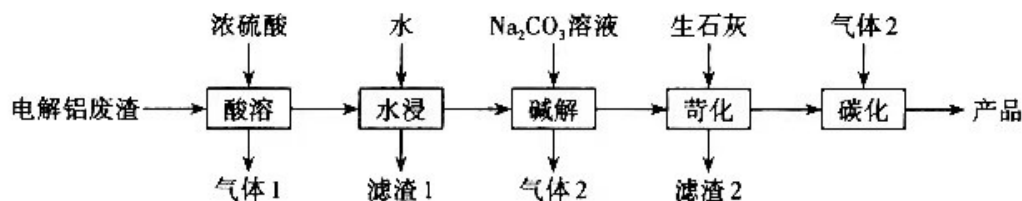
II. 毛细管连通大气,装置内减压时可吸入极少量的空气,产生微小气泡以代替沸石。

III. 相关物质的部分性质如下:

物质	熔点	沸点	其他性质
SbCl_3	73.4°C	220.3°C	极易水解
SbCl_5	3.5°C	$79^\circ\text{C}/2.9\text{ kPa}; 140^\circ\text{C}/101\text{ kPa}$ 开始分解	极易水解

- (1) 仪器 D 的名称是 _____, 装置 B 的作用是 _____。
- (2) 装置 A 中发生反应的化学方程式为 _____。
- (3) 试剂 X 为 _____, 其作用是 _____。
- (4) D 中反应完成后, 关闭活塞 a 并打开活塞 b, 减压转移 SbCl_5 粗品至装置 E 中, 关闭活塞 b, 用真空泵抽气进行减压蒸馏 (2.9 kPa)。E 中毛细管产生微小气泡的作用是 _____; 用减压蒸馏的主要原因是 _____。
- (5) 实验小组在由 SbCl_5 制备 HSbF_6 时, 没有选择玻璃仪器, 其原因是 _____ (写化学方程式)。
- (6) 1966 年, 美国研究员 J·Lukas 无意中将蜡烛扔进 HSbF_6 溶液中, 发现蜡烛很快溶解, 并放出 H_2 。已知稳定性: $\text{H}_3\text{C}-\overset{+}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 > \text{H}_3\text{C}-\overset{+}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2$, 写出等物质的量的异丁烷与 HSbF_6 发生反应的化学方程式: _____。

28. (15分)以电解铝废渣(主要含 AlF_3 、 NaF 、 LiF 、 CaO)为原料,制备电池级碳酸锂的工艺流程如下:



已知: AlF_3 、 LiF 难溶于水, LiOH 溶于水, Li_2CO_3 微溶于水, $K_{\text{sp}}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 2.5 \times 10^{-2}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.8 \times 10^{-9}$ 。

回答下列问题:

(1)①电解氧化铝生成铝的化学方程式为_____ ,无碳电解铝技术是利用陶瓷材料替代碳作阳极,该技术的优点之一是_____。

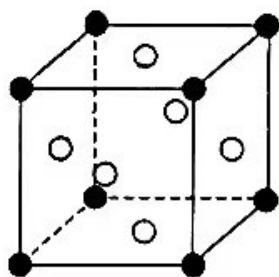
②已知 AlCl_3 可形成共价分子, AlF_3 为离子晶体,从电负性的角度解释其原因:_____。

(2)“气体1”是_____ (填化学式,下同),“滤渣1”的主要成分是_____。

(3)已知“碱解”同时生成白色沉淀,写出生成“气体2”的离子方程式_____。

(4)“苛化”中存在如下反应: $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s})$ 。通过计算解释生石灰能使 Li_2CO_3 完全转化的原因:_____。

(5)Al-Li合金具有低密度、耐腐蚀等特点,已成为航天器的重要结构材料。一种 Al_3Li 合金的晶胞如图所示,其中白球代表的是_____ ;若其晶胞参数为 $a \text{ pm}$,则该合金的晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式,阿伏加德罗常数用 N_A 表示)。

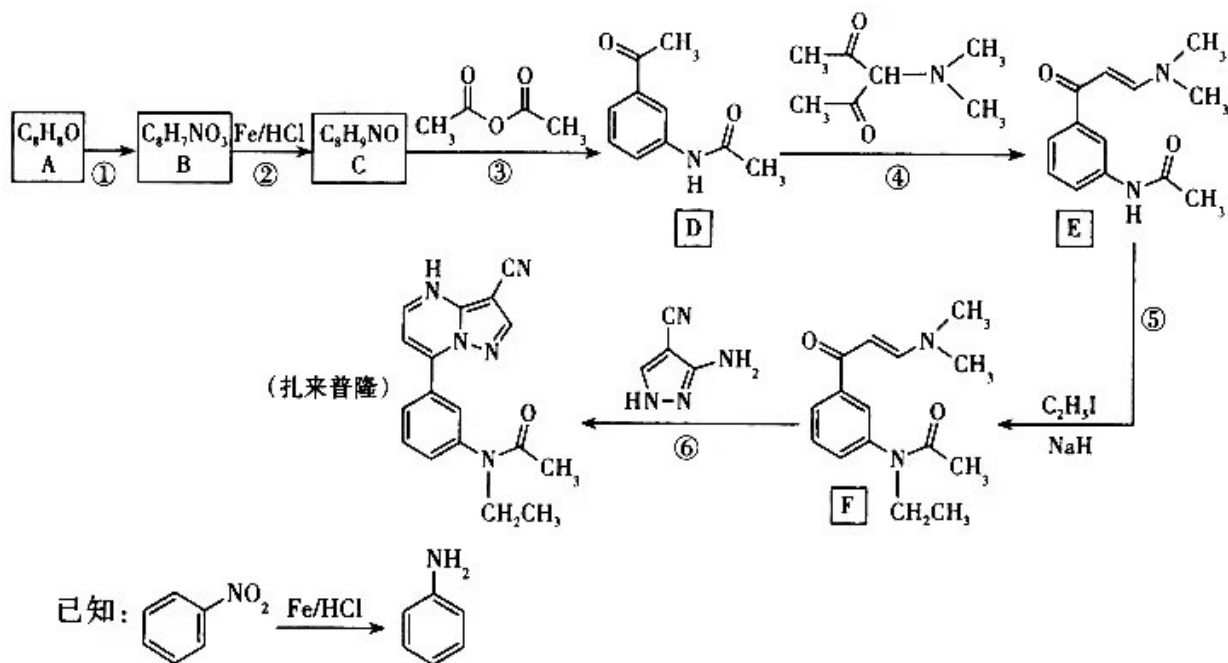


29. (15分)运用化学反应原理研究合成氨反应有重要意义,请回答下列问题:

(1)生成氢气:将水蒸气通过红热的炭即产生水煤气。

$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S = +133.7 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,该反应在低温下_____ (“能”或“不能”)自发进行。

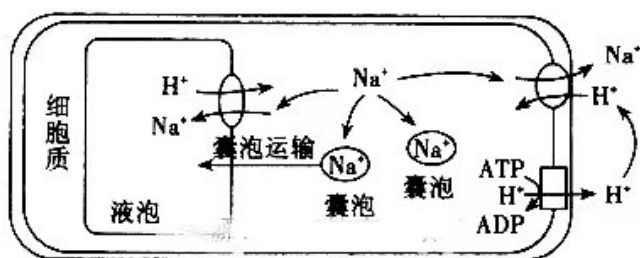
30. (14分) 扎米普隆是一种镇静催眠药, 以下为扎米普隆的一种合成路线:



回答下列问题:

- (1) B的含氧官能团名称是_____ , F属于_____ (填“顺式”或“反式”)结构。
 - (2) 反应①的试剂与条件是_____, B的结构简式为_____。
 - (3) 写出反应③的化学方程式: _____, 反应⑤的类型是_____。
 - (4) C的同分异构体有很多种, 其中含有氨基(-NH₂)且能发生银镜反应的芳香族同分异构体共有_____种(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱有5组峰且峰面积之比等于1:2:2:2:2的是_____ (写出一种的结构简式即可)。
31. (12分) 农作物在生长过程中容易受到盐胁迫的影响而降低产量。研究发现, 某品种大豆具有高度耐盐碱的特性。请回答下列问题:
- (1) 与普通品种的大豆相比, 该大豆根细胞的细胞液浓度_____ (填“较高”或“较低”), 其吸收的盐分在体内的生理作用有_____ (答出一点即可)。
 - (2) 研究发现: 盐胁迫环境下叶绿体中的叶绿素b易被降解, 同时RuBP羧化酶(催化CO₂的固定)的活性和含量均有所下降。分析处于盐胁迫状态时作物减产的原因_____ (至少答出两点)。
若想进一步证明盐胁迫仅引起叶绿素b降解, 而对叶绿素a基本没有影响, 请写出实验思路: _____

(2) 进一步研究表明,盐胁迫环境下,植物根部细胞可通过多种“策略”降低细胞质中 Na^+ 浓度,从而降低盐胁迫造成的损害。部分生理过程示意图如下:

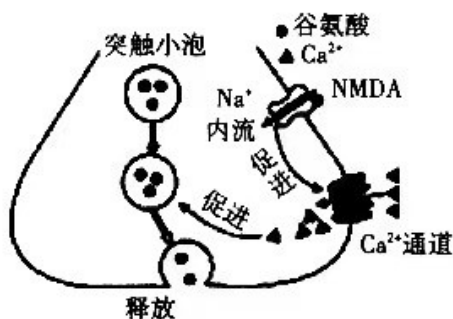


据图分析,盐胁迫环境下,该大豆根细胞降低 Na^+ 毒害的“策略”有 _____ (答出三点)。

32. (10分) 渐冻症的特征性表现是肌肉逐渐萎缩和无力,身体如同被逐渐冻住一样。“谷氨酸毒性学说”是解释渐冻症发病机理的一种重要学说。请回答下列问题:

(1) 科学家发现在培养大鼠皮层神经元的培养液中加入 $100\mu\text{mol}$ 的谷氨酸,5min后神经元肿胀破裂;若给大鼠脑内海马区注射一定量的谷氨酸,注射部位的神经元也会发生肿胀破裂。推测两组实验中神经元肿胀破裂的原因是 _____。

(2) 进一步研究发现,在神经元细胞膜上存在较多的谷氨酸离子型受体(NMDA),当谷氨酸与NMDA结合可引起 Na^+ 的内流,并导致神经元细胞膜上的 Ca^{2+} 通道打开。致病机理如下图所示:



① 据图分析,谷氨酸属于 _____ (填“兴奋”或“抑制”)性递质。NMDA的化学本质是 _____。

② Ca^{2+} 内流后会引起突触小体 _____。该递质可继续作用于突触前膜,引起更多 Ca^{2+} 内流,并最终导致神经元肿胀坏死。

③ 据图分析,研究人员可从哪些方面开发药物以抑制谷氨酸毒性引起的神经元肿胀坏死。 _____

(答出一点即可)。

33. (10分) 研究人员对水稻的“包穗”特性开展研究,发现包穗性状受多对等位基因控制。

现已选育出了三种隐性包穗突变体(shp1 ~ shp3),且这三种包穗品系与正常水稻品系都只有一对等位基因存在差异。现又在正常种植的稻田中发现一株新包穗突变体,暂命名为shp4。为了解其遗传机制,做了如下研究。请回答下列问题:

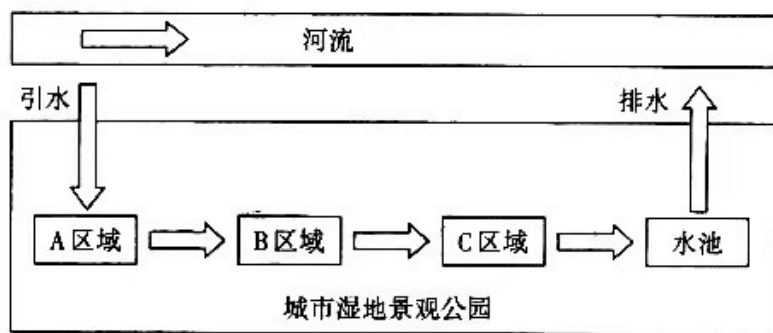
(1) 将 shp4 与正常水稻进行杂交, F_1 均正常, F_2 中包穗和正常之比约为 1:3。由此推测该突变包穗是一种_____性状,且至少受_____对基因控制。

(2) 为判断 shp4 是新的基因突变造成的,还是属于已有的三种突变体之一。请利用上述纯合品系,设计一代杂交实验进行判断:

①实验设计思路:

②预期实验结果及结论:

34. (10分) 为治理被污染的水体,科研人员通过引进河水、引种植物等措施,建成了城市湿地景观公园。如图所示,A区域主要种植芦苇,B区域主要种植伊乐藻,C区域主要种植苦草,图中箭头代表水流方向。一段时间后,污染的水体环境明显得到改善。请回答下列问题:



(1) 进行公园建设时,要考虑各区域各种生物的数量,不能超过环境承载能力,避免系统的失衡和破坏,这主要体现了生态工程建设的_____原理。

(2) 芦苇生长快,能大量吸收污水中N、P等营养物质,同时对汞等重金属及其它有害物质具有较强的富集能力。对于芦苇的后期处理有两种方案:

a、芦苇秸秆就地掩埋后还田; b、收割后输出加工处理。

你认为这两种方案中较合理的是_____,并说明理由_____

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