

绝密★启用前

试卷类型：B

晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试

## 理科综合

(本试卷考试时间 150 分钟, 满分 300 分)

### 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的学校、姓名、班级、准考证号填写在答题卡上相应的位置。
2. 全部答案在答题卡上完成, 答在本试卷上无效。
3. 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, 将答案用 0.5 毫米及以上黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
4. 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 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 K 39 Sn 119

### 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)

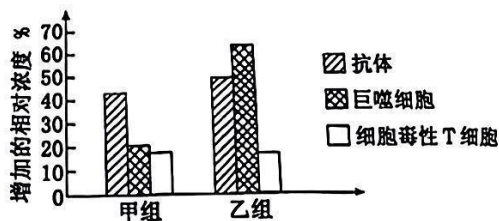
1. 自由基是细胞代谢产生的具有强氧化性的有害物质, 可攻击细胞的 DNA、蛋白质和磷脂等分子, 从而损伤细胞。下列叙述错误的是 ( )

- A. 自由基积累过多破坏 DNA, 易引起细胞发生癌变
- B. 细胞被自由基攻击而死亡的过程属于细胞凋亡
- C. 自由基能破坏细胞膜, 导致物质运输功能降低
- D. 合理进食富含抗氧化剂的果蔬利于延缓细胞衰老

2. 幽门螺杆菌是一种微需氧细菌, 寄生于胃黏膜上皮表面及胃内黏膜层腺腔中, 通过分泌脲酶水解尿素产生  $\text{NH}_3$ , 以抵抗胃酸的杀灭作用。下列叙述错误的是 ( )

- A. 合成脲酶所需 ATP 的两个磷酸基团均具有较高的转移势能
- B. 高温处理后的脲酶仍能与双缩脲试剂发生紫色反应
- C.  $\text{NH}_3$  可作为幽门螺杆菌生长繁殖所需的氮源
- D. 可将幽门螺杆菌在固体培养基上采用稀释涂布平板法分离、计数

3. 人偏肺病毒(HMPV)是一种新型呼吸道感染病毒, 为探究干扰素抗 HMPV 的疗效, 将同种的、生理状态相似的健康小白鼠均分为甲、乙两组, 都先用相同量的 HMPV 感染小白鼠, 然后甲组注射生理盐水, 乙组注射等量的干扰素溶液。一段时间后测得两组小白鼠体内抗体、巨噬细胞和细胞毒性 T 细胞增加的相对浓度如图所示。



下列说法正确的是 ( )

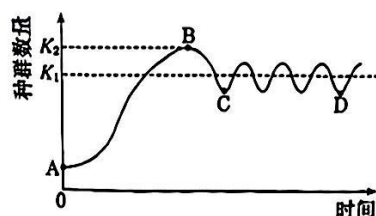
- A. 巨噬细胞、细胞毒性 T 细胞、树突状细胞都属于抗原呈递细胞
- B. 干扰素能显著提高巨噬细胞的数量, 从而增强机体的第一道防线
- C. 细胞毒性 T 细胞能直接杀死 HMPV, 但干扰素不能提高其数量
- D. 靶细胞释放出的 HMPV, 可作为抗原与浆细胞分泌的抗体特异性结合

【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 1 页 (共 12 页)】

1. 在喜马拉雅山和高黎贡山发现并命名了两个羊绒鼯鼠新物种——西藏羊绒鼯鼠和雪山羊绒鼯鼠。它们被河流分隔开,彼此间有显著的牙齿结构和毛色差异,食物大多是含有丹宁等有毒物质的针叶。下列叙述正确的是 ( )

- A. 两种羊绒鼯鼠的 DNA 均呈双螺旋结构,为进化提供最直接、最重要的证据
- B. 两种羊绒鼯鼠的牙齿结构和毛色差异是二者协同进化的结果
- C. 两个羊绒鼯鼠种群存在地理隔离,但不存在生殖隔离
- D. 两地区含丹宁针叶植物叶片的形态、结构可能存在差异

5. 科研者通过调查某草地新迁入蝗虫的种群数量变化,绘制了如图所示曲线。下列说法正确的是 ( )



- A. 蝗虫种群数量达到 CD 段时年龄结构为稳定型
- B. 食物是影响蝗虫种群在 AB 段增长的非密度制约因素
- C. 在蝗虫种群数量达到  $K_2/2$  前防治蝗虫最佳
- D. 研究蝗虫在该草地的生态位无需考虑其天敌数量

6. 人工诱变使小鼠种群表现出的多种毛色,由一对常染色体上的等位基因控制: $G^1$ —灰毛、 $G^2$ —白毛、 $G^3$ —黑毛、 $G^4$ —褐毛。为研究各种毛色基因的显隐性关系,进行了如下表所示杂交实验。下列叙述错误的是 ( )

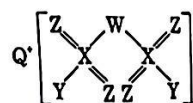
编号	亲代	$F_1$ 的表型及比例
实验①	黑毛×黑毛	黑毛:白毛=3:1
实验②	黑毛×白毛	黑毛:褐毛=1:1
实验③	灰毛×灰毛	灰毛:白毛=3:1
实验④	褐毛×灰毛	褐毛:灰毛:白毛=2:1:1

- A. 小鼠出现多种毛色表明基因突变具有不定向性
- B. 毛色基因的显隐性关系是  $G^3 > G^4 > G^1 > G^2$
- C. 实验② $F_1$  中纯合子与杂合子的比例为 1:1
- D. 实验④亲代中的灰毛鼠具有相同的基因型

7. 化学与生产、生活、社会发展等密切相关。下列说法正确的是 ( )

- A. 磁带中做磁记录材料的四氧化三铁纳米材料属于胶体
- B. 国产 C919 所用到的氮化硅陶瓷是新型无机非金属材料
- C. 用聚氯乙烯代替高端纸浆来生产快餐盒,以减少木材的使用
- D. “纷纷灿烂如星陨,赫赫喧雁似火攻”中烟花是某些金属元素发生化学变化呈现出的颜色

8. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、Q 形成的化合物结构如图所示。其中 Z、W 相邻且与 Q 同周期,Y、Q 同主族,X、Z 同主族且 Z 原子半径更小。下列说法正确的是 ( )



- A. X、Y、Z、W 四种元素可形成离子化合物
- B. 电负性: $Z > W > X > Q > Y$
- C. Y 与 Q 形成的化合物中 Y 的离子半径比 Q 的小
- D. X 与 Z 可形成两种化合物,X 原子杂化方式不同

9. 亚氯酸钠( $\text{NaClO}_2$ )是一种高效漂白剂和氧化剂,实验室制备过程为①在强酸性介质中用  $\text{NaClO}_3$  氧化  $\text{SO}_2$  制备  $\text{ClO}_2$ ;②在碱性介质中  $\text{ClO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应,得到亚氯酸钠溶液;③再经一系列操作可得亚氯酸钠固体。下列说法错误的是 ( )

- A. ①中可用硫酸作强酸性介质,②中可用 NaOH 作碱性介质
- B. 反应①阶段,参加反应的  $\text{NaClO}_3$  和  $\text{SO}_2$  的物质的量之比为 2:1
- C. 反应②中的  $\text{H}_2\text{O}_2$  可用  $\text{NaClO}_4$  代替
- D. ③中“一系列操作”包括蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤和干燥

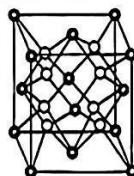
【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 2 页 (共 12 页)】



10. 下列操作能达到实验目的的是 ( )

	实验目的	操作
A	证明酸性: 碳酸 > 苯酚	将盐酸与碳酸氢钠溶液混合产生的气体直接通入苯酚钠溶液中
B	比较 $K_{sp}(\text{AgBr}) < K_{sp}(\text{AgCl})$	向等浓度稀的 NaCl 和 NaBr 混合溶液中滴加 $\text{AgNO}_3$ 溶液, 观察是否先出现淡黄色沉淀
C	证明乙烯具有还原性	将溴乙烷与氢氧化钠的乙醇溶液共热, 将导管直接通入酸性高锰酸钾溶液中
D	探究 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{I}^-$ 的反应存在一定的限度	将 2 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液与 2 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合, 充分反应后分成两份, 一份滴加几滴 KSCN 溶液, 另一份滴加几滴淀粉溶液

11. 含钴的化合物在化学的发展中占有相当重要的地位,  $\text{Co}^{3+}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{Cl}^-$  能形成多种物质, 其中  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  晶胞中  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$  与  $\text{Cl}^-$  的排布具有类似氟化钙晶胞的结构(氟化钙晶胞如图)。已知  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  的摩尔质量为  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 此配合物晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是 ( )

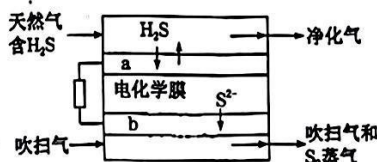


- A. 1 mol  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  中含有 21 mol  $\sigma$  键  
 B. 1 mol  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  与足量的  $\text{AgNO}_3$  溶液反应可以产生 2 mol  $\text{AgCl}$  沉淀  
 C.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  中的 N 原子与  $\text{NH}_3$  中的 N 原子都采用  $\text{sp}^3$  杂化, 所以  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  中 H—N—H 的键角与  $\text{NH}_3$  中 H—N—H 的键角相等

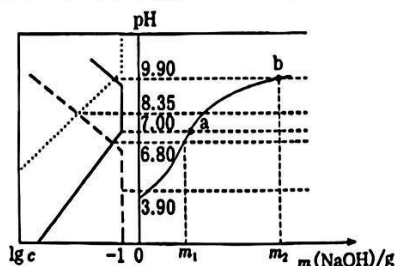
D.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$  与  $\text{Cl}^-$  之间的最短距离是  $\frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times \sqrt{\frac{4M}{\rho N_A}} \times 10^7 \text{ nm}$

12. 天然气中的  $\text{H}_2\text{S}$  杂质给天然气的储运、加工和利用带来一系列问题, 电化学反应与膜联合使用的电化膜法是天然气脱硫技术的研究热点, 膜材料为碳、锂和钾低共熔碳酸盐, 原理如图。下列说法错误的是 ( )

- A. b 电极为阳极  
 B. 阴极反应式为  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{S}^{2-} + \text{H}_2$   
 C. 净化气中富含  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$  含量也可能增加  
 D. 理论上每得到标准状况下 22.4 L 净化气的同时, 生成 11.2 L 吹扫气和  $\text{S}_2$  蒸气



13. 某二元胺  $\text{R}(\text{NH}_2)_2$  为二元弱碱, 常温下向 20 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸盐溶液  $\text{RN}_2\text{H}_6\text{Cl}_2$  中加入 NaOH 固体(溶液体积变化忽略不计), 体系中  $\text{RN}_2\text{H}_6^{2+}$ 、 $\text{RN}_2\text{H}_5^+$ 、 $\text{RN}_2\text{H}_4$  三种粒子的浓度的对数值 ( $\lg c$ )、所加 NaOH 固体的质量与 pH 关系如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A.  $\text{RN}_2\text{H}_5^+$  的水解常数的数量级为  $10^{-9}$   
 B.  $\text{pH} = 5$  时  $c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) > c(\text{RN}_2\text{H}_4) > c(\text{RN}_2\text{H}_6^{2+})$   
 C. a 点时,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{RN}_2\text{H}_5^+) + 2c(\text{RN}_2\text{H}_4)$   
 D. b 点时, 加入 NaOH 固体的质量  $m_2 = 0.12 \text{ g}$

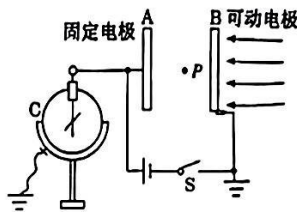
【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 3 页 (共 12 页)】

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. 秦山核电站首批“碳-14”批量化生产即将完成,“碳-14”( $^{14}_6\text{C}$ )在商用堆进行生产,在国内乃至世界上都还是首次。秦山核电站的重水堆核电机组运行时,堆芯内会产生大量的中子,把含有氮原子( $^{14}_7\text{N}$ )的靶件放在堆芯里,靶件中的氮原子会与中子发生核反应持续产生“碳-14”。“碳-14”不稳定,主要发生 $\beta$ 衰变,被广泛应用于诊断幽门螺杆菌、雾霾检测、药物研发等领域。下列说法正确的是 ( )

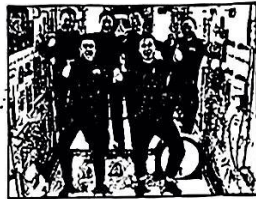
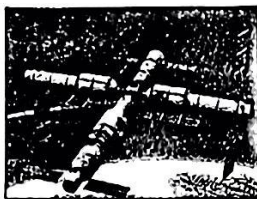
- A. 秦山核电站批量化生产“碳-14”的过程中会生成质子
- B. “碳-14” $\beta$ 衰变过程中释放出的电子来自 $^{14}_6\text{C}$ 最外层电子
- C. “碳-14”的半衰期为5730年,则经过2865年后就一定会有一半的 $^{14}_6\text{C}$ 发生衰变
- D.  $^{14}_6\text{C}$ 发生 $\beta$ 衰变后产生的 $\beta$ 射线具有最强的电离作用

15. 生活中的传感器有很多种,其中有一种电容式风力传感器,是通过改变极板间的距离来改变电容的,如图所示,将该种电容器与一静电计组成回路,可动电极在风力作用下向左移动,风力越大,移动距离越大。 $P$ 点为极板间的一点(可动极板移动时未到达 $P$ 点),下列说法正确的是 ( )



- A. 若开关S闭合,风力越大,静电计指针的张角越大
- B. 若开关S闭合,风力越大, $P$ 点的电势变高
- C. 若开关S断开,风力越大, $P$ 点的电势变高
- D. 若开关S断开,风力越大,静电计指针的张角越小

16. 2022年11月30日,神舟十四号和十五号两个航天员乘组在我国的空间站“胜利会师”,标志着空间站建造阶段规划的12次发射任务全部圆满完成。中国空间站绕地球的运动可视为匀速圆周运动,绕地球一周的时间大约是一个半小时。已知地球半径为 $R$ ,引力常量为 $G$ ,地球表面重力加速度为 $g$ ,根据所给条件,下列说法正确的是 ( )



- A. 空间站的向心加速度小于地球同步卫星的向心加速度
  - B. 空间站的向心加速度大于赤道上物体随地球自转的向心加速度
  - C. 利用题干中给出的物理量无法推导出地球平均密度的表达式
  - D. 宇航员在空间站内可以用天平测量物体的质量
17. 在医学上,给病人做彩超是一种常见的检查手段,图1中的彩超成像的基本原理是探头向人体发射一组超声波,遇到人体组织会产生不同程度的反射,探头接收到的超声波信号由计算机处理,从而形成彩超图像。图2为血管探头沿 $x$ 轴正方向发射的简谐超声波图像, $t=0$ 时刻波恰好传到质点 $M$ 。已知此超声波的频率为 $1 \times 10^7$  Hz。下列说法正确的是 ( )

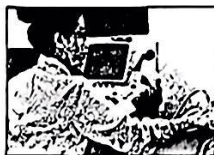


图1

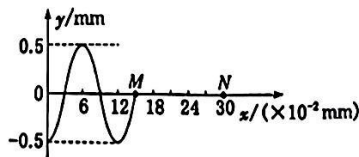
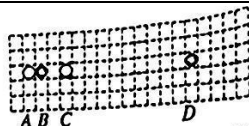


图2

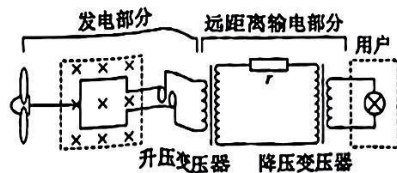
- A. 血管探头发出的超声波在血管中的传播速度为 $1.0 \times 10^3$  m/s
- B. 质点 $M$ 开始振动的方向沿 $y$ 轴正方向
- C.  $t=1.50 \times 10^{-7}$  s时质点 $M$ 运动到横坐标 $x=4.0 \times 10^{-4}$  m处
- D.  $0 \sim 1.50 \times 10^{-7}$  s内质点 $M$ 运动的路程为3 mm



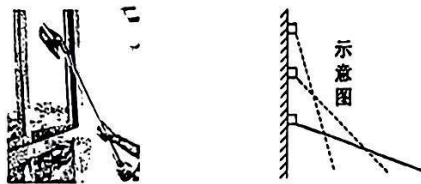
18. 我国台球选手丁俊晖是获得台球世界冠军的第一位中国运动员,2022年11月21日,丁俊晖又获斯诺克英国锦标赛亚军,他在台球比赛中屡次取得好成绩,吸引了大批青少年参与到该活动中来。在某次比赛中,质量均为  $m$ 、材料相同的白球和黑球静止在台球桌上,一青少年击打白球以冲量  $I$  碰撞静止的黑球,碰撞前后两球的位置标记如图所示,A、B分别为碰前瞬间白球、黑球所在位置,C、D分别为碰撞后白球、黑球停止的位置。则由图可得碰撞过程中损失的能量为 ( )



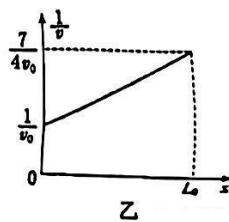
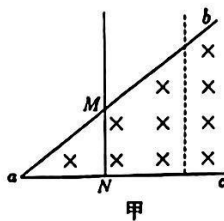
- A.  $\frac{I^2}{3m}$       B.  $\frac{I^2}{9m}$       C.  $\frac{2I^2}{9m}$       D.  $\frac{2I^2}{3m}$
19. 风力发电是一种清洁能源,既节能又环保,我国的风力发电居世界第一位,为国家的经济建设做出了巨大的贡献。某地的风力发电系统简易示意图如图所示,该系统由风力发电部分、远距离输电部分和用户三部分构成,已知发电机线圈的转速正比于风速,输电导线的等效电阻为  $r$ ,变压器均为理想变压器,用户部分的小灯泡在合理工作电压范围内,忽略其它因素的影响。当风速变大时,发电演示系统 ( )



- A. 升压变压器的输入电压保持不变      B. 升压变压器的输入电流可能减小  
C. 输电导线上的损耗功率变大      D. 用户部分的小灯泡变亮
20. 春节是我国的传统节日,中国民谚说“腊月二十四,掸尘扫房子”。人们通过大扫除表达了新年除旧迎新的思想。如图所示是用长杆推动拖把头擦玻璃的实物图和示意图,假设拖把头与玻璃间的动摩擦因数  $\mu$  恒定、拖把头匀速上升过程中杆与竖直方向的夹角越来越小,则在拖把头匀速上升过程中下列有关说法正确的是 ( )



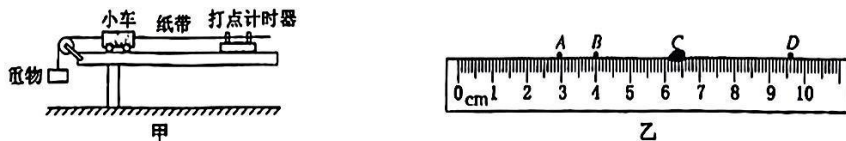
- A. 拖把杆对拖把头的作用力逐渐增大  
B. 拖把头对玻璃的压力越来越小,摩擦力也越来越小  
C. 无论杆与竖直方向夹角多大都可以推动拖把头上升  
D. 杆与竖直方向的夹角必须小于某一值才可以推动拖把头上升,该角的正切值为  $\frac{1}{\mu}$
21. 某校物理学习兴趣小组对英国伟大的物理学家法拉第几十年如一日地研究电磁感应现象的精神十分钦佩,在学习电磁感应一章的内容后,设计了如图甲所示的简单装置来研究电磁感应的相关知识,图中光滑金属导轨  $ab$ 、 $ac$  成  $37^\circ$  角固定放置在水平面上,在导轨上放置一根质量为  $m$  的金属杆,与导轨交于  $M$ 、 $N$  两点,且  $MN$  间的距离为  $L_0$ ,导轨和金属杆是用同种材料制成的,单位长度的电阻均为  $R_0$ 。整个装置处于竖直向下的匀强磁场中,磁感应强度大小为  $B$ 。在外力作用下,导体棒由  $MN$  处运动到虚线位置(导体棒和  $ac$  始终保持垂直),该过程中导体棒的速度倒数随位移变化的关系图像如图乙所示。已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,在这个运动过程中 ( )



- A. 导体棒切割磁感线产生的感应电动势恒定不变  
B. 导体棒所受的安培力恒定不变  
C. 整个回路产生的焦耳热为  $\frac{B^2 L_0^2 v_0}{4R_0}$   
D. 外力做的功为  $\frac{B^2 L_0^2 v_0}{4R_0} + \frac{33}{98} m v_0^2$

三、非选择题(本题共 14 小题,共 174 分)

22. (6 分)某学校物理兴趣小组利用电磁打点计时器做“探究小车速度随时间变化的规律”的实验。装置如图甲所示,在调整好仪器后,正确操作得到点迹清晰的纸带。



(1)图乙为打下的一条纸带的中间部分,A、B、C、D 为其中四个计数点,任意两个相邻计数点中间有四个点未显示(已知打点计时器打点频率为 50 Hz)。由于操作不慎,C 点模糊了,该小组仍用此纸带来研究。从图上可以读得 A 点在刻度尺上位置的读数为 \_\_\_\_\_ cm,经计算得到小车的加速度为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ (结果保留三位有效数字)。

(2)如果交变电流频率超过 50 Hz,但当时做实验的同学并不知道,仍然按照频率 50 Hz 计算,那么测得的加速度值比真实值 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“等于”)。

23. (9 分)家用电器中有很多色环电阻,通过辨识电阻表面的色环可读出阻值。色环电阻的识别方法如下表所示:第一道色环表示阻值的最大一位数字;第二道色环表示阻值的第二位数字;第三道色环表示阻值倍乘的数,第四道色环表示阻值允许的偏差(精度)。

颜色	黑	棕	红	橙	黄	绿	蓝	紫	灰	白	金	银
第一环	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
第二环	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
第三环	$10^0$	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$	$10^8$	$10^9$	10	$10^{-2}$
第四环											$\pm 5\%$	$\pm 10\%$

某电阻如图所示,第一道色环为紫色,第二道色环颜色模糊不清,第三道色环为棕色,某同学为了判断第二道色环的颜色,从实验室找来了下列器材,测量上述电阻的阻值。

学生电源( $E=12\text{ V}$ ,内阻不计)

电压表 V(量程  $0\sim 10\text{ V}$ ,内阻  $R_V=100\text{ k}\Omega$ )

电流表 A(量程  $0\sim 15\text{ mA}$ ,内阻  $R_A$  约  $2\ \Omega$ )

滑动变阻器  $R_1$ (阻值范围  $0\sim 10\ \Omega$ ,额定电流  $1\text{ A}$ )

滑动变阻器  $R_2$ (阻值范围  $0\sim 10\ \Omega$ ,额定电流  $2\text{ A}$ )

滑动变阻器  $R_3$ (阻值范围  $0\sim 1\ 000\ \Omega$ ,额定电流  $0.5\text{ A}$ )

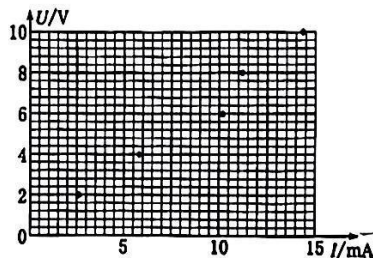
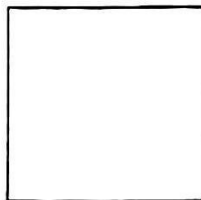
开关、导线若干。

若实验要求被测电阻的电压从零起开始测量且误差最小,则

(1)该实验中滑动变阻器应该选 \_\_\_\_\_ (选填字母代号);

(2)请根据上述器材设计实验原理图,画在答题卡相应的方框中;

(3)实验中采集的数据已描绘在答题卡的坐标纸中,请绘制  $U-I$  图像;

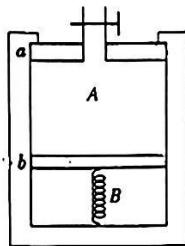


若图像的斜率为  $K$ ,则被测电阻阻值的表达式为 \_\_\_\_\_ (要求用  $K, R_A, R_V$  表示)。

(4)如果忽略电表的影响,由(3)中图像可知待测电阻的测量值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ (结果保留 3 位有效数字),据此可判断电阻第二道色环的颜色为 \_\_\_\_\_。

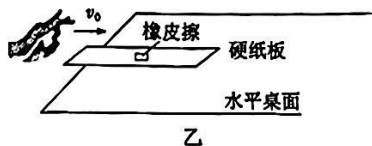


24. (12分)国际上有一种山地越野摩托车比赛,运动员驾驶着越野摩托车风驰电掣地穿过崎岖的山路,十分刺激.为提高摩托车的舒适性,越野摩托车都加装了空气悬挂减震器,其工作原理可简化为如图所示装置,圆柱形气缸内有  $a$ 、 $b$  两个活塞,两活塞均可沿气缸无摩擦地上下滑动,且不漏气.两个活塞把气缸内的气体分为  $A$ 、 $B$  两部分,气缸内部横截面积为  $S=0.01\text{ m}^2$ . 活塞  $a$  质量可忽略不计,且安装了连接气泵的阀门.开始时阀门关闭,活塞  $a$  位于气缸顶部, $A$  部分气体压强为大气压强,气柱长度  $h_A=40\text{ cm}$ . 活塞  $b$  质量  $m=10\text{ kg}$ ,并与一劲度系数为  $k=5\times 10^3\text{ N/m}$ 、原长为  $l=20\text{ cm}$  的轻弹簧相连,开始时弹簧恰好处于原长状态.已知大气压强  $p_0$  取  $1\times 10^5\text{ Pa}$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .



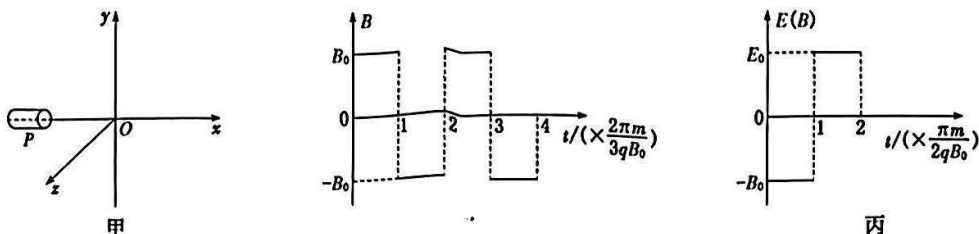
- (1)求初始状态气缸内  $B$  部分气体压强;
- (2)若气缸突然上升  $10\text{ cm}$ ,要保持活塞  $a$ 、 $b$  均静止,则需在气缸上升过程中使用气泵向  $A$  部分注入气体,试计算气泵向  $A$  注入的气体在大气压强  $p_0$  下的体积,气缸导热性能极好,变化过程中外界温度不变.

25. (15分)如图甲为演示惯性的一个经典实验,用力击打硬纸板,纸板上面的鸡蛋会落入杯子里面,某科学兴趣小组对该实验在实验室进行了深入的研究,他们把一长方形硬纸板放在水平桌面上,纸板一端稍稍伸出桌边外,将一块橡皮擦置于纸板的中间,如图乙所示,一人用手指将纸板水平弹出(设纸板被弹出的瞬间,橡皮擦的速度仍为零),如果弹的力度合适,橡皮擦将脱离纸板,已知橡皮擦可视为质点,质量为  $m_1=20\text{ g}$ ,硬纸板的质量为  $m_2=10\text{ g}$ ,长度为  $l=6\text{ cm}$ ,橡皮擦与纸板、桌面间的动摩擦因数均为  $\mu_1=0.2$ ,纸板与桌面间的动摩擦因数为  $\mu_2$ ,认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .



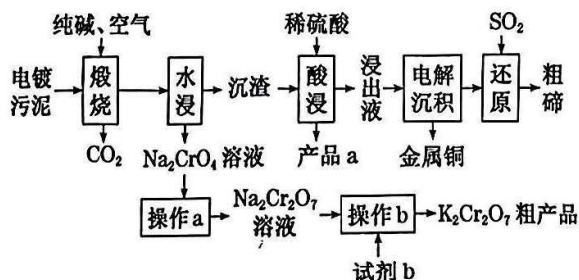
- (1)当手对纸板的弹力为  $F=0.15\text{ N}$  时,橡皮擦恰好相对纸板滑动, $\mu_2$  最大不超过多少?
- (2)若  $\mu_2=0.2$ ,要求橡皮擦在硬纸板上发生相对滑动的最长且最终脱离纸板,求纸板被弹出的最小速度?(计算结果可保留根号)

26. (20分) 近年来,带电粒子在复合场中的运动是物理学家研究的重要课题,它有助于我们更好地理解粒子的物理行为,从而改善技术,应用于更多领域,如量子力学、核物理学、材料科学等。某实验室中有一装置如图甲所示, $P$ 为直线型粒子加速器,内有沿 $x$ 轴方向的电场。一带正电的粒子从最左端以较小的速度 $v$ 进入加速器,经过加速后以速度 $v_0$ 沿 $x$ 轴正方向飞出,已知带电粒子质量为 $m$ ,电荷量为 $q$ ,不计重力。求:



- (1) 加速器中加速电压的大小;
- (2) 若当粒子刚到达 $O$ 处时在整个空间加上如图乙所示周期性变化的磁场,磁感应强度大小为 $B_0$ ,规定 $z$ 轴正方向为磁场的正方向,求每经过磁场变化的整数个周期粒子的位置坐标;
- (3) 若当粒子刚到达 $O$ 处时在整个空间加上如图丙所示的交替出现的磁场和电场,电场强度大小为 $E_0$ ,磁感应强度大小为 $B_0$ ,规定 $z$ 轴正方向为电场和磁场的正方向,求经过时间 $t = \frac{\pi m}{qB_0}$ 后粒子速度的大小和方向(与 $z$ 轴夹角的正切值)及位置坐标。

27. (15分) 碲被誉为“现代工业、国防与尖端技术的维生素,创造人间奇迹的桥梁”。工业上从某电镀污泥[含有碲化亚铜( $\text{Cu}_2\text{Te}$ )、三氧化二铬以及少量的金( $\text{Au}$ )]中提取粗碲,同时获得副产品重铬酸钾、金属铜和金的工艺流程如图所示。



已知:①水溶液中存在平衡  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ;

② $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ (白色沉淀) $= 1.8 \times 10^{-10}$

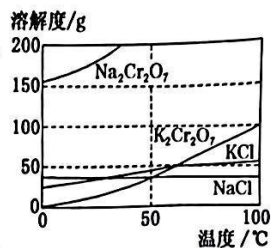
$K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ (砖红色沉淀) $= 1.00 \times 10^{-12}$

- (1)“煅烧”时气体与固体原料逆流而行,目的是\_\_\_\_\_;“煅烧”时三氧化二铬发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。已知“沉渣”中含有 $\text{TeO}_2$ ,则“煅烧”过程中被氧化的元素有\_\_\_\_\_种。
- (2)金在\_\_\_\_\_ (填操作单元名称)过程中被回收。已知“浸出液”中含有 $\text{TeOSO}_4$ ,则“酸浸”时发生反应的化学方程式为 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 、\_\_\_\_\_。在上述流程中可以循环利用的物质为\_\_\_\_\_ (写化学式)。

【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 8 页 (共 12 页)】



(3)将  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液变为  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液的“操作 a”名称是\_\_\_\_\_。  
若用复分解法制备  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 结合图分析, 向  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中加入的“试剂 b”为\_\_\_\_\_ (写化学式)。

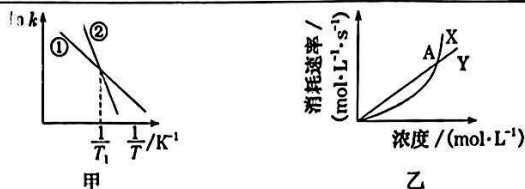


(4)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  常用于沉淀滴定。已知海蛎正常生长需要的最低氯离子浓度为  $8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 为测定某海湾水样中是否符合海蛎正常生长, 取  $50.00 \text{ mL}$  海湾水样, 滴加  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液, 用  $0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的标准  $\text{AgNO}_3$  溶液滴定, 则到达滴定终点的现象为\_\_\_\_\_, 到滴定终点时消耗  $16.00 \text{ mL}$   $\text{AgNO}_3$  溶液, 则该水样中氯离子浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 若滴定终点时水样中  $\text{CrO}_4^{2-}$  浓度为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 此时水样中的氯离子浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

28. (14分) 搭载神舟十五号载人飞船的长征二号 F 遥十五运载火箭推进剂之一为  $\text{N}_2\text{O}_4$ 。  $\text{N}_2\text{O}_4$  与  $\text{NO}_2$  转化的热化学方程式为  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。

(1) 在恒温恒容密闭容器中, 起始时充入  $2 \text{ mol}$   $\text{N}_2\text{O}_4$  气体, 反应达到平衡后体系从环境吸热  $x \text{ kJ}$ ; 若充入  $4 \text{ mol}$   $\text{NO}_2$  气体, 反应达到平衡后体系向环境放热  $y \text{ kJ}$ 。则  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (用  $x$  和  $y$  表示)。

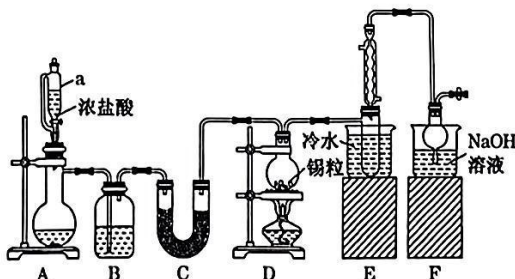
(2) 某温度时, 该反应的正逆反应速率方程可表示为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{N}_2\text{O}_4)$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{NO}_2)$  ( $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  与温度有关)。图甲表示速率常数  $\ln k_{\text{正}}$ 、 $\ln k_{\text{逆}}$  与温度的倒数  $\frac{1}{T}$  之间的关系, 则\_\_\_\_\_ 表示  $\ln k_{\text{正}}$  (填“①”或“②”), 理由是\_\_\_\_\_。



(3) 某温度时,  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的消耗速率,  $v(\text{N}_2\text{O}_4) = k_1 \cdot c(\text{N}_2\text{O}_4)$ ,  $v(\text{NO}_2) = k_2 \cdot c^2(\text{NO}_2)$  ( $k_1$ 、 $k_2$  与温度有关)。图乙中, 曲线 X 代表\_\_\_\_\_ (填“ $\text{N}_2\text{O}_4$ ”或“ $\text{NO}_2$ ”) 的消耗速率与浓度的关系, 图中 A 点表示反应\_\_\_\_\_ (填“有”或“没有”) 达到平衡状态。  $T_1$  温度时, 向  $1 \text{ L}$  真空容器中加入  $1 \text{ mol}$   $\text{N}_2\text{O}_4$ , 达到平衡时  $\text{NO}_2$  的平衡产率为  $20\%$ , 则该温度下的平衡常数  $K_1 =$ \_\_\_\_\_。  $T_2$  温度下达到平衡时若  $k_1 = k_2$ , 试推导  $T_2$  与  $T_1$  之间的大小关系:\_\_\_\_\_。

(4) 平衡常数  $K$  可用反应体系中气体物质的分压表示, 即  $K$  的表达式中用平衡分压代替平衡浓度, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数 [例如:  $p(\text{NO}_2) = p_{\text{总}} \times x(\text{NO}_2)$ ], 影响  $K_p$  的因素为\_\_\_\_\_; 一定温度下, 向压强为  $p \text{ kPa}$  的恒压密闭容器中加入一定量  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 平衡时  $\text{N}_2\text{O}_4$  分解率为  $\alpha$ 。保持温度不变, 向密闭容器中充入等量  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 维持总压强在  $2p \text{ kPa}$  条件下分解, 则  $\text{N}_2\text{O}_4$  的平衡分解率为\_\_\_\_\_ (用含  $\alpha$  的数学计算式表示)。

29. (15分) 四氯化锡( $\text{SnCl}_4$ ) 可用作润滑油添加剂等。某小组设计如下装置制备  $\text{SnCl}_4$  并测定其纯度。



已知: ①金属锡的熔点  $232 \text{ }^\circ\text{C}$ , 其活泼性与铁相似;  $\text{Sn}^{2+}$  易被氧化。

②  $\text{SnCl}_4$  熔点  $-33 \text{ }^\circ\text{C}$ , 沸点  $114 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\text{SnCl}_2$  熔点  $246 \text{ }^\circ\text{C}$ , 沸点  $652 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

I. 制备:

(1) 仪器 a 的名称是\_\_\_\_\_。

【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 9 页 (共 12 页)】

(2)装置 C 中试剂可选择\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 无水氯化钙      B. 浓硫酸      C. 碱石灰      D. 五氧化二磷

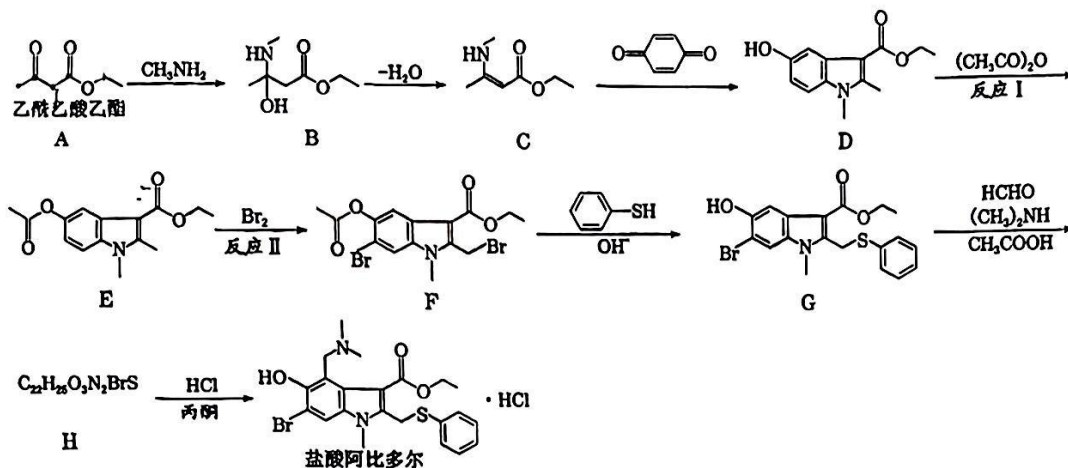
(3)仪器连接好后,先\_\_\_\_\_再\_\_\_\_\_ (填序号:①加热锡粒;②通  $\text{Cl}_2$ )。图中装置有一个缺陷是\_\_\_\_\_。

(4)若将制得的  $\text{SnCl}_4$  少许暴露于空气中,预期可能看到的现象为\_\_\_\_\_。所得产品中可能还含有杂质  $\text{SnCl}_2$ ,防止  $\text{SnCl}_2$  生成的方法是\_\_\_\_\_,防止产品中带入  $\text{SnCl}_2$  的方法是\_\_\_\_\_。

II. 纯度测定:

(5)某同学为测量产品的纯度,准确称取样品  $m$  g,用少量浓盐酸溶解,再加入过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液,再加水稀释。配制成 250 mL 溶液,取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中,用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准液滴定至终点,消耗标准液 15.00 mL,则产品的纯度为\_\_\_\_\_ (用含  $m$  的代数式表示,该条件下  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  和  $\text{Cl}^-$  不反应)。

30. (14 分)盐酸阿比多尔能一定程度抑制病毒的活性。其一种合成路线如下:

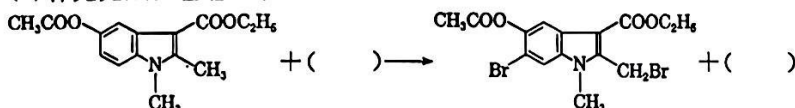


回答下列问题:

(1)A 的分子式为\_\_\_\_\_,H 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(2)反应 I 的反应类型是\_\_\_\_\_,该反应的作用是\_\_\_\_\_。

(3)补充完成反应 II 的化学方程式:

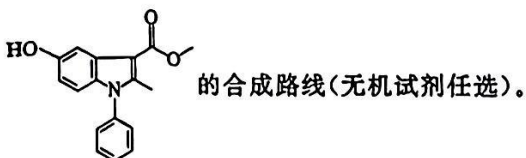


(4)某有机物 M 是 E 的同分异构体,符合下列条件的 M 的结构简式为有\_\_\_\_\_。

①M 中含有两个苯环且不直接相连,遇氯化铁溶液变紫色;②苯环上的一溴代物只有 1 种;

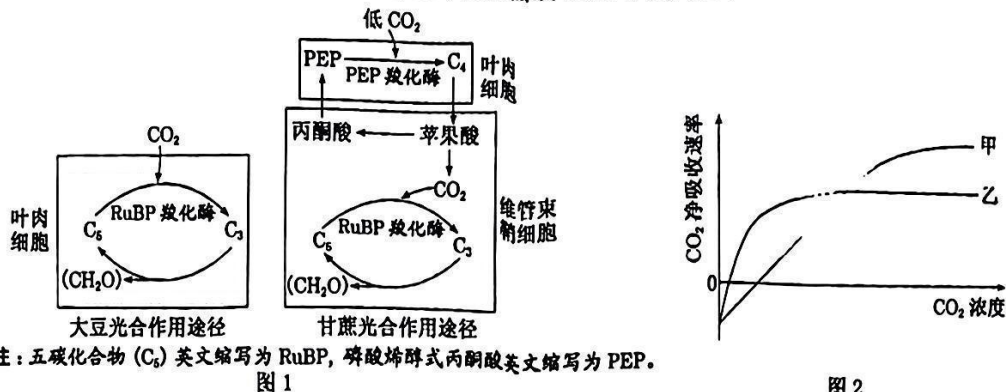
③氮原子只与碳原子相连。

(5)设计由苯胺 ( )、乙酰乙酸甲酯 ( ) 和苯醌 ( ) 为原料制备

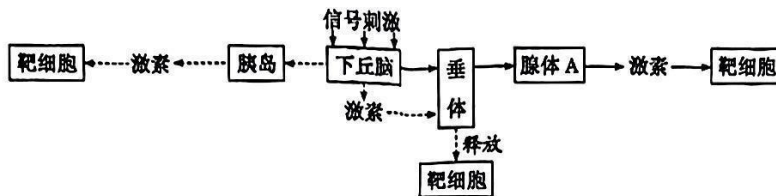




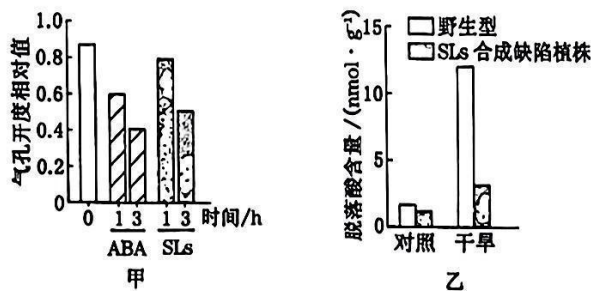
31. (10分)  $C_3$  植物(如大豆)直接将  $CO_2$  固定成三碳化合物( $C_3$ ), 而  $C_4$  植物(如甘蔗)则在卡尔文循环之前先将  $CO_2$  固定成草酰乙酸( $C_4$ ), 更能适应高温、光照强烈和干旱的环境。如图 1 为大豆、甘蔗的光合作用部分途径, 图 2 是两者净光合速率变化曲线, 回答下列问题。



- (1) 大豆叶肉细胞进行暗反应需利用光反应生成的\_\_\_\_\_。
- (2) 据图 1 光合途径分析, 甘蔗的暗反应发生在\_\_\_\_\_ (填“叶肉细胞”或“维管束鞘细胞”), 甘蔗比大豆更能固定低浓度的  $CO_2$ , 推测原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 图 2 中代表甘蔗净光合速率变化的曲线是\_\_\_\_\_。据图 2 可知, 提高  $C_3$  植物产量的思路是\_\_\_\_\_。
32. (10分) 下丘脑具有调节内分泌活动的较高级神经中枢。如图是下丘脑参与体温调节、水盐平衡调节、血糖调节的部分过程。回答下列问题:



- (1) 受到寒冷刺激时, 下丘脑可通过垂体促进腺体 A 的分泌活动, 其中下丘脑分泌的激素是\_\_\_\_\_。当腺体 A 分泌的激素较多时, 又反过来抑制下丘脑和垂体的分泌活动, 该调节机制称为\_\_\_\_\_。
- (2) 当吃的食物过咸时, 会促使下丘脑分泌、垂体释放的\_\_\_\_\_增加, 从而促进肾小管和集合管对水的重吸收。同时肾上腺皮质分泌\_\_\_\_\_减少, 使肾小管和集合管减少对  $Na^+$  的重吸收, 从而维持血钠含量的平衡。
- (3) 当血糖浓度上升时, 下丘脑中的葡萄糖感受器接受刺激产生兴奋, 使胰岛 B 细胞分泌活动增强, 血糖浓度下降, 此过程属于\_\_\_\_\_调节。当血糖含量降低时, 下丘脑通过\_\_\_\_\_ (填“交感”或“副交感”) 神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素, 导致血糖含量上升。
33. (9分) 干旱、寒冷、高温、盐渍和水涝等逆境都能诱导植物体内脱落酸(ABA)增加, 导致植物的抗逆性增强, 同时独脚金内酯(SLs)也作为植物激素参与调节植物的抗逆性。科研者分别用一定浓度的 ABA、SLs 处理小麦幼苗根部后, 检测叶片气孔开度如图甲所示; 野生型植株和 SLs 合成缺陷植株在干旱处理时, 植物体内 ABA 的含量如图乙所示。回答下列问题。



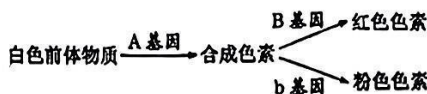
【晋中市 2023 年 3 月普通高等学校招生模拟考试·理科综合 第 11 页 (共 12 页)】

(1)根据图甲推测,若用 ABA 或 SLs 的水溶液喷施小麦叶片,则都能 \_\_\_\_\_ (填“降低”或“升高”)蒸腾速率。植物体内 ABA 的主要合成部位是 \_\_\_\_\_。

(2)科研者研究 SLs 调控小麦抗旱的分子机制时,发现在干旱环境下,控制 ABA 合成的关键基因 TaNCED1 表达量上升,控制 ABA 分解的关键基因 TaHYD1 表达量下降。据此提出假说:SLs 通过促进 ABA 的积累来提高植株的抗旱能力。某同学认为图乙结果能支持该假说,判断的依据是 \_\_\_\_\_。

(3)植物生长调节剂合成容易、价格低、效果好,可以合理用于农业生产。菜农储存马铃薯时常喷施 ABA,目的是 \_\_\_\_\_。用适宜浓度的生长素类植物生长调节剂处理未受粉的番茄雌蕊,可获得无子番茄,体现出生长素能 \_\_\_\_\_。

34. (10分)某种昆虫(XY型)的眼色有红、白和粉三种,控制眼色的两对基因 A/a、B/b 位于两对同源染色体上,但只确定 A/a 位于常染色体上。眼色控制途径如图所示。回答下列问题。

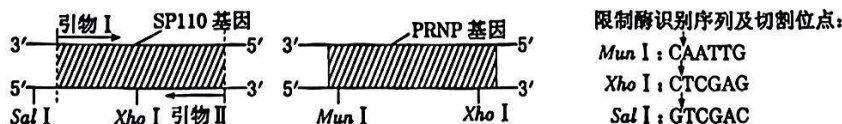


(1)白眼纯合品系(♂)与粉眼纯合品系(♀)进行杂交,F<sub>1</sub> 全部表现为红眼,则可以判断 B/b 基因位于 \_\_\_\_\_ (填“常”或“X”)染色体上,理由是 \_\_\_\_\_。

(2)让 F<sub>1</sub> 中的雌、雄个体随机交配,得到 F<sub>2</sub>,则 F<sub>2</sub> 的表现型及其比例为 \_\_\_\_\_。

(3)某同学重复第(1)问中的杂交实验,发现某对亲本产生的 F<sub>1</sub> 中出现粉眼个体,且粉眼个体均为雄性。经检测得知原因是父本的一条染色体上的 B 基因发生了易位,则该 B 基因应易位到 \_\_\_\_\_ (填“常”“X”或“Y”)染色体上,该对亲本产生的 F<sub>1</sub> 雄性粉眼个体的基因型为 \_\_\_\_\_。

35. (15分)羊结核病是由结核杆菌引起的慢性传染病,羊痒病是由朊蛋白(PRNP)基因编码的正常朊蛋白转化为致病性朊蛋白所致。为了培育既抗羊结核病又抗羊痒病的双抗羊,研究者扩增了抗结核病的小鼠 SP110 基因,并用限制酶 *Mun*I 和 *Xho*I 敲除山羊 13 号染色体上的 PRNP 基因,再在该基因位点敲入小鼠 SP110 基因,构建载体后转化到山羊胚胎成纤维细胞,经核移植等技术培育双抗羊。回答下列问题。



(1)为将扩增后的小鼠 SP110 基因定向敲入山羊 13 号染色体上的 PRNP 基因位点,需在引物末端添加限制酶识别序列。据图可知,在引物 I 末端添加的序列所对应的限制酶是 \_\_\_\_\_,在引物 II 末端添加的序列所对应的限制酶是 \_\_\_\_\_。

(2)若提取了双抗羊的 DNA,则检测 SP110 基因是否被定位敲入,简要思路是 \_\_\_\_\_。

(3)用核移植得到的双抗羊可称为 \_\_\_\_\_ 动物。动物体细胞核移植的难度明显高于胚胎细胞核移植,原因是 \_\_\_\_\_。

(4)在对山羊囊胚阶段的胚胎进行分割时,需注意将 \_\_\_\_\_ 均等分割,以防影响 \_\_\_\_\_。



## 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

