

## 许济洛平 2023—2024 学年高三第二次质量检测

# 理科综合

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡上和试卷指定位置上。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,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,再选涂其它答案。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写本试卷上无效。

3. 考试结束后,将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Zn 65

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。

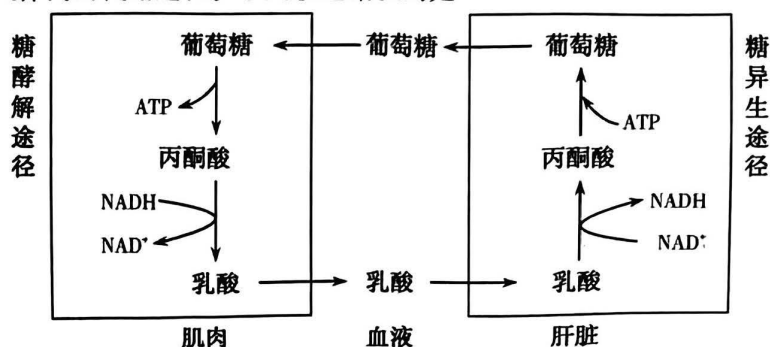
1. 糖类和脂肪在细胞生命活动中都具有重要作用。下列叙述错误的是

- A. 人体内糖类和脂肪的代谢都受激素的调节
- B. 等质量的糖类比脂肪氧化分解消耗氧气少
- C. 人体内糖类和脂肪可以大量相互转化
- D. 日常饮食要合理控制糖类和脂肪的摄入量

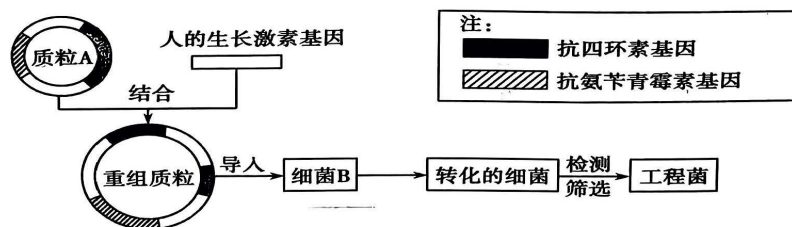
2. 光是一个十分复杂而重要的生态因子,包括光照强度、光照时间长短和光质等。下列叙述错误的是

- A. 植物幼苗经黑暗处理出现“黄化现象”,说明光可影响叶绿素的合成
- B. 植物的向光性生长是因为其细胞中的光敏色素吸收光能用于光合作用所致
- C. 菠菜只有白天长度超过 13 小时才开花,说明植物的生殖与昼夜长短有关
- D. 养鸡时,延长光照时间可以大大提高产蛋率

3. 无氧运动能增加肌肉体积,增强肌肉力量,但无氧运动产生的乳酸会导致肌肉酸痛。下图是乳酸在人体内的代谢过程。下列叙述错误的是



- A. 肌肉细胞无氧呼吸产生的乳酸能在肝脏中再次转化为葡萄糖  
 B. 肌肉细胞中肌糖原不能分解产生葡萄糖可能是缺乏相关的酶  
 C. 肌肉细胞无氧呼吸过程中,葡萄糖分子中的大部分能量以热能形式散失  
 D. 上述过程可以避免乳酸损失以及防止乳酸堆积引起的酸中毒
4. 研究表明,男性吸烟者精子中 DNA 的甲基化水平明显升高,使精子活力下降,并可以通过某种途径遗传给下一代。下列叙述错误的是
- A. 吸烟者易患肺癌,可能是原癌基因或抑癌基因甲基化的结果  
 B. DNA 的甲基化主要影响 DNA 聚合酶与 DNA 双链的结合  
 C. DNA 甲基化引起的遗传现象不遵循基因的分离与自由组合定律  
 D. 除了 DNA 甲基化,构成染色体的组蛋白发生甲基化、乙酰化等修饰也会影响基因的表达
5. 野生型链孢霉能在基本培养基上生长,而用 X 射线照射后的链孢霉不能在基本培养基上生长。在基本培养基中添加维生素 M 后,经过 X 射线照射后的链孢霉又能生长了。下列关于该实验结果的解释中不合理的是
- A. 野生型链孢霉能在基本培养基上生长说明其能合成维生素 M  
 B. X 射线照射后的链孢霉可能发生了营养缺陷型基因突变  
 C. 添加维生素 M 后链孢霉又能生长说明基因突变具有不定向性  
 D. X 射线照射后的链孢霉可能缺少催化合成维生素 M 的酶
6. 如图是将人的生长激素基因导入细菌 B 内制备“工程菌”的过程。下列说法正确的是



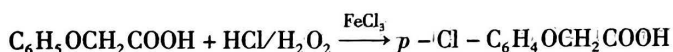
- A. 将人的生长激素基因导入细菌 B 常用的方法是农杆菌转化法  
 B. 将完成导入过程后的细菌涂布在含有四环素的培养基上,能生长的只有导入了普通质粒的细菌  
 C. 将完成导入过程后的细菌涂布在含有氨苄青霉素的培养基上,能生长的只有导入了重组质粒的细菌  
 D. 目的基因成功表达的标志是受体细胞中含有人的生长激素基因

高三理科综合 第2页(共16页)

7. 下列说法错误的是

- A. 常见的一些合金的硬度比其成分金属的大
- B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  常用作涂料、油漆和橡胶的红色颜料
- C. 核糖是含有 5 个碳原子的糖, 它不属于寡糖类
- D. 核苷水解可以生成核苷酸、碱基等有机化合物

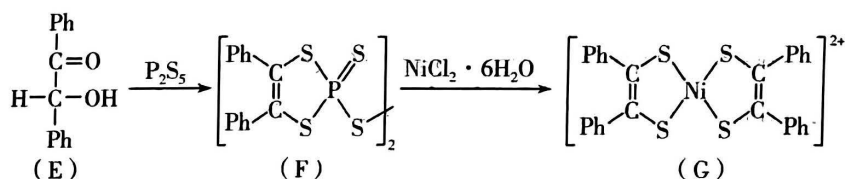
8. 植物生长调节剂对氯苯氧乙酸(防落素)可用如下反应合成。



下列说法错误的是

- A. 防落素分子中有 3 种官能团
- B. 反应过程中发生了苯环上的取代反应
- C. 该合成反应是在无水条件下进行的
- D. 若用  $\text{Cl}_2$  直接取代会加大对环境的影响

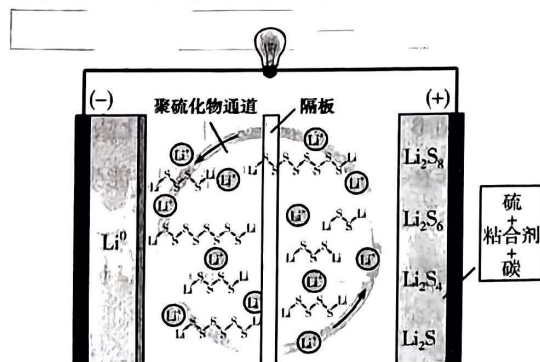
9. 镍离子有机配合物可以用在高温润滑油、聚合物添加剂等领域。某芳香类镍离子有机配合物可以通过下列反应过程制备。



下列说法错误的是(图中 Ph 表示苯基)

- A. 该类镍离子有机配合物属于盐类
- B. 化合物 F 分子中  $\sigma$  键的数目为 61
- C. 有关元素的电负性:  $\text{Cl} > \text{S} > \text{P}$
- D. 配离子 G 中中心离子的配位数为 4

10. 以单质硫为正极的锂-硫二次电池, 已成为下一代高能密度锂二次电池研究和开发的重点。如图所示是某种锂-硫二次电池示意图, 已知硫单质的组成为  $\text{S}_n (n \geq 2)$ , 硫单质的密度大于硫化锂的密度。下列有关说法中错误的是



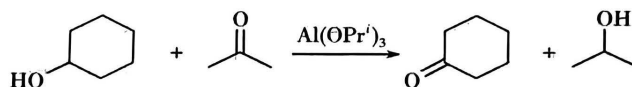
高三理科综合 第3页(共16页)

- A. 吸附硫单质的正极材料必须具有良好的导电性
- B. 放电过程中正极极板本身可能会发生形变
- C. 放电时正极发生的反应有  $S_2 + 4e^- \rightarrow 2S^{2-}$
- D. 充电时  $S_n^{2-}$  向阴极附近移动发生反应

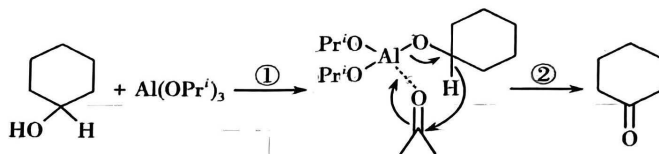
11. 根据实验操作及现象, 下列结论中正确的是

选项	实验操作及现象	结论
A	用铂丝蘸取 NaCl 溶液, 在酒精灯外焰上灼烧, 火焰呈现黄色	灼烧过程中 NaCl 一定发生了化学变化
B	取少量某 FeSO <sub>4</sub> 溶液于试管中, 滴入几滴 KSCN 溶液, 溶液呈现红色	该 FeSO <sub>4</sub> 溶液已经不含有 Fe <sup>2+</sup>
C	在乙酸乙酯的制备实验中, 将产生的蒸气导入足量的饱和碳酸钠溶液上方, 充分反应后上层存在油状液体	该油状液体为乙酸乙酯
D	将一定量的铜片, 加入试管中的某硝酸溶液中, 可观察到有红棕色气体生成	所产生的气体中, 只可能有 NO <sub>2</sub>

12. Oppenauer 氧化反应, 是以酮类为氧化剂, 以异丙基氧化铝 [Al(OPr<sup>i</sup>)<sub>3</sub>] 为催化剂, 将醇类氧化为醛或酮, 比如:



该氧化反应的部分机理如下:

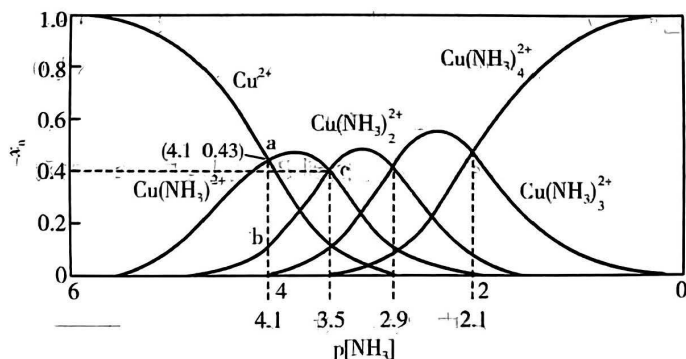


下列说法正确的是

- A. 反应过程中铝元素的化合价发生了变化
- B. 反应①中, 有异丙醇生成
- C. Oppenauer 氧化反应的过程中没有还原反应发生
- D. 反应②只涉及到了 C-O、C-H 和 O-H 的变化

高三理科综合 第4页(共16页)

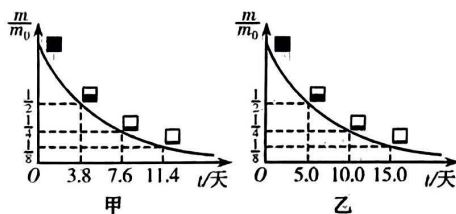
13. 将  $0.2 \text{ mol/L}$   $\text{CuSO}_4$  溶液与  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  溶液等体积混合,测得  $\text{Cu}^{2+}$  和铜氨各级配合物的物质的量分数  $x_n$  与平衡体系的  $\text{p}[\text{NH}_3]$  [平衡体系中  $-\lg c(\text{NH}_3)$ ] 的关系如图所示。



下列说法中错误的是

- A. 根据图示信息,可得出b点的纵坐标约为 0.14  
 B. 平衡体系中  $c(\text{NH}_3)$  越大越有利于配位数多的铜氨配合物的形成  
 C. 反应  $\text{Cu}(\text{NH}_3)^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NH}_3)_2^{2+}$  的平衡常数为  $10^{-3.5}$   
 D.  $\text{p}[\text{NH}_3]$  在 3.5 和 2.9 之间时,混合溶液中含铜微粒浓度最大的是  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^{2+}$
- 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。

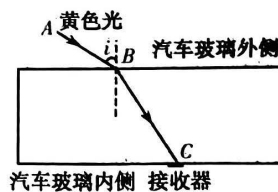
14. 放射性同位素衰变的快慢有一定的规律,在使用放射性同位素时,必须严格遵守操作规程。如图所示,甲图是氡 222 的衰变曲线,乙图是铋 210 的衰变曲线。横坐标表示的是时间  $t$ ,纵坐标表示的是元素任意时刻的质量  $m$  与  $t=0$  时的质量  $m_0$  的比值。根据该图象提供的信息,下列说法正确的是



- A. 元素氡 222 比元素铋 210 的半衰期大  
 B. 元素氡 222 经过第一个 1.9 天,剩有  $\frac{1}{3}$  的元素氡 222  
 C. 元素铋 210 经过第一个 5 天,剩有  $\frac{2}{3}$  的元素铋 210  
 D. 元素氡 222 经过第一个 19 天,剩有  $\frac{1}{32}$  的元素氡 222

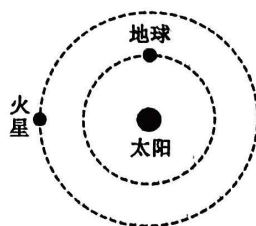
15. 一种光学传感器是通过接收器接收到红绿灯光信号而触发工作的。如图所示,一细束黄色光沿  $AB$  方向从汽车玻璃外侧(汽车玻璃可视为两表面平行的玻璃砖)的  $B$  点射入,入射角为  $i$ ,折射光线刚好沿  $BC$  方向在汽车玻璃内侧  $C$  点触发光学传感器。若入射光的颜色发

生变化,且入射光的入射位置  $B$  不变,仍要使折射光线沿  $BC$  方向在汽车玻璃内侧  $C$  点触发光学传感器。下列说法正确的是



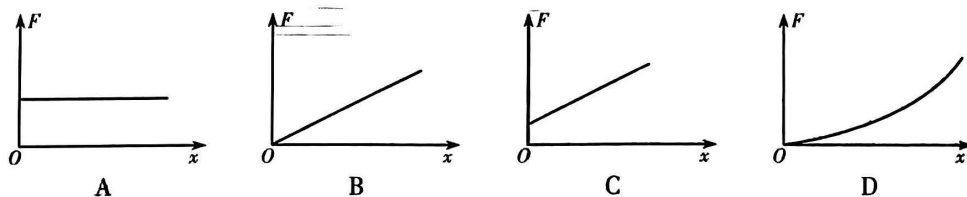
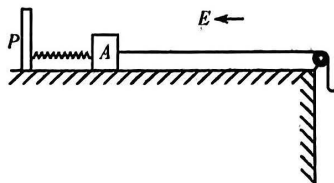
- A. 若改用绿色光射入,需要入射角  $i$  减小到某一合适的角度
- B. 若改用红色光射入,需要入射角  $i$  减小到某一合适的角度
- C. 若改用红色光射入,需要入射角  $i$  增大到某一合适的角度
- D. 改用任何颜色的光射入,都需要入射角  $i$  减小到某一合适的角度

16. 行星绕恒星运动的轨道半径不同,周期就不同,行星表面单位面积单位时间接受到的辐射能量也不同。如图所示为火星和地球环绕太阳运动的示意图。设火星绕太阳做圆周运动的周期为  $T_1$ ,地球绕太阳做圆周运动的周期为  $T_2$ 。在直射时,火星表面单位面积单位时间接受到的辐射能量为  $E_1$ ,地球表面单位面积单位时间接受到的辐射能量为  $E_2$ 。假定太阳的能量辐射各向均匀,则下列关系正确的是



- A.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_2}{T_1} \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$
- B.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1}{T_2} \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$
- C.  $\frac{E_1}{E_2} = \sqrt{\frac{T_2^3}{T_1^3}}$
- D.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1}{T_2} \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

17. 如图所示,竖直挡板  $P$  固定在足够高的水平光滑绝缘桌面上。一个带正电荷的小物体  $A$  放在桌面上,小物体  $A$  的左端与绝缘的轻弹簧相连,轻弹簧的左端固定在挡板  $P$  上。一不可伸长的绝缘轻绳跨过轻质光滑定滑轮,一端与  $A$  连接,另一端连接一轻质小钩。整个装置处于方向水平向左的匀强电场中。开始时  $A$  静止,所带电荷量保持不变,且不会碰到定滑轮。现用一竖直向下的力  $F$  作用在轻质小钩上,使小物体  $A$  水平向右做匀加速直线运动,以  $x$  表示小物体  $A$  离开静止位置时的位移,在弹簧恢复原长前(弹簧始终在弹性限度内),下列表示  $F$  和  $x$  之间关系的图象可能正确的是



18. 如图所示,一个质量为  $m$ 、电阻为  $R$ 、边长为  $L$  的正方形金属线框  $abcd$ ,放在光滑绝缘水平面上,空间存在一磁感应强度为  $B$ 、方向竖直向下的有界匀强磁场,磁场的左右边界刚好和线框的  $ab$  边、 $cd$  边重合。现在线框  $cd$  的中点加一水平向右的恒力  $F$ ,使线框从图示位置由静止开始水平向右运动。已知经过时间  $t$ ,线框的  $ab$  边刚好向右运动到磁场的右边界处,此时线框的速度大小为  $v$ 。若在同一时间  $t$  内,线框内产生的热量与一恒定电

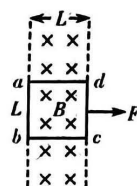
流  $I$  在该线框内产生的热量相同,则关于该恒定电流  $I$  的表达式,下列正确的是

A.  $I = \sqrt{\frac{2FL + mv^2}{2Rt}}$

B.  $I = \sqrt{\frac{FL - mv^2}{2Rt}}$

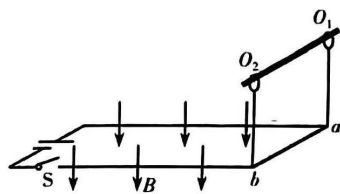
C.  $I = \sqrt{\frac{FL - mv^2}{Rt}}$

D.  $I = \sqrt{\frac{2FL - mv^2}{2Rt}}$



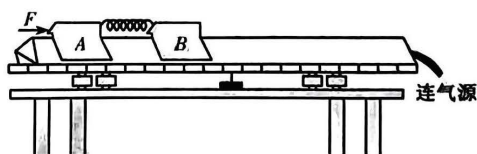
19. 直流电动机的工作原理可以简化为如图所示的情景。两根平行的光滑金属导轨固定在同一绝缘水平面内。两轨道左端点间接有直流电源。一金属棒  $ab$  放在两导轨的最右端,且和两导轨垂直,金属棒  $ab$  的长度刚好和两导轨的间距相同,金属棒  $ab$  的两端分别用绝缘轻绳通过光滑轻环竖直悬挂在水平固定横梁上的  $O_1$ 、 $O_2$  点。开始时,开关  $S$  是断开的,轻绳刚好拉直、且金属棒  $ab$  和两导轨接触良好。

两导轨所在的平面处于方向竖直向下的匀强磁场中。当开关  $S$  闭合后,金属棒  $ab$  突然开始摆动,通过水平横梁的正上方后再摆动下来,如此不断进行下去。根据其工作原理,下列说法正确的是

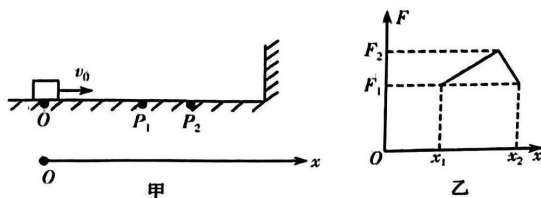


- A. 当开关  $S$  闭合时,导体棒  $ab$  所受的安培力水平向右  
 B. 当开关  $S$  闭合后,导体棒  $ab$  所受的安培力的冲量水平向左  
 C. 当开关  $S$  闭合后,导体棒  $ab$  所受的安培力对导体棒  $ab$  做正功  
 D. 当开关  $S$  闭合后,导体棒  $ab$  的动量增量方向水平向左
20. 利用如图所示的实验装置对物体的运动过程进行研究。把滑块  $A$  和滑块  $B$  放在水平固定且足够长的气垫导轨上,滑块  $A$  和滑块  $B$  之间连接一水平轻质弹簧,整体静止不动,轻质弹簧处于原长状态。现在开通气源,并在滑块  $A$  的左方加一水平向右的恒定推力,使滑块  $A$  由静止开始沿气垫导轨一直向右运动(弹簧始终在弹性限度内)。则下列说法正确的是

- A. 滑块  $A$  沿气垫导轨一直做非匀变速运动  
 B. 滑块  $B$  沿气垫导轨一直做非匀变速运动  
 C. 滑块  $A$  运动的加速度大小趋于恒定值  
 D. 滑块  $B$  运动的加速度大小趋于恒定值



21. 如图甲所示,一质量为  $m$  的小物块,从位置  $O$  以速度  $v_0$  沿粗糙水平地面向右运动。小物块与右方一竖直墙壁第一次碰撞后,反向向左运动。当小物块水平向左运动至距竖直墙壁最远处的  $P_1$  (坐标为  $x_1$ ) 位置时,立即对其施加一个水平向右的推力  $F$ ,当小物块运动到



$P_2$  (坐标为  $x_2$ ) 位置时, 撤去推力  $F$ , 使其与竖直墙壁第二次碰撞后, 恰好反向运动至位置  $O$  处静止不动。取位置  $O$  为坐标原点, 水平向右为正方向。已知推力  $F$  随小物块水平位移的变化如图乙所示, 小物块每次和竖直墙壁碰撞不计能量损失。则下列说法正确的是

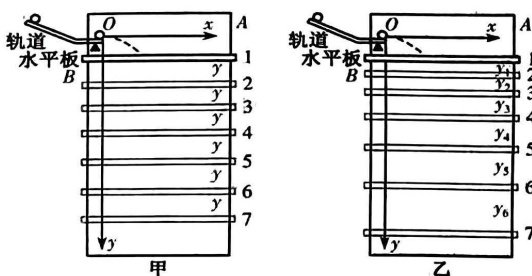
- A. 小物块每次和竖直墙壁碰撞的过程中, 墙壁对小物块的冲量大小为 0  
 B. 小物块每次和竖直墙壁碰撞的过程中, 墙壁对小物块做的功为 0  
 C. 在小物块从位置  $O$  开始运动到第一次返回到  $P_1$  的过程中, 摩擦力对小物块做的功为

$$-\frac{1}{2}mv_0^2$$

D. 在推力  $F$  对小物块作用的过程中, 推力  $F$  对小物块做的功为  $\frac{x_2 - x_1}{2}(F_1 + F_2)$

三、非选择题: 共 14 题, 共 174 分。考生根据要求作答。

22. (5 分) 如图甲、乙所示为研究平抛运动规律的两个实验装置示意图。把覆盖有复写纸的白纸铺贴在硬薄板  $B$  上, 实验时依次将硬薄板  $B$  水平插入竖直固定放置的  $A$  板的各个插槽中, 每次让小球从固定倾斜轨道的同一位置由静止释放, 并从轨道的末端水平



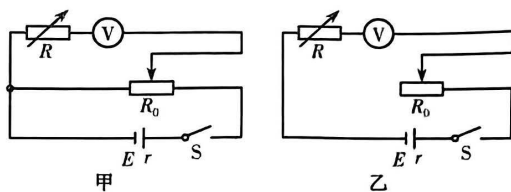
飞出。每打完一点后, 把  $B$  板水平插入  $A$  板下方相邻插槽中并继续进行如上操作。甲图装置中,  $A$  板的各插槽相邻间距都相等, 且均为  $y$ ; 乙图装置中,  $A$  板的各插槽相邻间距分别为  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$ , 且  $y_2 - y_1 = y_3 - y_2 = y_4 - y_3 = y_5 - y_4 = y_6 - y_5$ 。

两个装置实验分别得到小球在白纸上打下的若干痕迹点。忽略空气阻力的影响, 根据平抛运动的规律, 回答下列问题:

- (1) 在甲图装置中, 小球在两相邻痕迹点之间运动时间 \_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不相等”);  
 (2) 在乙图装置中, 小球在两相邻痕迹点之间运动时间 \_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不相等”);  
 23. (10 分) 在实验室进行实验时, 需要一个电流表进行电流的测量, 但是实验室只有一量程为 3V、内阻约为几千欧的电压表, 现将其改装成电流表, 来进行电流的测量。实验室提供的器材为: 待测电压表 (量程 3.0V, 内阻约为几千欧); 电阻箱  $R$  (最大阻值为 9999.9 $\Omega$ ); 滑动变阻器  $R_0$  (最大阻值为 50.0 $\Omega$ ); 电源  $E$  (电动势约 7.5V, 内阻很小); 开关  $S$  和导线若干。



(1) 测量内阻的电路图: 在改装前, 需要对电压表内阻进行测量, 某探究小组的两个同学分别画出了甲、乙两个电路图。在实验过程中要求: 当电阻箱  $R$  的阻值



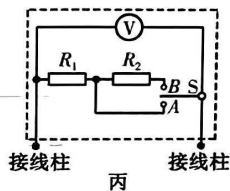
调节为 0, 在闭合开关  $S$  后, 通过调节滑动变阻器  $R_0$  的阻值, 保证电压表的指针不能够超过满偏量程。则正确的电路图应该选\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)。

(2) 测量内阻的步骤:

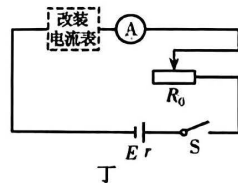
- ① 选择正确的电路原理图, 连接线路 (保持开关  $S$  断开);
- ② 将电阻箱  $R$  的阻值调节为 0, 将滑动变阻器  $R_0$  的滑片滑动到最左端, 闭合开关  $S$ ;
- ③ 调节滑动变阻器  $R_0$  的滑片, 使电压表满偏 (电压表示数为  $3.0\text{V}$ );
- ④ 保持滑动变阻器  $R_0$  的滑片位置不变, 调节电阻箱  $R$  的阻值, 使电压表的示数为  $1.5\text{V}$ , 记下电阻箱  $R$  的阻值;
- ⑤ 断开开关  $S$ , 拆除导线。

在步骤④中, 当电压表示数为  $1.5\text{V}$  时, 电阻箱  $R$  的阻值为  $3.0\text{k}\Omega$ , 则电压表内阻的真实值\_\_\_\_\_ (选填“大于”、“等于”或“小于”)  $3.0\text{k}\Omega$ 。

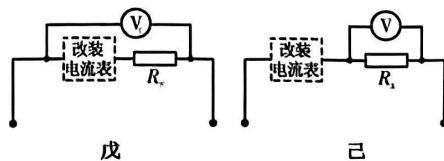
(3) 改装: 若要把该电压表改装成有两个量程的电流表, 其中一个量程为  $0.6\text{A}$ , 另一个量程为  $3.0\text{A}$ 。设计电路图如图丙所示 (虚线框内为改装后的电流表电路图, 电阻  $R_1$  和  $R_2$  为根据计算选择好的定值电阻), 则当开关  $S$  接  $A$  端时, 该改装后的电流表的量程为\_\_\_\_\_  $\text{A}$  (选填“ $0.6$ ”或“ $3.0$ ”)。



(4) 校对: 假如把改装后的电流表和标准电流表进行校对, 实验电路图如图丁所示。把改装后的电流表 (使用  $0.6\text{A}$  量程) 与量程为  $0.6\text{A}$  的标准电流表串联在一起共同测量某一段电路的电流, 当标准电流表读数为  $0.3\text{A}$  时, 该改装的电流表读数\_\_\_\_\_  $0.3\text{A}$  (选填“大于”、“等于”或“小于”)。

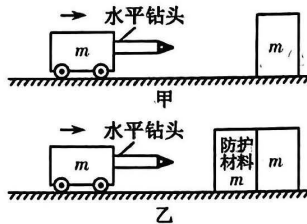


(5) 若选用另外一个量程合适的电压表 (内阻未知) 和此改装电流表测量未知电阻  $R_x$  的阻值 (约为  $2\text{k}\Omega$ ), 设计了如图戊、己所示的两个电路。不考虑实验操作中的偶然误差, 则使用\_\_\_\_\_ (选填“戊”或“己”) 电路可减小由电表内阻引起的实验误差。

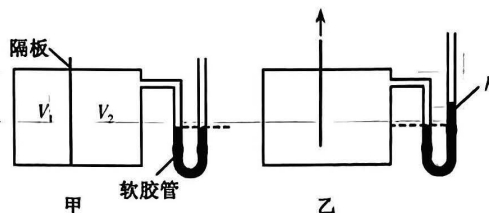


24. (14分) 为了保护物体不被高速运动的物体击穿, 可以在物体外层加装上一一定厚度的防护材料。通过对以下简化模型的计算可以粗略说明其原因。

如图所示, 质量为  $m$ 、左右厚度为  $d$  的长方体物体, 静止放在水平光滑轨道上, 如图甲所示。质量也为  $m$  的无动力模拟小车(小车右方固定有足够长的水平轻质钻头) 从某一位置沿着水平光滑轨道向右以某一速度匀速运动, 最后钻头刚好能够水平击穿物体。现把质量也为  $m$ 、厚度也为  $d$  的防护材料和该物体固定在一起, 静止放在水平光滑轨道上, 如图乙所示。若让该模拟小车也以同样的速度水平向右运动, 试通过计算分析, 最后钻头是否能够进入防护材料后面的物体。设钻头在防护材料和物体中受到的阻力均为恒力、且钻头在防护材料中受到的阻力大小是在物体中受到阻力大小的 2 倍。

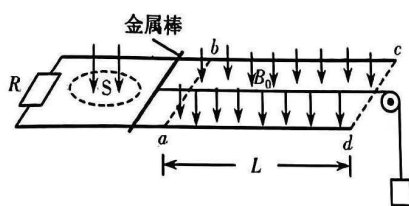


25. (15分) 如图甲所示, 一长方体容器, 固定在水平地面上, 中间用隔板隔开成两部分。容器隔板左侧内充有压缩空气, 体积为  $V_1$ ; 容器隔板右侧也充有空气, 体积为  $V_2$ 。容器隔板右侧与水银压强计相连, 压强计左右两管下部由软胶管相连, 两管中水银面刚好等高。把隔板竖直向上缓慢抽出一部分(空气不漏出), 使容器隔板左、右两侧空气充分混合, 稳定后, 左管中水银下降到某一位置后静止不动; 缓慢地向上提右管, 使左管中水银面再次回到原来高度, 此时右管与左管中水银面的高度差为  $h$ , 如图乙所示。已知水银的密度为  $\rho$ , 大气压强为  $p_0$ , 重力加速度为  $g$ ; 容器中空气可视理想气体, 其温度不变, 压强计左管上方体积可忽略不计。求隔板竖直向上抽出前, 容器隔板左侧压缩空气的压强(题中物理量均为国际单位制)。



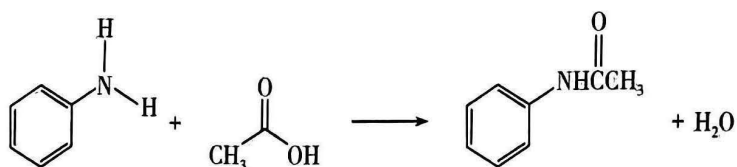
26. (18分) 如图所示, 两条相距为  $d$  的光滑平行金属导轨固定在同一绝缘水平面内, 其左端接一阻值为  $R$  的电阻, 一与导轨垂直的金属棒置于两导轨上。在电阻、导轨和金属棒中间有一面积为  $S$  的区域, 在该区域中存在竖直向下的均匀磁场, 磁感应强度大小  $B$  随时间  $t$  的变化关系为  $B = kt$ , 式中  $k$  为常量、且  $k > 0$ 。在金属棒右侧还有一宽度为  $L$  匀强磁场区域, 区域左边界为  $ab$ (虚线)、右边界为  $cd$ (虚线), 边界  $ab$  和  $cd$  均与导轨垂直, 该匀强磁场的磁感应强度大小为  $B_0$ , 方向也竖直向下。金属棒通过平行于导轨的绝缘细线跨过光滑轻质定滑轮与一物体相连。开始时, 用手托着物体静止不动, 使连接金属棒的高三理科综合 第10页(共16页)

细线处于水平伸直状态。现突然把手撤去,金属棒从静止开始向右运动,在某一时刻(此时  $t=0$ )恰好以速度  $v$  越过  $ab$ ,此后金属棒在磁场  $B_0$  中向右做匀速直线运动。设金属棒与导轨始终相互垂直并接触良好,金属棒和两导轨的电阻均忽略不计;金属棒向右运动过程中,物体始终在空中运动;重力加速度为  $g$ 。求:



- (1) 金属棒从  $ab$  运动到  $cd$  的过程中,通过金属棒的电流大小;
- (2) 物体的质量;
- (3) 金属棒从  $ab$  运动到  $cd$  的过程中,物体重力势能的减少量;
- (4) 金属棒从  $ab$  运动到  $cd$  的过程中,阻值为  $R$  的电阻上产生的热量。

27. (14分) 实验室可以通过下列反应制备乙酰苯胺:

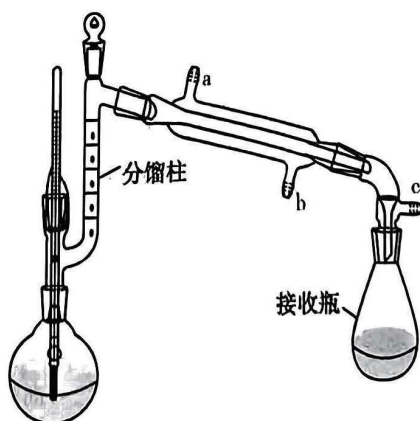


相关物质信息列表如下:

物质	性状	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解性
冰乙酸	无色液体	118	与水、乙醇、苯等互溶
苯胺	浅黄色液体	184	微溶于水、溶于乙醇、乙酸、苯等
乙酰苯胺	白色固体	304	微溶于水、溶于热水、乙醇、乙酸、苯等

装置示意图(省略夹持装置等)如下图所示,实验步骤为:

- ① 用 25 mL 圆底烧瓶组装成如图所示的分馏装置。在烧瓶中加入 5 mL (55 mmol) 新制的苯胺(苯胺易被氧化变质), 7.5 mL (0.124 mol) 的冰乙酸和约 0.05 g 锌粉, 摇匀。
- ② 加热, 保持反应液微沸约 20 min, 逐渐升高温度, 使反应温度维持在  $100 \sim 105^{\circ}\text{C}$ , 反应 1 h。然后将温度升高至  $110^{\circ}\text{C}$ , 当温度出现较大波动时, 停止加热。

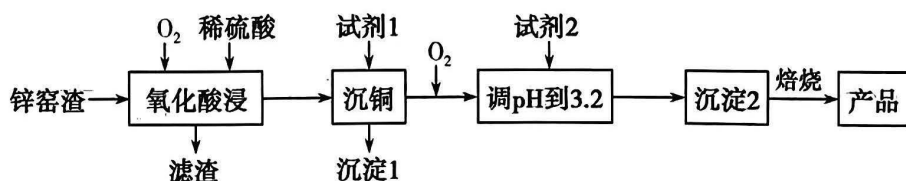


③趁热将反应液倒入盛有 100 mL 冷水的烧杯中,有白色沉淀析出。稍加搅拌冷却,抽滤,用少量水洗涤固体,抽干,在红外灯下烘干。得到含有少量苯胺的粗产品,重结晶后得产品 4.83 g。

回答下列问题:

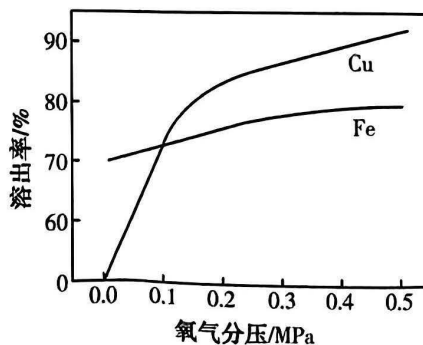
- (1) 冷凝水应该从冷凝管的\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)口通入。实验中 c 出口的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 步骤①中,加入锌粉的目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 步骤②最后阶段,将温度升高至 110 °C 的主要目的是为了蒸馏出更多的\_\_\_\_\_。分馏柱可以使部分蒸发出的物质回流到反应瓶中,该实验使用分馏柱的目的是\_\_\_\_\_。停止加热后,接收瓶中收到的液体主要有\_\_\_\_\_。
- (4) 步骤③如果不趁热将反应液倒出,会造成部分产品附着在烧瓶内壁的不良后果,其原因是\_\_\_\_\_。粗产品重结晶时,最合适的溶剂是\_\_\_\_\_。
- (5) 该实验的产率为\_\_\_\_\_ % (结果保留两位小数)。

28. (14 分) 用锌窑渣回收 Cu 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。已知锌窑渣主要成分有 Fe、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{FeS}$ 、 $\text{CuS}$ 、 $\text{SiO}_2$  等。其流程如下图所示:



回答下列问题:

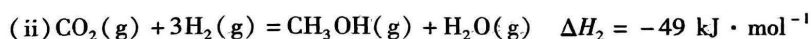
- (1) 滤渣的主要成分是\_\_\_\_\_。试剂 1 的化学式为\_\_\_\_\_。
- (2) 一般的矿物质用盐酸浸出的速率要比硫酸高,但在实际工业生产中一般用硫酸对矿物质进行酸浸。其原因除了盐酸比硫酸价格高外,你认为还有的原因是\_\_\_\_\_ (填一种原因即可)。
- (3) 为了得到目标产物,对沉淀 1 的处理方法为\_\_\_\_\_。 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = \underline{\hspace{2cm}}$
- (4) 氧化酸浸装置中,氧气的分压对 Cu、Fe 的溶出率的影响如图所示。



率的影响如图所示。

- ①  $\text{CuS}$  氧化酸浸时,生成刺激性气味气体时的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- ② Fe 溶出率随氧气分压增大而增大的原因是\_\_\_\_\_。

29. (15分) 甲醇作为一种重要的化工产品广泛应用于多个领域, 具有广阔的市场需求和发  
展前景。目前甲醇制备的“主流”合成工艺是以合成气( $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$ )为原料, 在一定温  
度、压力等条件下经过特定催化剂作用而制取。合成过程中的部分反应如下:



(1) 制备过程中副反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

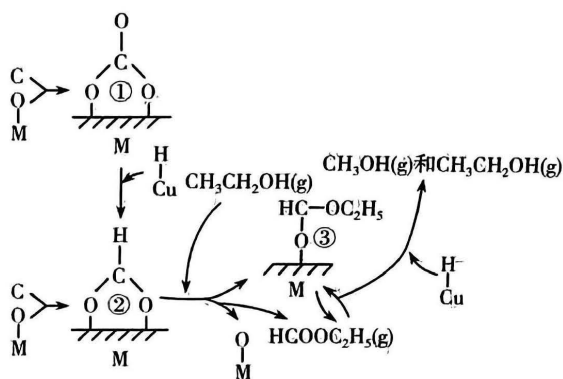
(2) 甲醇合成的反应机理如图所示(有催化剂 M 或 Cu 的部分, 表示被 M 或 Cu 吸附的原子  
或原子团)。下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A. 示意图完整表示了  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  合  
成甲醇的过程

B. Cu 促进了原子团①到原子团②  
的转化

C. 乙醇在图示的变化过程中起到了  
催化剂的作用

D. 1 mol  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  转化成为产物,  
需要 2 mol H



(3) 通过共沉淀法制备多组添加  $\text{TiO}_2$  助剂改性的  $\text{Cu} - \text{ZnO} - \text{Al}_2\text{O}_3$  (CZA) 基甲醇合成催化  
剂, 利用恒压反应器实验考察不同助剂添加量对合成气制甲醇催化性能的影响。分三  
三个阶段进行评价实验, 每阶段实验中合成气组分均为(体积分数):  $80\% \text{H}_2$ 、 $13\% \text{CO}$ 、  
 $2\% \text{CO}_2$  和  $5\% \text{N}_2$ 。阶段 I:  $230^\circ\text{C}$ , 恒温 25 h; 阶段 II: 提高反应器温度至  $320^\circ\text{C}$ , 恒温  
25 h; 阶段 III: 将温度降至  $230^\circ\text{C}$ , 恒温 25 h。测得各实验阶段不同 CZA 催化剂样品情  
况下, 折合成相同外界条件下的  $\text{CO}$  转化率平均值如下表:

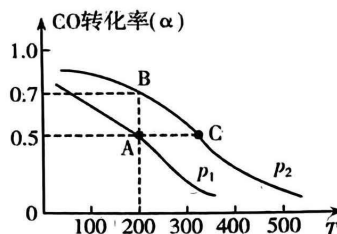
CZA 中助剂与基质质量比		0/10	0.5/10	1.0/10	2.0/10	3.0/10
CO 转化率(%)	阶段 I	72.5	74.2	67.0	66.8	56.3
	阶段 II	19.68	20.26	19.31	19.16	16.76
	阶段 III	62.5	64.2	57.5	51.3	35.1

从表中数据可知:

① CZA 中助剂与基质质量比的最佳值是\_\_\_\_\_。其比值超过该值后, 催化效果逐  
渐降低的原因是\_\_\_\_\_。

②各质量比一定的条件下,阶段Ⅲ中 CO 的转化率低于阶段 I 的原因是\_\_\_\_\_。若阶段 I 中合成气的总体积为  $V$  L,则质量比为 0/10 时,该阶段的  $v(\text{CO}) =$  \_\_\_\_\_ mL/h (结果保留两位小数)。

(4)在密闭容器中充有 1 mol CO 与 2 mol  $\text{H}_2$ ,在催化剂作用下反应生成甲醇。CO 的平衡转化率( $\alpha$ )与温度( $T$ )、压强( $p$ )的关系如图所示。

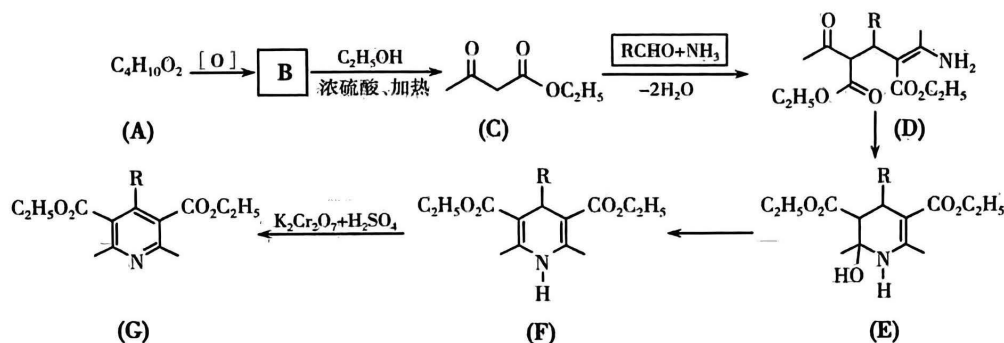


①反应达到 A 点平衡状态所需时间大于 C 点的原因是\_\_\_\_\_。

②若 A 点对应容器的体积为 2 L,则 B 点对应反应状态的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_  $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ 。

(5)ZnO 其中的一种晶体结构与金刚石类似。晶胞中 4 个 Zn 占据晶胞内部 4 个碳原子的位置。若该晶胞参数  $a = n$  pm,则该晶胞的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式,阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ )。

30. (15 分)利用 Hantzsch 反应,通过下列过程可以合成芳香化的吡啶环化合物 H。



回答下列问题:

- (1)A 的结构简式是\_\_\_\_\_。B 分子中具有官能团有\_\_\_\_\_。
- (2)C 分子中碳原子的杂化类型有\_\_\_\_\_两种。C 转化成 D 的过程中,RCHO 断裂的化学键是\_\_\_\_\_。
- (3)D 转化为 E 和 E 转化为 F 的反应类型分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4)F 转化为 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)若 R - 为甲基,则 G 的核磁共振氢谱应为\_\_\_\_\_组峰。G 的同分异构体中,满足下列条件的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。
  - ①不与  $\text{NaHCO}_3$  发生反应;
  - ②含有 3 个乙基;
  - ③属于对氨基乙苯的衍生物;
  - ④苯环上的一取代物只有 1 种。

高三理科综合 第14页(共16页)

31. (共 12 分)

生命活动是物质、能量和信息的统一体。回答下列问题。

- (1) 在遗传信息的流动过程中, \_\_\_\_\_ 是信息的载体, 蛋白质是信息的表达产物, 而 ATP 为信息流动提供能量。
- (2) 兴奋在突触处传递时, 神经递质被突触前膜释放后, 经扩散通过突触间隙, 与突触后膜上的相关受体结合, 从而改变突触后膜 \_\_\_\_\_, 引发突触后膜电位变化。随后, 神经递质与受体分开, 并迅速被 \_\_\_\_\_, 以免持续发挥作用。
- (3) 当流感病毒进入机体后, 人体的防御部队会紧急“应战”。在特异性免疫应答中, B 细胞的活化需要两个信号的刺激: 包括该病原体与 B 细胞的接触以及 \_\_\_\_\_ 与 B 细胞的结合。
- (4) 在生态系统中, 物质是可以在生物群落与无机环境之间不断循环的; 能量则是沿食物链 \_\_\_\_\_; 各种各样的信息在生物的生存、繁衍以及 \_\_\_\_\_ 等方面起着十分重要的作用。

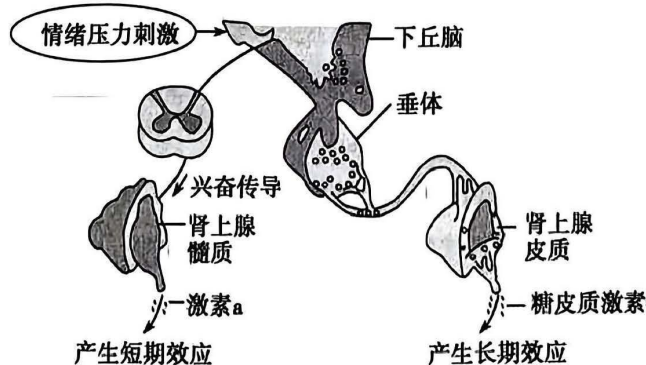
32. (共 12 分)

果蝇的红眼(R)对白眼(r)是显性, 这对基因在 X 染色体上; 灰体与黑体(A、a)、长翅与截翅(B、b)各由一对基因控制。科学家利用纯合红眼黑体长翅雌果蝇与白眼灰体截翅雄果蝇作亲本杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  雌雄个体相互交配得  $F_2$ ,  $F_2$  中体色与翅型的表型及比例为灰体长翅: 灰体截翅: 黑体长翅: 黑体截翅 = 9:3:3:1。根据实验结果, 回答下列问题。

- (1) 在体色和翅型这两对相对性状中, 显性性状分别是 \_\_\_\_\_。
- (2) A、a 基因不位于 \_\_\_\_\_ (填“常”或“X”) 染色体上, 判断依据是 \_\_\_\_\_。
- (3) 若仅考虑翅型和眼色, 亲本基因型为 \_\_\_\_\_,  $F_2$  中白眼截翅果蝇所占的比例是 \_\_\_\_\_。

33. (共 12 分)

研究发现长期紧张的生活节奏往往会给人带来一定情绪压力, 下图为人在情绪压力(如疼痛、恐惧等)下, 肾上腺皮质和肾上腺髓质参与的应激反应模式图, 其中糖皮质激素的作用之一是能够直接阻止细胞因子的合成和释放。据图分析, 回答下列问题。



高三理科综合 第15页(共16页)

- (1) 激素 a 是\_\_\_\_\_，该激素的分泌受\_\_\_\_\_（填“交感”或“副交感”）神经支配。
- (2) 糖皮质激素分泌的调节是通过\_\_\_\_\_轴进行的。研究表明，糖皮质激素能\_\_\_\_\_（填“促进”或“抑制”）骨髓和脂肪组织对葡萄糖的摄取和利用，进而升高血糖。
- (3) 根据题意，简述长期情绪压力会使人体免疫力下降的原因\_\_\_\_\_。
- (4) 长期的精神压力可能会引起一些消极情绪，为了消除这些情绪，你有什么建议？  
\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）

34. (共 8 分)

习近平总书记在党的二十大报告中提出，推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。尊重自然、顺应自然、保护自然，是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。回答下列问题。

- (1) 我国大力推进湿地保护与修复，每种生物在湿地生态系统的运转中扮演各自的角色。湿地中生活在不同植物区域的动物有明显差异，原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 我国要全面推进乡村振兴，开展生态农业建设。区别不同地域生态农业群落的重要特征是\_\_\_\_\_。建立生态农业种养模式时，需要考虑种养生物的\_\_\_\_\_等因素从而确定各种生物之间的合理比例（答出两点）。
- (3) 为打造现代化立体农业，某地区欲大量引进一些经济作物和观赏性植物，从生长环境和生态安全方面考虑，请你根据所学知识，提出建议：\_\_\_\_\_（答出两点）。

35. (共 10 分)

科学家将 *Oct3/4*、*Sox2*、*c-Myc* 和 *Klf4* 基因通过逆转录病毒转入小鼠成纤维细胞中，然后在培养 ES 细胞的培养基上培养这些细胞。2 - 3 周后，这些细胞显示出 ES 细胞的形态、具有活跃的分裂能力，它们就是 iPS 细胞。回答下列问题。

- (1) 在这个实验过程中，逆转录病毒的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 上述细胞培养过程中，需要提供\_\_\_\_\_和温度、pH 和渗透压等条件。（答出两点即可）
- (3) 如果要了解 *Oct3/4*、*Sox2*、*c-Myc* 和 *Klf4* 基因在诱导 iPS 细胞时，每个基因作用的相对大小，该如何进行实验？实验设计思路是\_\_\_\_\_。
- (4) 若将病人的皮肤成纤维细胞诱导成 iPS 细胞，再使它转化为所需要的细胞，用这些细胞给该病人治病，一般不会引起免疫排斥反应，原因是\_\_\_\_\_。



## 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**官方微信信号：**zizzsw**。

