

湘豫名校联考

2023年5月高三第三次模拟考试

理科综合能力测试

注意事项:

1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。考试时间150分钟,满分300分。答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答第Ⅰ卷时,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,再选涂其他答案标号。写在本试题卷上无效。
3. 回答第Ⅱ卷时,将答案写在答题卡上。写在本试题卷上无效。
4. 考试结束后,将本试题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

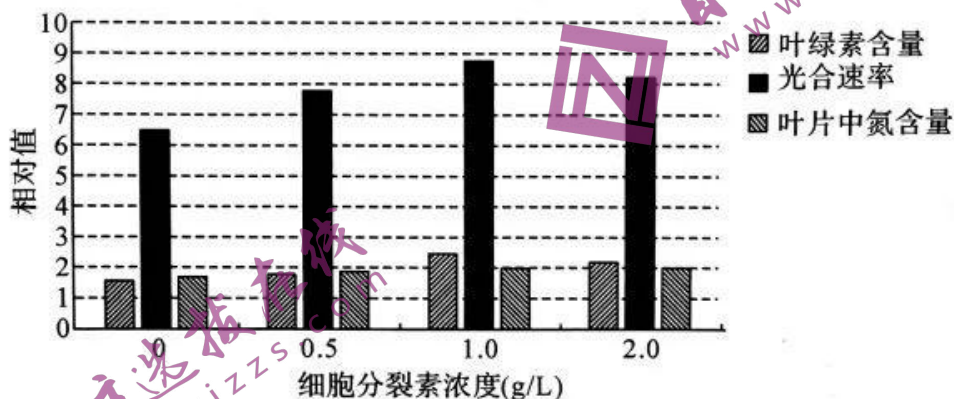
第Ⅰ卷 选择题(共126分)

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。

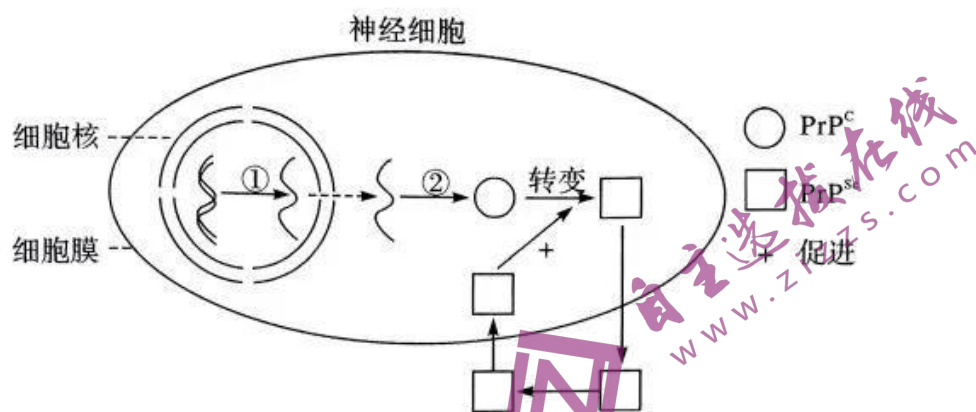
1. 下列有关细胞的结构和生命历程的叙述,正确的是
 - A. 细胞核是遗传和代谢的中心
 - B. 线粒体外膜蛋白质与脂质的比例低于内膜
 - C. 植物木质部形成的过程与基因的选择性表达无关
 - D. 胚胎干细胞的分化和增殖均能使细胞数量增多
2. 下列关于教材实验的叙述,正确的是
 - A. 研究抗体的合成和分泌过程,最好用 ^3H 标记非必需氨基酸
 - B. 在低温诱导植物染色体数目变化的实验中需要用清水洗去卡诺氏液

理科综合试题 第1页(共24页)

- C. 等距取样法适合调查灌木类行道树上蜘蛛的种群密度
- D. 探究培养液中酵母菌种群数量变化的实验中为了保证单一变量,需要设置空白对照组
3. 科研人员研究了不同浓度细胞分裂素对某植物叶绿素含量、光合速率以及叶片中氮含量的影响,实验结果如下图,以下说法正确的是

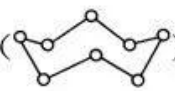


- A. 植物自身细胞分裂素的合成既受其基因组调控,也受环境的影响
- B. 叶片中氮含量增加有利于各种色素、酶、核酸、ATP 的合成,促进了光合作用
- C. 图中数据为直接测定的结果,所测光合速率为总光合速率
- D. 与未喷施细胞分裂素的植株相比,喷施后植株只改变了对蓝紫光的吸收
4. 秦岭是集自然保护区、森林公园、文化遗产、湿地公园为一身的超级宝库!丰富的植物种类和植被类型,为野生动物的栖息、繁衍、生存提供了便利的条件。这里的顶级消费者是金钱豹,金钱豹捕食羚羊、小鹿,羚羊、小鹿吃草。以下有关说法正确的是
- A. 金钱豹、羚羊、小鹿及丰富的植物构成了秦岭生态系统
- B. 羚羊种群增长速率最大时,种内斗争最小
- C. 为保护秦岭生物多样性,必须禁止一切砍伐森林和捕获野生动物的活动
- D. 按所给食物链计算,金钱豹体内能量增加 1 kJ,至少需要草提供能量 25 kJ
5. 朊病毒又称朊粒,是一类不含核酸而仅由蛋白质构成的具感染性的因子。朊病毒(PrP^{Sc} 型蛋白)接触到生物体内正常的 PrP^{C} 型蛋白,会使其转变成 PrP^{Sc} 型蛋白,且后者具有感染性,可以诱导体内更多的 PrP^{C} 型蛋白转变为 PrP^{Sc} 型蛋白,实现朊病毒的增殖。如图表示 PrP^{Sc} 型蛋白在神经细胞中的形成过程。下列叙述正确的是



- A. PrP^C 型蛋白和 PrP^{Sc} 型蛋白的氨基酸序列相同,空间结构不同
- B. 朊病毒的遗传物质可整合到神经细胞的染色体上
- C. ①过程需要的酶为 RNA 聚合酶,催化的反应物为 RNA
- D. 病毒的遗传物质是 DNA 和 RNA,细菌的遗传物质只有 DNA
6. 鸽子的性别决定方式为 ZW 型。某种鸽子的羽毛颜色由仅位于 Z 染色体上的三个复等位基因控制, D⁺ 控制灰红色, D 控制蓝色, d 控制巧克力色, D⁺ 对 D 和 d 为显性, D 对 d 为显性。一只灰红色雄鸽与一只灰红色雌鸽交配得 F₁, F₁ 中出现了巧克力色鸽子, 且有一只灰红色雄鸽的羽毛上出现了巧克力色斑点。下列分析不正确的是
- A. 亲本的基因型为 Z^{D⁺}Z^d 和 Z^{D⁺}W
- B. 若不考虑变异, F₁ 自由交配后代出现巧克力色鸽子的概率是 3/8
- C. 灰红色雄鸽的羽毛上出现了巧克力色斑点的原因可能是部分细胞中发生了 Z 染色体片段的缺失
- D. 若控制羽毛颜色的基因位于 ZW 的同源区段, 则雌性个体中有 9 种基因型
7. 化学与能源、材料、环境和航天密切相关。下列有关说法错误的是
- A. 我国首次实现以 CO₂ 和 H₂ 为原料人工合成淀粉, 人工合成淀粉有利于实现“碳中和”
- B. 中科院利用赤泥和玉米秸秆制备的新型生物炭具有强吸附性
- C. 神舟十四号载人飞船返回舱外表面使用的高温结构陶瓷的主要成分是硅酸盐
- D. 北京冬奥会火炬“飞扬”以碳纤维织出的外衣为“骨架”, 制作碳纤维的原料沥青可以通过分馏石油得到

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 分别利用 $KMnO_4$ 加热分解、 Na_2O_2 和 CO_2 反应制备 1 mol O_2 , 转移的电子数均为 $4N_A$
- B. 32 g S_8 () 分子中含有的 S—S 键数为 N_A
- C. 2.3 g 钠与氧气完全反应, 反应中转移的电子数介于 $0.1N_A$ 和 $0.2N_A$ 之间
- D. 46 g C_2H_6O 分子中含有的 C—C 键数为 N_A

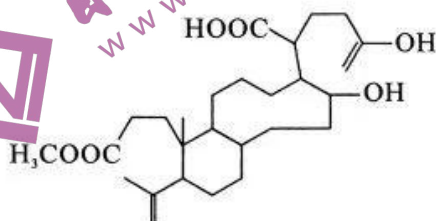
9. 实验室利用浓硫酸和乙醇在加热条件下制取乙烯, 所得的乙烯气体中含有水蒸气、 CO_2 和 SO_2 , 利用下列仪器(一个或多个)及试剂可以逐一检验这 4 种气体, 下列有关说法错误的是



- A. 必须先检验水蒸气, 且检验水蒸气时发生了化学变化
- B. 乙烯与酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式为 $5C_2H_4 + 12MnO_4^- + 36H^+ = 12Mn^{2+} + 10CO_2 + 28H_2O$
- C. 装置的连接顺序为②①③①④⑤
- D. 可以用溴水代替饱和氯化铁溶液

10. 茯苓新酸具有一定的抗肿瘤活性, 其结构简式如下图所示。下列关于该化合物的说法正确的是

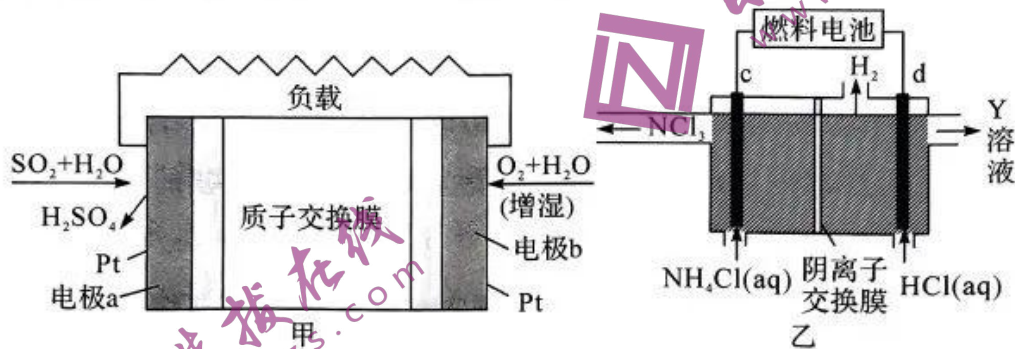
- A. 该化合物分子中含有 3 种官能团
- B. 该化合物只能发生取代反应和加成反应
- C. 1 mol 该化合物与足量 $NaOH$ 溶液反应, 最多可消耗 2 mol $NaOH$
- D. 该化合物能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色, 可证明其分子中含有碳碳双键



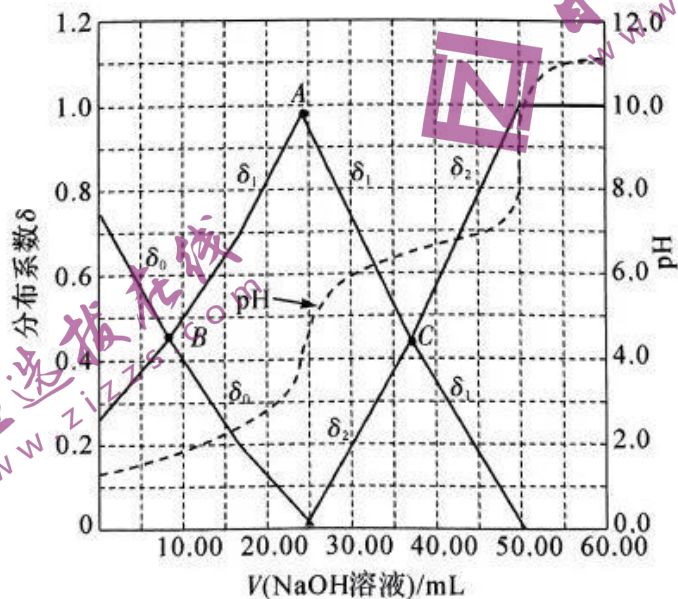
11. 短周期主族元素 A、B、C、D 的原子序数依次增大, A 元素与 C 元素同主族, B 的单质可以在 A 的单质中燃烧, 生成一种具有强氧化性的物质, C 元素与 D 元素相邻, D 元素最高价氧化物对应的水化物和氢化物溶于水都能完全电离。下列说法错误的是

- A. 元素 A 与元素 B 形成的两种化合物中, 阴、阳离子个数比都是 1:2

- B. 利用 D 的单质和 C 的氢化物反应, 可证明非金属性: $D > C$
 C. 可用酒精除去试管内壁附着的 C 单质
 D. 简单离子半径: $C > D > A > B$
12. 一种新型燃料电池以二氧化硫和氧气为原料, 工作原理如图甲所示。某小组同学利用该燃料电池, 通过惰性电极电解氯化铵和盐酸的方法制备 NCl_3 , 如图乙所示。下列说法不正确的是



- A. d 极区流出的 Y 溶液是浓盐酸
 B. 电解时图甲中电极 b 与图乙中电极 c 相连接
 C. c 极上发生的电极反应为 $\text{NH}_4^+ - 3\text{Cl}^- - 6\text{e}^- = \text{NCl}_3 + 4\text{H}^+$
 D. 电路中每通过 1 mol e^- , 就有 1 mol H^+ 从 a 极区迁移到 b 极区, 1 mol Cl^- 从 d 极区迁移到 c 极区
13. 25°C 时, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液滴定 25.00 mL 马来酸 (H_2A) 溶液, 溶液中主要粒子的分布系数 δ [例如 $\delta_2 = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$] 以及 pH 随 $V(\text{NaOH 溶液})$ 变化的关系如图所示。下列叙述错误的是



理科综合试题 第 5 页(共 24 页)

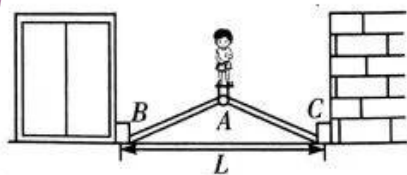
- A. H_2A 的电离常数 K_{a_2} 的数量级为 10^{-7}
- B. A 点溶液中 $c(Na^+) > c(HA^-) > c(H_2A) > c(A^{2-})$
- C. 第二次突变, 可用酚酞作指示剂
- D. $c(H_2A) = 0.100 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

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, 有选错或不选的得 0 分。

14. 放射源钋(${}^{210}_{84}\text{Po}$) 自发衰变成铅(${}^{206}_{82}\text{Pb}$) 时会放出一个粒子, 同时释放的核能为 ΔE_0 。已知钋(${}^{210}_{84}\text{Po}$) 核的比结合能为 E_1 , 铅(${}^{206}_{82}\text{Pb}$) 核的比结合能为 E_2 , 则下列说法正确的是
- A. 该衰变为 β 衰变
 - B. 该衰变为 γ 衰变
 - C. 所释放粒子的比结合能为 $\frac{210E_1 + \Delta E_0 - 206E_2}{4}$
 - D. 所释放粒子的比结合能为 $\frac{210E_1 - \Delta E_0 - 206E_2}{4}$

15. 某同学周末在家大扫除, 移动衣橱时, 无论怎么推也推不动, 于是他组装了一个装置, 如图所示, 两块相同木板可绕 A 处的环转动, 两木板的另一端点 B、C 分别用薄木板顶住衣橱和墙角, 该同学站在该装置的 A 处。若调整装置 A 点距地面的高 $h = 14 \text{ cm}$ 时, B、C 两点的间距 $L = 96 \text{ cm}$, B 处衣橱恰好移动。已知该同学的质量为 $m = 50 \text{ kg}$, 重力加速度大小取 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, 忽略 A 处的摩擦, 则此时衣橱受到该装置的水平推力为

- A. 875 N
- B. 1 650 N
- C. 840 N
- D. 1 680 N

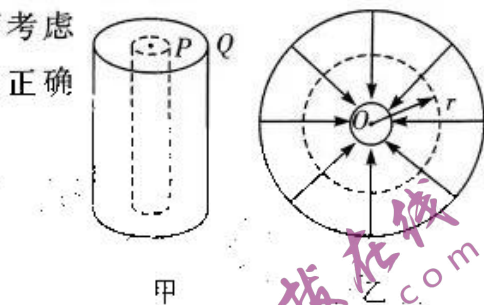


16. 2022 年 9 月 1 日“神舟十四”乘组进行首次出舱开展舱外作业。若把“天和核心舱”的运动看作是绕地球运行的匀速圆周运动, 一航天爱好者研究发现, 陈冬从打开舱门到完成出舱活动的时间 t 内, “天和核心舱”组合体绕地心转过的角度为 θ 。已知地球的半径为 R , 地球表面的重力加速度大小为

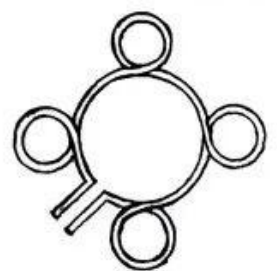
g , 引力常量为 G , 不考虑地球自转, 由此可得到

- A. “天和核心舱”绕地球转动的周期是 $\frac{2\pi}{\theta}t$
- B. “天和核心舱”距地球表面的高度是 $\sqrt[3]{\frac{gR^2t^2}{\theta^2}}$
- C. 陈冬在随“天和核心舱”运行的过程中受到的重力为零
- D. 地球质量可表示 $\frac{\theta^2 R^3}{Gt^2}$ 或 $\frac{gR^2}{G}$

17. 如图甲所示, 等高的圆柱筒 Q 与小圆柱体 P 同轴放置。小圆柱体 P 均匀带负电荷, 圆柱筒 Q 内壁均匀带正电荷, 小圆柱体 P 与圆柱筒 Q 所带电荷量相等, 在两者之间形成一径向电场, 俯视图如图乙所示, O 为圆心, 已知径向电场的电场强度大小可表示为 $E = \frac{a}{r}$, a 为正常量, r 是检测点到轴线的垂直距离。现有一氦核 (${}^4_2\text{He}$) 和一质子 (${}^1_1\text{H}$) 在径向电场中绕轴线做匀速圆周运动, 运动轨迹半径分别为 r_0 、 $2r_0$ 。不考虑两粒子间的相互作用及重力。下列说法正确的是

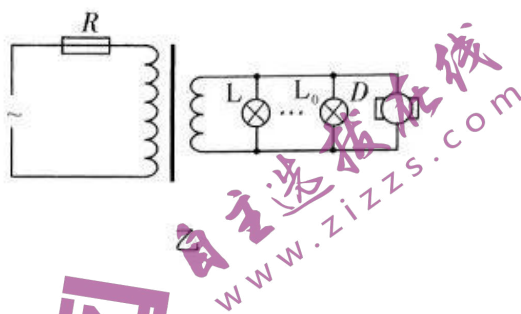
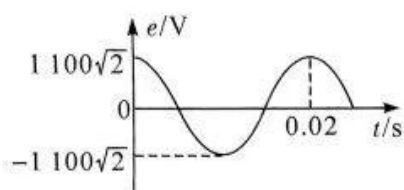


- A. 在半径为 r_0 的圆周上的电场强度相同
- B. 质子的电势能大于氦核的电势能
- C. 质子的动能大于氦核的动能
- D. 质子的速度等于氦核的速度
18. 一根带有绝缘皮的硬质长细导线顺次绕成如图所示的线圈, 线圈中大圆、小圆在同一平面内且相切, 其中大圆的面积为 S_1 , 小圆的面积均为 S_2 。垂直线圈平面方向有一随时间 t 变化的匀强磁场, 磁感应强度大小随时间 t 的变化规律为 $B = B_0 + kt$, B_0 和 k 均为常量且 $k > 0$ 。则线圈中总的感应电动势大小为



- A. kS_1
- B. $4kS_2$
- C. $k|S_1 - 4S_2|$
- D. $k(S_1 + 4S_2)$
19. 在某建筑工地上, 变压器输入的交变电流如图甲所示。原线圈安装的保险丝 R 的额定电流为 10 A , 副线圈并联安装三台“ $2.5\text{ kW}, 220\text{ V}$ ”的挂式空调 (图中未画出)、一台“ $4.5\text{ kW}, 220\text{ V}$ ”的柜式空调 D 和照明灯 L 及危险信号指示灯 L_0 , 如图乙所示。忽略输电线路和保险丝 R 的电压损失, 变压

器视为理想变压器,变压器电压能使空调正常工作。则下列说法正确的是

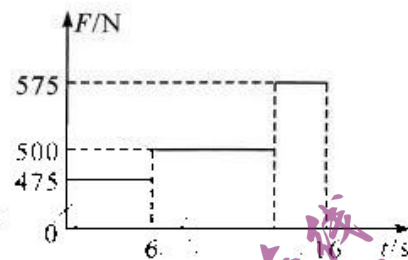


甲

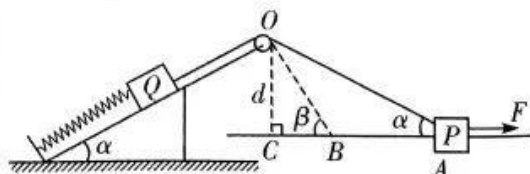
- A. 原、副线圈的匝数之比是 5 : 1
- B. 副线圈开一台柜式空调时,最多可以同时再开两台挂式空调
- C. 照明灯 L 中的电流方向每秒改变 50 次
- D. 原、副线圈的磁通量的变化率之比是 5 : 1

20. 某同学站在观光电梯内的力传感器上,利用力传感器和计算机研究该观光电梯升降过程中的有关情况,根据测得的数据作出电梯从静止开始运动到匀速运动再到电梯恰好停止过程的 $F-t$ 图象,如图所示。重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 ,则下列说法正确的是

- A. 该观光电梯做匀速运动的时间是 8 s
- B. 0~16 s 内电梯对该同学做的功为零
- C. 在电梯加速阶段与减速阶段该同学重力的平均功率之比是 1 : 3
- D. 0~16 s 内该同学的机械能减少了 $1.8 \times 10^4 \text{ J}$



21. 如图所示,一倾角为 $\alpha=30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平面上,斜面的底端固定一垂直斜面的挡板,上端固定一定滑轮 O 。劲度系数为 $k=\frac{8mg}{3d}$ 的轻弹簧下端固定在挡板上,上端与质量为 $2m$ 的物块 Q 连接。一跨过定滑轮 O 的轻绳一端与物块 Q 连接,另一端与套在水平固定的光滑直杆上质量为 m 的物块 P 连接。初始时物块 P 在水平外力 F 作用下静止在直杆的 A 点,且恰好与直杆没有相互作用,轻绳与水平直杆的夹角也为 α 。去掉水平外力 F ,物块 P 由静止运动到 B 点时轻绳与直杆间的夹角 $\beta=53^\circ$ 。已知滑轮到水平直杆的垂直距离为 d ,重力加速度大小为 g ,弹簧轴线、物块 Q 与定滑轮之间的轻绳与斜面平行,不计滑轮大小及摩擦, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。则下列说法正确的是



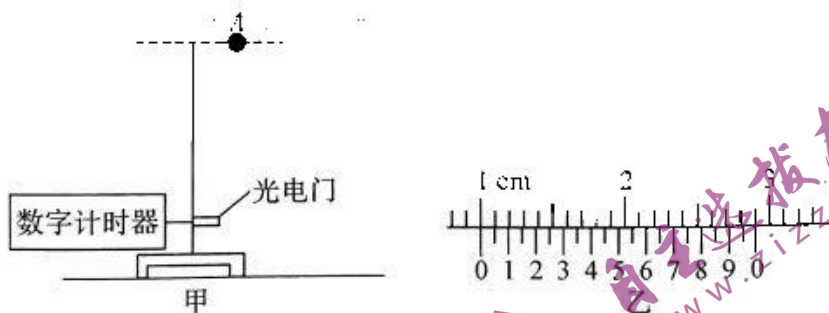
- A. 物块 P 在 A 点时弹簧的伸长量为 $\frac{3d}{4}$
- B. 物块 P 从 A 点运动到 B 点时, 物块 Q 的势能减少量等于 P 、 Q 两物块增加的总动能
- C. 物块 P 从 A 点运动到 B 点的过程中, 轻绳拉力对物块 P 做的功为 $\frac{75}{86}mgd$
- D. 物块 P 运动到 B 点时, 物块 Q 的速度为 $\sqrt{\frac{27}{86}gd}$

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 22~32 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) 某学习小组利用图甲所示装置测量小球做自由落体运动的加速度。请回答下列问题。



- (1) 用游标卡尺测量小球的直径 d 时示数如图乙所示, 则其读数为 _____ mm。
- (2) 将小球从 A 处由静止释放, 数字计时器记录下小球通过光电门的挡光时间 Δt , 用刻度尺测得 A 点与光电门间的高度 Δh , 通过测量数据计算通过光电门的速度, 从而计算小球自由下落的加速度 g 。下表为某同学实验过程中换用不同高度 Δh 自由下落点记录、计算的实验数据。

次数	1	2	3	4	5
$\Delta t (\times 10^{-3} \text{ s})$	3.81	3.37	3.05	2.80	2.60
$v (\text{m/s})$	2.62	2.97	3.28		3.84
$\Delta h (\text{m})$	0.350	0.450	0.550	0.650	0.750

理科综合试题 第 9 页(共 24 页)

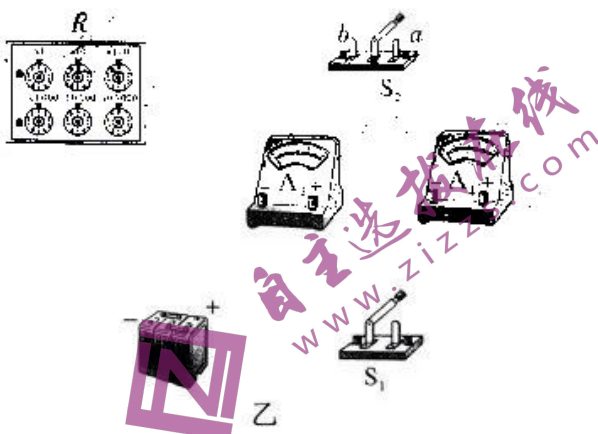
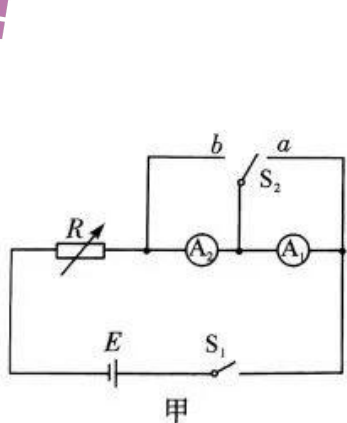
则在第 4 组数据中,小球通过光电门时的速度大小为 _____ m/s,用该组数据计算小球下落过程中的加速度大小为 _____ m/s^2 。(结果均保留三位有效数字)

(3)用本装置测量小球的加速度,为了减少实验误差,可采取的措施有 _____ (填字母标号)。

- A. 选取直径大一点的木球
- B. 适当增大光电门与 A 点之间的距离
- C. 选取同质量密度更大的球
- D. 把光电门计时换成秒表计时

23. (9 分)小华同学为了精确测量一电源的电动势 E 和内阻 r 以及电流表 A_1 的内阻 R_{A_1} ,设计了如图甲所示的电路。

实验室提供的器材如下:待测电源 E ,待测电流表 A_1 ,电阻箱 R ,电流表 A_2 (与 A_1 的 量程基本相同,内阻不可忽略),开关 S_1 ,单刀双掷开关 S_2 ,导线若干。



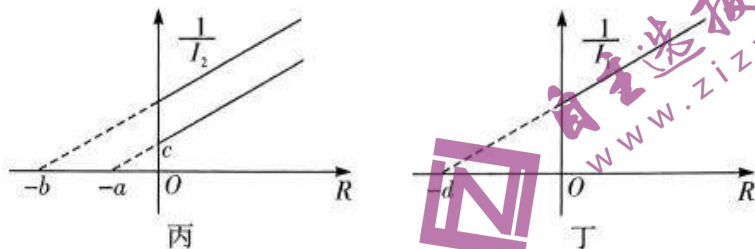
(1)请根据图甲所示的电路用笔画线代替导线完成图乙中的实物连接。

(2)小华同学实验的主要步骤如下:

- ①闭合开关 S_1 ,单刀双掷开关 S_2 接 a ,多次调节电阻箱,并记录其阻值 R 及对应的电流表 A_2 的示数 I_2 ;
- ②保持开关 S_1 闭合,空置单刀双掷开关 S_2 ,多次调节电阻箱,并记录其阻值 R 及对应的电流表 A_2 的示数 I_2 ;
- ③根据记录的数据,作出先后两次实验数据对应的两条 $\frac{1}{I} - R$ 图线,图

象如图丙所示,由图线可得电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, $R_{A_1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(以上两空均用图中 a, b, c 表示)

(3)小华同学在完成上述操作后,继续完成下列操作:



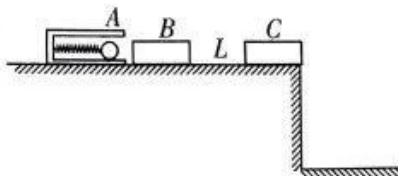
④闭合开关 S_1 ,单刀双掷开关 S_2 接 b ,多次调节电阻箱,并记录其阻值 R 及对应的电流表 A_1 的示数 I_1 ;

⑤根据记录的数据,作出 $\frac{1}{I_1} - R$ 图象如图丁所示。由图象可得电源的内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ (用图中 a, b, d 表示)。

24. (14分)某课外活动小组设计了一种打积木的游戏,游戏装置简化为如图所示,在水平桌面依次放置长度均为 L 、质量均为 m 的长方体木块 B, C , B, C 两木块间的距离也是 L ,木块 C 的右端刚好与桌面右边缘对齐。 B, C 两木块与桌面间的动摩擦因数均为 μ ,两木块间的碰撞均为完全非弹性碰撞(但两物体不粘连)。游戏时将弹簧枪放置在木块 B 左侧的桌面上,发射一黏性材料做成的质量为 m 的子弹 A ,子弹 A 以水平向右的某初速度击中木块 B 并粘合一起后再与木块 C 碰撞,将木块 C 推下桌面而子弹 A 与木块 B 不离开桌面为赢家。 B, C 两木块的厚度相同且质量分布均匀,忽略空气的阻力,重力加速度大小为 g 。

(1)在一次游戏时,木块 B 刚好与木块 C 不相碰,求子弹 A 水平向右的初速度 v_0 。

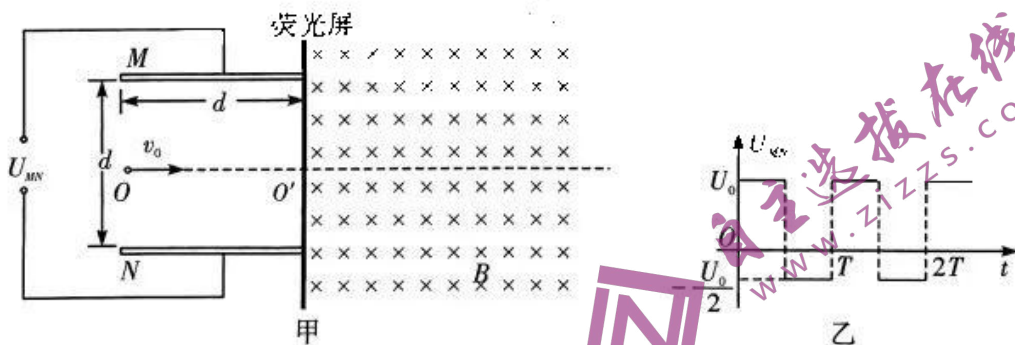
(2)若游戏时成功将木块 C 推下桌面而木块 B 右边缘不离开桌面,求子弹 A 水平向右的初速度最大值。



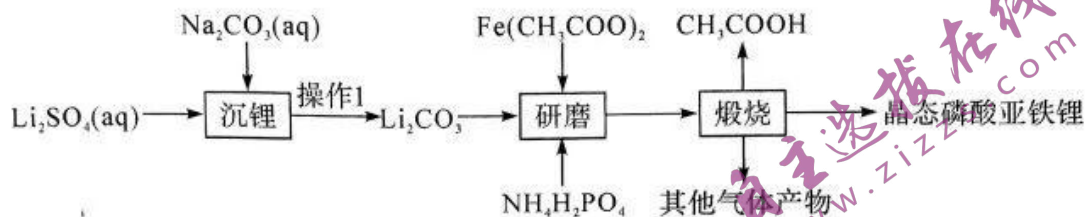
25. (18分)某研究性学习小组设计了一个测量磁感应强度大小的实验方案。

如图甲所示,长度均为 d 的金属板 M 、 N 水平正对放置,两金属板的间距也为 d ,紧邻两金属板右侧有垂直纸面向里的匀强磁场(磁感应强度待测量)和足够大、可向右平移的荧光屏。现在 M 、 N 两金属板上加上如图乙所示的方波电压,已知 $U_0 = \frac{8md^2}{5qT^2}$,电压的正向值为 U_0 ,反向电压值为 $\frac{U_0}{2}$,且每隔 $\frac{T}{2}$ 换向一次, $t=0$ 时 M 板的电势比 N 板的电势高。现有由质量为 m 、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子形成的粒子束从两金属板左端连线的中点 O 沿平行于金属板方向 OO' (O' 点是荧光屏上的点)射入,设粒子能全部打在荧光屏上而且所有粒子在两金属板间的飞行时间均为 T 。不计粒子重力及粒子间的相互影响,不考虑两金属板的边缘效应。

- (1)求打在荧光屏上的粒子的速度大小。
- (2)当荧光屏紧邻两金属板右侧时,求荧光屏上发光的长度。
- (3)现将荧光屏从紧邻两金属板右侧向右缓慢平移,发现当荧光屏向右移动 x_0 时,荧光屏上发光的长度刚好消失,求磁感应强度 B 的大小。



26. (14分)磷酸亚铁锂(LiFePO_4)是新型锂离子电池的电极材料,其制备流程如下:

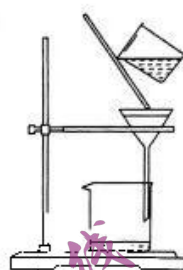


不同温度下碳酸锂的溶解度如下表所示:

温度/ $^{\circ}\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	80	100
溶解度/ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	1.54	1.43	1.33	1.25	1.17	1.08	1.01	0.85	0.72

(1)已知,锂与镁在元素周期表中位于对角线位置,写出碳酸锂高温煅烧分解的化学方程式_____。

(2)①操作1需要使用过滤装置,右图是过滤操作示意图,其操作不规范的是_____ (填标号)。



- a. 漏斗末端颈尖未紧靠烧杯内壁
- b. 过滤时利用玻璃棒引流
- c. 将滤纸湿润,使其紧贴漏斗壁
- d. 用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度

②煅烧时,需要使用下列仪器中的_____ (填仪器名称)。



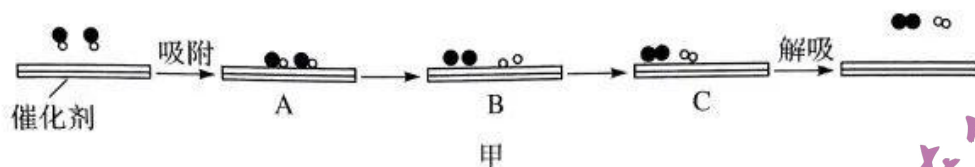
(3)研磨的目的是_____ (任答一点)。

(4)“沉锂”需要在 95°C 以上进行,主要原因是_____。

过滤碳酸锂所得母液中主要含有硫酸钠,可能还含有_____和_____。

(5)制备磷酸亚铁锂的过程必须在惰性气体氛围中进行,原因是_____。

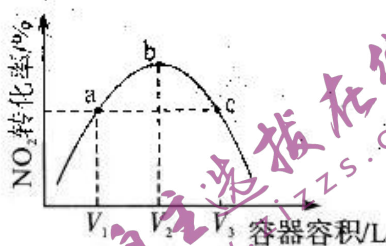
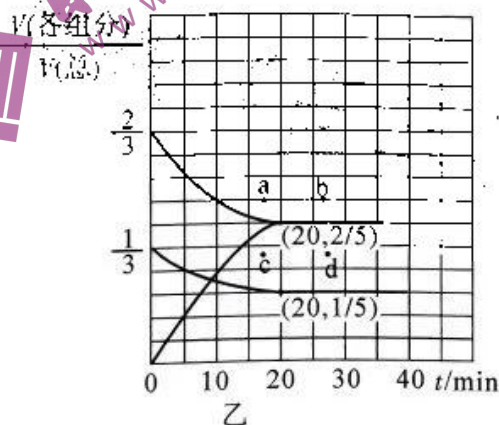
(6)在“煅烧”操作中,除了生成磷酸亚铁锂和乙酸外,还有其他气体产物逸出,写出该反应的化学方程式_____。



(2) 亚硝酸氯(CINO)是有机合成中常用的试剂,已知: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{ClNO}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。在 $t^\circ\text{C}$ 、 $a \text{ MPa}$ 条件下,向一恒压密闭容器中按物质的量之比为 2:1 通入 NO 和 Cl_2 的混合气体,体系中气体的含量与时间变化关系如图乙所示。

① 反应 20 min 达到平衡,试求 0~20 min 内 ClNO 的平均反应速率 $v(\text{ClNO}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa} \cdot \text{min}^{-1}$, 该反应的 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}^{-1}$ (K_p 为以分压表示的平衡常数,均用含字母的式子表示)。

② 若起始条件相同,在恒容容器中发生上述反应,则达到平衡时 NO 的含量符合图乙中 点(填“a”“b”“c”或“d”)。



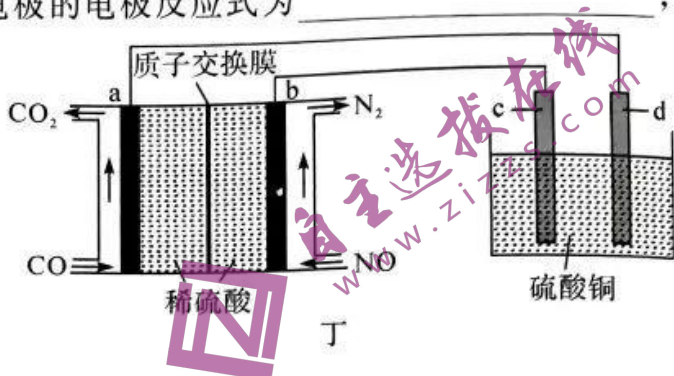
(3) 用焦炭还原法可除去烟气中的 NO_2 , 发生反应: $2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。

① 一定温度下,向密闭容器中分别加入活性炭和一定量的 NO_2 , 一段时间达到平衡后,下列措施能够使上述反应正向进行的是 (填字母标号)。

- A. 加入催化剂
- B. 增加活性炭的质量
- C. 缩小容器容积
- D. 升高温度

② 一定温度下,向容积不等的恒容密闭容器中分别加入足量活性炭和 2 mol NO_2 , 经过相同时间,测得各容器中 NO_2 的转化率与容器容积的关系如图丙所示。a、b、c 三点中,已达平衡状态的有 。

(4)某同学利用图丁装置,既解决了 CO 和 NO 引起的环境污染问题,又实现了在铁饰品上镀铜。b 电极的电极反应式为 _____, 撤去质子交换膜,一段时间后,溶液的 pH 将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。在实现铁饰品上镀铜时,铜电极是 _____ (填“c”或“d”) 电极。



29. (10 分)转光膜是一种通过添加转光剂来实现光转换的薄膜,它可将紫外光转换成蓝紫光及红光,促进植物对无机营养元素的吸收,增加植株的叶片面积和展开度,促进作物生长。研究人员选取长势一致的番茄幼苗进行大棚培养,大棚分别用 EVA 膜、C-RBI-2 转光膜覆盖,C-RBI-2 能将紫外光转成 470 nm 蓝光。晴朗白天对各个大棚的番茄进行测定和观察,番茄植株叶片的净光合速率(P_n)如图 1,编码 Rubisco(催化 CO_2 固定的酶)的大亚基基因 L 和小亚基基因 S 的表达水平如图 2。请回答下列问题:

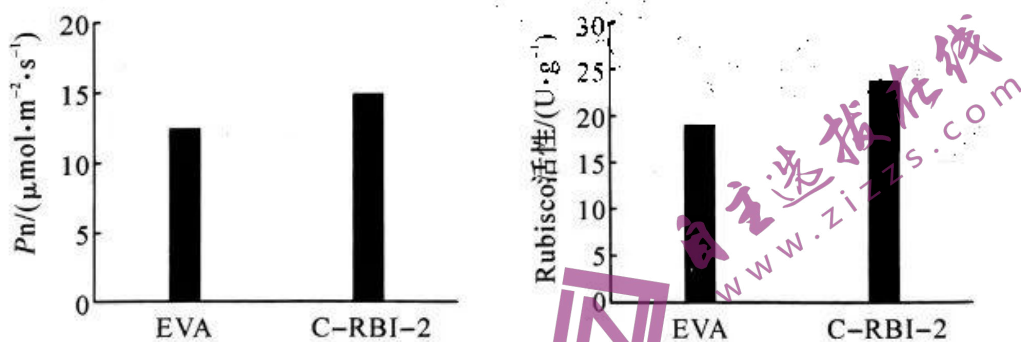


图 1 转光膜对番茄叶片净光合速率(P_n)和 Rubisco 活性的影响

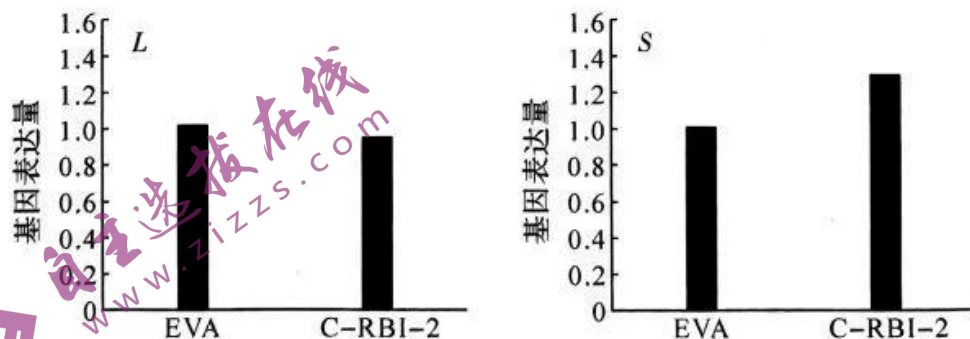


图 2 转光膜对番茄叶片 L 和 S 基因表达的影响

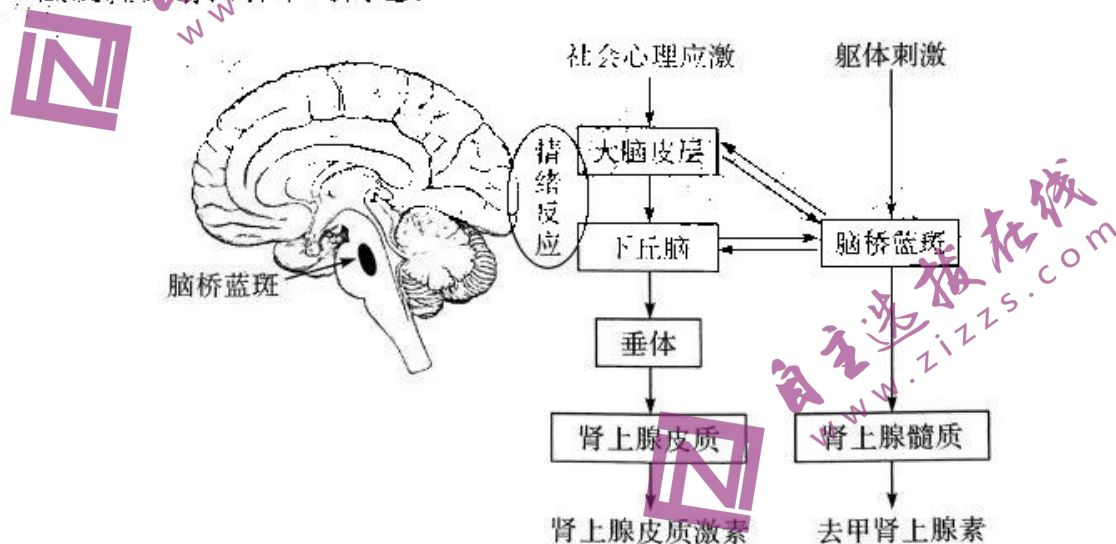
注:EVA 为对照组,C-RBI-2 为转光膜处理组。

(1) 叶绿体中的色素分布于_____，分离色素的原理是_____。

(2) 根据题图信息分析，覆盖 C-RBI-2 转光膜可以_____（填“提高”或“降低”）番茄叶片的净光合速率，原因是_____。

(3) 研究发现，蓝光可激活保卫细胞内的系列生理过程，有利于气孔张开。推测蓝光发挥作用与保卫细胞膜上的蓝光受体接受蓝光刺激有关，为验证该推测，请你设计实验思路及检测方法：_____。

30. (9分) 脑桥中的蓝斑与应激反应密切相关。压力或者紧急情况下会激活蓝斑神经元，刺激肾上腺髓质分泌去甲肾上腺素。同时，还会刺激下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴，分泌肾上腺皮质激素，出现心跳加快、呼吸加速等应激反应。请回答下列问题：



(1) 当人体在危险情况下，交感神经兴奋，血液中去甲肾上腺素的含量会迅速增加，这一过程属于_____调节，该调节过程中信息传导和传递的形式为_____。

(2) 据图可知，肾上腺皮质激素的调节过程中，存在_____以放大激素的调节效应，在肾上腺皮质激素对机体进行调节的过程中，其体现的特点是_____（至少答2点）。

(3) 人长期处于慢性压力的状态下，肾上腺皮质激素会处_____。

脑和垂体细胞对肾上腺皮质激素的敏感性会降低,试分析其可能的原因是_____

31. (8分)河南黄河湿地国家级自然保护区地处黄河中下游,是我国东部平原与西部山地丘陵、黄土高原的过渡地带。黄河湿地国家级自然保护区生物多样性十分丰富,主要保护对象为黄河湿地生态系统及其珍稀濒危野生水禽。请回答下列问题:

(1)黄河湿地自然保护区具有蓄洪防涝防旱、调节气候等功能,对调节周边地区的气候、改善生态环境起到重要作用,体现了生物多样性的_____价值。保护生物多样性最有效的措施是_____。

(2)某种生物迁入黄河湿地自然保护区中并融入当地环境,若该种生物使处于最高营养级的生物的营养级增加,则处于最高营养级生物的数量可能会_____ (填“增加”或“减少”),原因是_____。

(3)黄河湿地自然保护区是许多鸟类的栖息地。东方白鹤属于大型涉禽,被誉为“鸟中国宝”,是国家一级保护动物,常在沼泽、湿地、塘边涉水觅食,主要以小鱼、蛙、昆虫等为食。与东方白鹤相比,食草鱼的同化量和摄入量的比值_____ (填“较高”或“较低”),最可能的原因是_____。

32. (12分)普通小麦为异源六倍体,两性花,以自花传粉为主,由于普通小麦不是闭花传粉,在花未受精的情况下即可开放,因此有一定概率进行异花传粉,自然状态下可实现不同植株间的杂交。小麦花小、花期短,人工杂交较困难。请回答下列问题:

(1)单倍体普通小麦体细胞中有_____个染色体组,减数分裂过程中由于染色体_____紊乱,导致配子异常。

(2)普通小麦的叶形有两种,直叶(A)对卷叶(a)为完全显性,由位于2号染色体上的一对等位基因控制。现有直叶甲和卷叶乙两个纯系品种小麦,由于甲、乙两品系各有一些不同的优良性状,研究者欲以直叶、卷叶为观察指标培育优良杂种。请你设计一个简便易行的方法实现甲、乙间的杂交以获得杂种植株,简述你的操作方案:_____

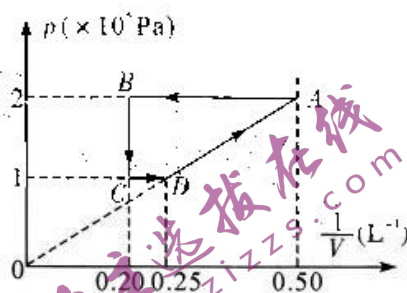
(3)将某直叶植株与卷叶植株杂交得 F_1 , F_1 全为直叶。将一个抗病基因 G 导入 F_1 中,获得了直叶且抗病植株 M ,植株 M 自交,子代表现型及比例为直叶抗病:卷叶抗病:直叶不抗病:卷叶不抗病 = 7:1:3:1,已知 M 植株产生的花粉均正常成活,且受精卵均能正常发育。由此推测导入的 G 基因_____ (填“位于”或“不位于”)2号染色体上,并且可能是_____不能成活导致比例异常。研究人员利用上述材料设计杂交实验验证该推测,将植株 M 作为母本与卷叶不抗病植株进行测交,统计子代的表现型及比例。

请你预测实验结果,子代表现型及比例为_____。

(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,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)

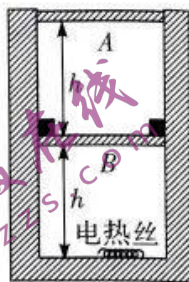
(1)(5 分)一定质量的理想气体,状态从 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 的变化过程可用如图所示的 $p - \frac{1}{V}$ 图象描述。气体在状态 A 时的温度为 $T_A = 300 \text{ K}$,若气体在 $A \rightarrow B$ 的过程中吸收的热量为 1000 J ,则下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 3 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错一个扣 3 分,最低得分为 0 分)



- A. 气体在状态 C 时的温度为 375 K
- B. 过程 $B \rightarrow C$ 中气体吸热
- C. 过程 $A \rightarrow B$ 中气体内能增加 400 J
- D. 过程 $C \rightarrow D$ 中外界对气体做功 100 J
- E. 过程 $A \rightarrow B$ 中单位体积内气体分子数增加

(2)(10 分)如图所示,内壁光滑的绝热汽缸开口向上放置,底部装有电热丝,汽缸内用两个轻质活塞 A 、 B 封闭了两部分理想气体,导热性能良好的活塞 A 恰好与汽缸口相平,绝热活塞 B 在卡口下面

作用力,此时 A、B 两活塞的间距及活塞 B 与汽缸底部的间距均为 h , 气体及周围的温度为 $t_0 = 27\text{ }^\circ\text{C}$ 。现在活塞 A 上缓慢地加入一定质量的沙子,当活塞 A 缓慢下降 $\frac{h}{4}$ 时,活塞 B 下降了 $\frac{h}{12}$, 此时锁定活塞 A, 使之不再移动。不计

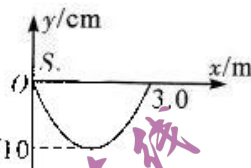


卡口、电阻丝及 A、B 两活塞的体积,所有接触气密性良好,已知大气压强为 p_0 。求:

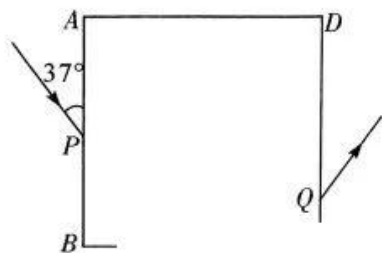
- (i) 锁定活塞 A 时,活塞 B 以下气体的温度;
- (ii) 锁定活塞 A 后用电阻丝给活塞 B 下气体缓慢加热到 375 K 时,两部分气体的压强。

34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 在坐标系 xOy 平面内, x 轴上两个波源 S_1 (平衡位置在 $x_1 = 0$)、 S_2 (平衡位置在 $x_2 = 24\text{ m}$) 振动情况完全相同,两波源产生的简谐横波沿 x 轴传播。从两波源开始振动计时,波源 S_1 振动 0.5 s 后形成的波形如图所示。则波源 S_2 开始振动时沿 _____ (填“ $+y$ ”或“ $-y$ ”) 方向,再过 _____ s 两波源间中点位置的质点 Q 开始振动,两波源振动 2.5 s 时平衡位置在 $x_3 = 10\text{ m}$ 处的质点 P 的位移是 _____ cm。



(2) (10 分) 如图所示为一截面是正方形的玻璃砖,一束单色光从截面 AB 边中点 P 沿与 AB 边夹角为 37° 角射入玻璃砖,在 CD 边的 Q 点射出,方向如图所示, CQ 的长度为正方形截面边长的四分之一。若光在 BC 边上的反射点为 E (E 点在 BC 边上未标出), 已知 $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ 。求该单色光在玻璃中的折射率。

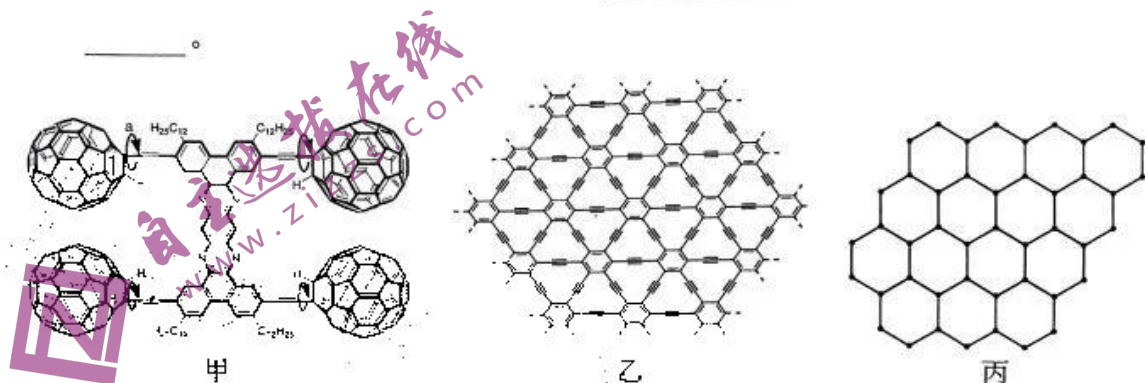


35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

碳与其同素异形体及碳的化合物在工农业生产及日常生活中有广泛的用途,石墨做电极产出电弧后可在阳极上分离出富勒烯及石墨烯。

(1)基态碳原子价电子排布式为_____。原子核外有_____种不同运动状态的电子。

(2)分子机器是纳米研究领域的重点,有望用于更精准的疾病检测、药物输送、超高密度信息存储等众多领域。Tour团队设计的原始“纳米卡车”的四个轮子主要由富勒烯(C_{60})构成,靠环境热驱动,如图甲。分析a处化学键的特点说明小车运动的原因_____。



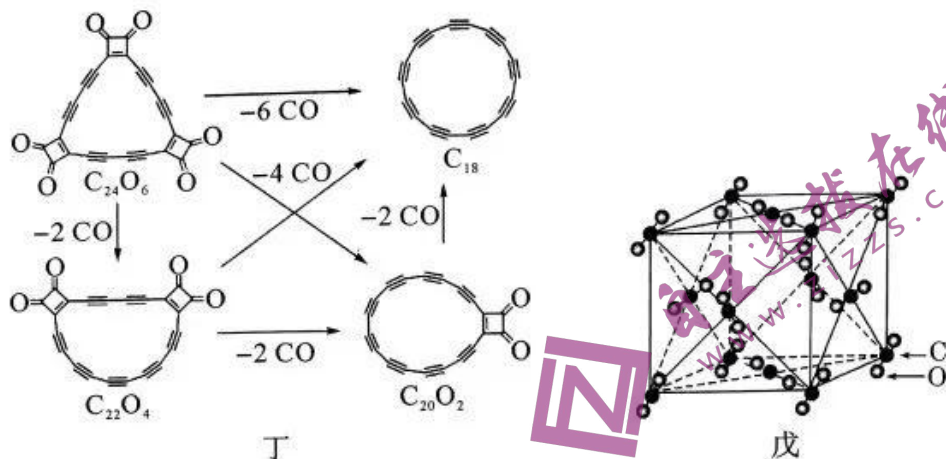
(3)“梦幻材料”石墨炔(如图乙)是一种二维多孔薄膜材料,在能源电池领域具有重要的潜在应用。石墨炔晶体中碳原子的杂化方式为_____。晶体中存在大 π 键的原因是_____。

(4)石墨烯可以认为是石墨的单层结构,能够应用在锂离子电池负极材料中。图丙中的黑点表示碳原子,线段表示共价键,晶体学中有如下要点:①用结构基元代表晶体结构中最小重复单元;②在二维周期结构中,结构基元要求为平行四边形;③将结构基元并置排列,即可得到二维周期结构。请在图丙中画出石墨烯在二维平面内的结构基元,一个晶胞中有_____个原子。

(5)化学家利用图丁反应首次成功合成纯碳环 C_{18} 。下列说法正确的是_____ (填字母标号)。

- A. $C_{24}O_2$ 和 C_{18} 均为非极性分子
- B. 图丁中涉及的物质都是分子晶体
- C. $C_{22}O_4$ 分子中碳原子的杂化方式有 3 种
- D. $C_{20}O_2$ 晶体中所含 σ 键类型为 p-p σ 键和 s-p σ 键

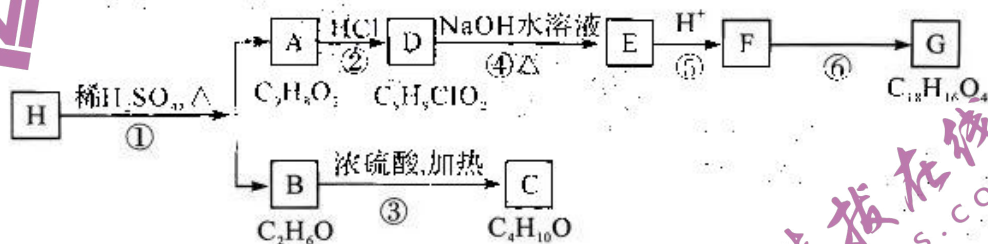
理科综合试题 第21页(共24页)



(6)干冰晶体的晶胞结构如图戊所示,每个 CO_2 周围等距且紧邻的 CO_2 有 _____ 个。已知晶胞的边长为 a pm,则 CO_2 分子在晶胞中的空间占有率为 _____ (每个 CO_2 分子可以看作一个整体,列出计算式即可)。

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

由芳香族化合物 H 合成 G 的路线如下:



已知:(i) A 的核磁共振氢谱有 6 组峰且只有一个取代基;(ii) G 为酯类物质,结构中除苯环外还含有一个八元环;(iii) C 的分子结构中没有支链且核磁共振氢谱只有 2 组峰。

请回答下列问题:

- (1) H 中含氧官能团的名称为 _____, A 的系统命名为 _____。
- (2) F → G 的反应条件为 _____, 反应类型为 _____。
- (3) 反应①的化学方程式为 _____。
- (4) C 的结构简式为 _____。1 mol D 在一定条件下与足量 NaOH 溶液反应,消耗 NaOH 的物质的量为 _____。
- (5) 一个碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时,该碳原子称为手性碳原子。写出 D 的结构简式,并用星号(*)标出 D 中的手性碳原子 _____。

(6) 化合物 K 是 F 的同分异构体, 能同时满足以下两个条件的 K 的结构有 _____ 种。

a. 苯环上含有四个取代基; b. 能与碳酸氢钠溶液反应。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

2022 年夏季我国南方多地因持续强降雨造成洪涝灾害, 洪水夹杂着一些生活垃圾流入附近的水库, 从而造成水库污染。为了调查某水库的污染情况, 研究小组测定了水样中的细菌含量, 并进行了相关细菌的分离等工作。请回答下列问题:

经查阅, 在洪涝灾害中, 沙门氏菌有可能污染水源, 造成水灾后沙门氏菌病暴发。下表为检验沙门氏菌用到的两种培养基配方。(注: 亚硫酸钠对眼睛、皮肤、黏膜有刺激作用, 受高热分解产生有毒硫化物烟气, 请注意安全)

培养基名称	培养基成分
亚硫酸铋琼脂 (BS) 培养基	蛋白胨、牛肉膏、葡萄糖、硫酸亚铁、磷酸氢二钠、煌绿、柠檬酸铋铵、亚硫酸钠、琼脂
三糖铁琼脂 (TSI) 培养基	蛋白胨、牛肉浸粉、氯化钠、乳糖、葡萄糖、蔗糖、酚红、硫酸亚铁胺、硫代硫酸钠、琼脂

(1) 先将水样用 _____ 法接种到 BS 培养基上初筛出疑似菌落。

培养基中煌绿和亚硫酸钠能抑制或阻止大肠杆菌、变形杆菌和革兰氏阳性菌的生长, 而沙门氏菌能在 BS 培养基上正常生长。该培养基属于 _____ (填“选择”或“鉴别”) 培养基, 该培养基不需要高压蒸汽灭菌的原因是 _____。

(2) 若想进一步探究 X、Y 两种抗生素抑制沙门氏菌的效果, 现将 3 组相同大小的小滤纸片分别浸泡于 _____ 中, 置于稀释涂布平板法接种的 3 组沙门氏菌平板上。若某组平板上 _____, 则对应的抗生素的抑制效果最好。

(3) 为了解水样中细菌的数量, 甲研究员取 10 mL 水样加入 90 mL 无菌水, 混匀, 取多个稀释倍数的水样 0.1 mL 分别接种到多个平板上, 这样做的目的是 _____, 接种操作应在 _____ 附近进行。若 10^4 倍稀释对应的 4 个平板中菌落数分别为 43、38、54 和 17。据此可得出每升水样中的细菌数为 _____ 个。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

研究者将某基因改造并插入质粒中, 然后导入大肠杆菌中并使其表达。

将获得的突变基因导入普通大肠杆菌之前,先构建基因表达载体。图1为所用载体示意图,表为限制酶的识别序列及切割位点。图2为通过PCR定点诱变改造基因的流程。请回答下列问题:

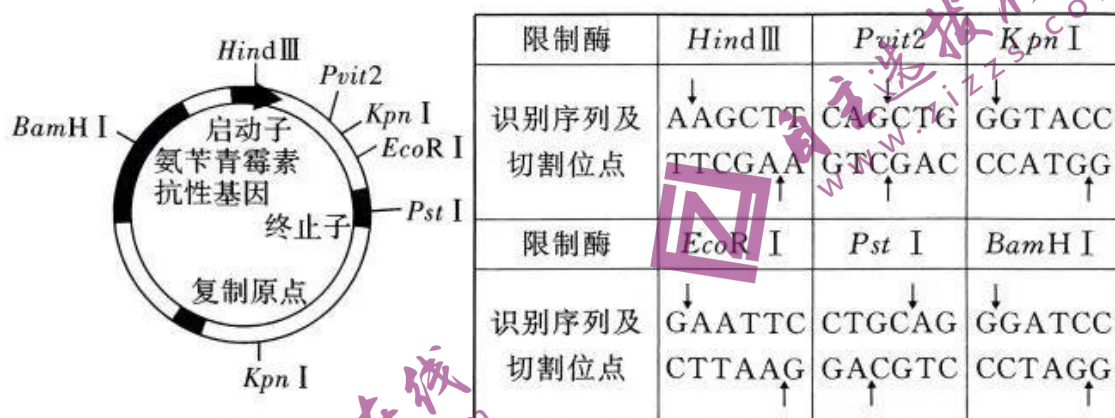


图1

(1)构建基因表达载体时,为使目的基因与载体正确连接,在扩增目的基因时,应在其一对引物的5'端分别引入_____两种不同限制酶的识别序列。在目的基因和载体连接时,可选用_____ (填“*E. coli* DNA连接酶”或“*T₄* DNA连接酶”)。

(2)构建的基因表达载体中需要使用大肠杆菌蛋白基因的启动子 tac,原因是_____。将受体菌置于含有_____的培养基中进行筛选培养,以获得能表达基因产物的细菌。

(3)利用大引物 PCR 进行定点诱变需要进行两轮 PCR, PCR 过程中需要_____酶。在第一次 PCR 中,至少需要_____个循环才能获得相应的大引物模板。利用所获得的大引物模板和其他引物进行第二次 PCR 过程,要获得带有诱变点的改良基因,引物应选用大引物两条链中的_____ (填“①”或“②”)。与 X 射线诱变相比,该突变技术的优点是_____。

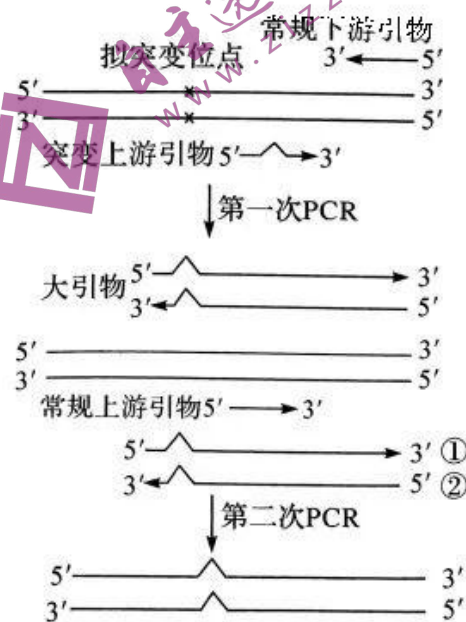


图2

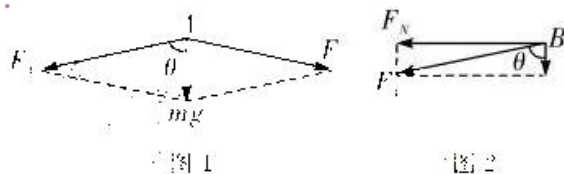
湘豫名校联考 2023年5月高三第三次模拟考试 物理参考答案

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	C	A	B	C	AB	AD	BD

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. C 【解析】该衰变方程为 ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$, 为 α 衰变, A 项、B 项错误; 根据能量关系有 $210E_1 + \Delta E_0 = 206E_2 + 4E_3$, 解得 $E_3 = \frac{210E_1 + \Delta E_0 - 206E_2}{4}$, C 项正确, D 项错误。

15. C 【解析】本题考查力的分解及几何应用。该同学站在 A 点时, 重力产生两个效果力 F_1 、 F_2 , 如图 1 所示。设 F_1 、 F_2 与竖直方向夹角为 θ , 则 $F_1 = F_2 = \frac{mg}{2\cos\theta}$, 在 B 点 F_1 分解如图 2 所示, 则水平推力 $F_N = F_1 \sin\theta = \frac{mg}{2} \tan\theta$ 。由几何知识得 $\tan\theta = \frac{L}{2h}$, 故 $F_N = \frac{mgL}{4h}$, 代入数据得 $F_N = 840\text{ N}$, C 项正确, A、B、D 项错误。



16. A 【解析】本题考查万有引力定律、牛顿运动定律、圆周运动的相关知识点。“天和核心舱”绕地球在时间 t 内绕地球球心转过的角度为 θ , 则其角速度 $\omega = \frac{\theta}{t}$, 又周期 $T = \frac{2\pi}{\omega}$, 则 $T = \frac{2\pi t}{\theta}$, A 项正确; 根据牛顿第二定律, 万有引力提供“天和核心舱”运动的向心力, 则有 $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m\omega^2(R+h)$, 又 $gR^2 = GM$, 联立解得 $h = \sqrt[3]{\frac{gR^2 t^2}{\theta^2}} - R$, B 项错误; 陈冬在随“天和核心舱”运动运行过程中处于完全失重状态, 重力依然存在, C 项错误; 对于地表物体, 由 $gR^2 = GM$ 可得地球的质量 $M = \frac{gR^2}{G}$, 对于环绕地球的天体, 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$, 得 $M = \frac{\omega^2 r^3}{G} = \frac{\theta^2 r^3}{Gt^2}$, 轨道半径不是地球半径 R , D 项错误。

17. B 【解析】在半径为 r_0 的圆周上的电场强度大小相等, 方向不同, A 项错误; 在半径为 r_0 的圆周上的电势 φ_1 低于在半径为 $2r_0$ 的圆周上的电势 φ_2 , 质子的电势能 $E_{p2} = q \cdot \varphi_2$ 大于氦核的电势能 $E_{p1} = q \cdot \varphi_1$, B 项正确; 根据电场力提供向心力可得 $\frac{aq}{r} = m \frac{v^2}{r}$, 解得 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}aq$, 质子的动能等于氦核的动能, C 项错误; 由 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}aq$, 解得速度 $v = \sqrt{\frac{aq}{m}}$, 质子的质量小于氦核的质量, 所以质子的速度大于氦核的速度, D 项错误。

18. C 【解析】由法拉第电磁感应定律可得大圆线圈产生的感应电动势 $E_1 = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 生的

感应电动势 $E_2 = \frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t} = kS_2$, 由线圈的绕线方式和楞次定律可得大、小圆线圈产生的感应电流方向相反, 故线圈中总的感应电动势大小为 $E = E_1 - 4E_2 = k|S_1 - 4S_2|$, C 项正确。

19. AB 【解析】本题考查交变电流的基本知识及变压器的原理。由题图甲知原线圈的输入电压 $U_1 = 1100 \text{ V}$, 副线圈的输出电压是 $U_2 = 220 \text{ V}$, 故原、副线圈的匝数之比是 5:1, A 项正确; 原线圈保险丝的额定电流是 $I_0 = 10 \text{ A}$, 则最大输入功率 $P_0 = U_1 I_0 = 11 \text{ kW}$, 开一台柜式空调的输出功率 $P_1 = 4.5 \text{ kW}$, 能开的挂式空调台数 $n = \frac{P_0 - P_1}{2.5} = 2.6$, 则最多只能开两台挂式空调, B 项正确; 由图知变压器交变电流的周期 $T = 0.02 \text{ s}$, 故频率是 50 Hz, 电流方向每秒改变 100 次, C 项错误; 由变压器原理知, 原、副线圈磁通量的变化率相同, D 项错误。

20. AD 【解析】本题通过 $F-t$ 图象考查了物体的受力、运动、动量定理、能量转化及力的做功情况。由题图知, $0 \sim 6 \text{ s}$ 内, 该同学所受合外力向下, 电梯从静止开始运动, 故电梯是从上往下运动, 匀速阶段为 $t_1 = 6 \text{ s}$ 后, 压力为 500 N 时, 即该同学的重力 $G = mg = 500 \text{ N}$, 所以该同学的质量 $m = 50 \text{ kg}$, 设匀速运动的时间为 t_2 , 则 $mg t_1 - F_1 t_1 - F_2 t_2 - F_3 t_3 = 0$, 其中 $t_3 = t - t_1 - t_2$, $t = 16 \text{ s}$, $F_1 = 475 \text{ N}$, $F_2 = 500 \text{ N}$, $F_3 = 575 \text{ N}$, 解得 $t_2 = 8 \text{ s}$, A 项正确; 全程由动能定理知 $W_G - W_{\text{电}} = 0$, 即该同学克服电梯做的功等于其重力势能的减少量, B 项错误; 该同学加速阶段与减速阶段的平均速度相同, 故重力在这两个阶段的功率之比是 1:1, C 项错误; 加速阶段 $ma_1 = mg - F_1$, $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$, 加速阶段的末速度 $v = a_1 t_1$, $t_1 = 6 \text{ s}$, $v = 3 \text{ m/s}$ 。加速阶段位移 $h_1 = \frac{vt_1}{2} = 9 \text{ m}$, 匀速阶段位移 $h_2 = vt_2 = 24 \text{ m}$, 减速阶段位移 $h_3 = \frac{vt_3}{2} = 3 \text{ m}$, 下落的总高度 $h = h_1 + h_2 + h_3 = 36 \text{ m}$, 该同学的机械能减少量 $\Delta E = mgh$, 解得 $\Delta E = 1.8 \times 10^4 \text{ J}$, D 项正确。

21. BD 【解析】本题结合弹簧、斜面考查力的运算、运动的分解与合成及功和能的相关知识。在 A 点时, 设绳的拉力为 F_T , 则 $F_T \sin 30^\circ = mg$, $F_T = 2mg$ 。物块 P 静止时, 物块 Q 也静止, 处于平衡状态, 对物块 Q 有 $2mg \sin 30^\circ + F_1 - F_T = 0$, $F_1 = kx_1$, 联立代入数据得 $x_1 = \frac{3d}{8}$, A 项错误; 物块 P 从 A 点到 B 点的运动过程中, 物块 Q 下降的距离为 $x_Q = \frac{d}{\sin 30^\circ} - \frac{d}{\sin 53^\circ} = \frac{3d}{4}$, 所以弹簧由伸长 $\frac{3d}{8}$ 变成被压缩 $\frac{3d}{8}$, 故物块 P 在 A 点和物块 P 在 B 点, 弹簧的弹性势能 E_p 相同, 物块 Q 减少的势能转化成物块 P、Q 的动能, B 项正确; 物块 P 从 A 点运动到 B 点的过程中, 由机械能守恒知 $2mgx_Q \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times (2m)v_Q^2 + \frac{1}{2}mv_P^2$, 在 B 点时有 $v_Q = v_P \cos 53^\circ = 0.6v_P$, 联立代入数值得, $v_P = \sqrt{\frac{75}{86}gd}$, $v_Q = \sqrt{\frac{27}{86}gd}$, D 项正确; 物块 P 从 A 点运动到 B 点时, 由动能定理知 $W = \frac{1}{2}mv_P^2 - 0 = \frac{75}{172}mgh$, C 项错误。

二、非选择题

(一) 必考题:

22. (6分) 【答案】(1) 10.00 (1分) (2) 3.57 (1分) 9.80 (2分) (3) BC (2分, 选对一个得 1分, 有错选不得分)

【解析】本题考查重力加速度的测量实验。

(1) 游标卡尺是 20 分度, 精确到 0.05 mm。主尺 1 cm 处刻度线与可动尺零

径的测

量值是 10.00 mm。

(2) 本实验是用小球通过光电门的平均速度替代小球通过光电门的速度,第4组数据 $\Delta t = 2.80 \times 10^{-3} \text{ s}$, 所以小球通过光电门的速度 $v = \frac{d}{\Delta t} \approx 3.57 \text{ m/s}$; 由 $v^2 = 2g\Delta h$, 得 $g = \frac{v^2}{2\Delta h}$, 第4组数据 $\Delta h = 0.650 \text{ m}$, 计算得 $g \approx 9.80 \text{ m/s}^2$ 。来源: 高三答案公众号

(3) 小球在空气中下落除受重力外, 还受空气阻力, 所以尽量用质量大的、体积小的球, 减少空气阻力带来的影响; 本实验是用小球通过光电门的平均速度代替小球通过光电门的速度, 通过光电门的时间越短, 实验结果越接近准确值, 选项 B、C 正确。

23. (9分) 【答案】(1) 如图所示(3分) (2) $\frac{a}{c}$ (2分) $b-a$ (2分) (3) $d-b+a$ (2分)

【解析】(1) 通过开关 S_2 控制电路中的 A_1 、 A_2 两电流表是否接入电路, 应用电流表和电阻箱两次测量, 即可求电源的电动势 E , 以及电流表 A_1 的内阻 R_{A_1} , 电路连接如图所示。

(2) 闭合 S_1 , 单刀双掷开关 S_2 接 a , 多次调节电阻箱, 并记录其阻值 R 及对应的电流表 A_2 的示数 I_2 , 根据闭合电路欧姆定律得 $I_2 =$

$$\frac{E}{r + R + R_{A_1}} \quad \text{即} \quad \frac{1}{I_2} = \frac{r + R_{A_1}}{E} + \frac{R}{E}, \quad \text{所以} \quad E = \frac{a}{r} \cdot r$$

$-R_{A_1} = a$, 保持 S_1 闭合, 改变单刀双掷开关 S_2 , 多次调节电阻箱, 并记录其阻值及对应的电流表 A_2 的示数 I_2 , 根据闭合电路欧姆定律得 $I_2 = \frac{E}{r + R_{A_1} + R_{A_2} + R}$, 即 $\frac{1}{I_2} = \frac{1}{E}R + \frac{r - R_{A_1} + R_{A_2}}{E}$, 所以 $r + R_{A_1} + R_{A_2} = b$, 解得 $R_{A_1} = b - a$ 。

(3) 闭合 S_1 , 单刀双掷开关 S_2 接 b , 多次调节电阻箱, 并记录其阻值 R 及对应的电流表 A_1 的示数 I_1 , 根据闭合电路欧姆定律得 $I_1 = \frac{E}{r + R + R_{A_1}}$, 即 $\frac{1}{I_1} = \frac{1}{E}R + \frac{r + R_{A_1}}{E}$, 所以 $r + R_{A_1} = d$, 解得 $r = d - R_{A_1} = d - b + a$ 。

24. (14分) 【解析】(1) 设子弹 A 与木块 B 碰撞前的速度为 v_0 , 子弹 A 与木块 B 发生碰撞, 根据动量守恒定律有 $mv_0 = (m+m)v_1$ (2分)

子弹 A 与木块 B 为整体, 根据动能定理有 $-\mu \cdot 2mgL = 0 - \frac{1}{2} \times 2mv_1^2$ (2分)

解得 $v_0 = 2\sqrt{2\mu gL}$ (2分)

(2) 设子弹 A 与木块 B 碰撞前的速度为 v_0' , 子弹 A 与木块 B 发生碰撞, 根据动量守恒定律有 $mv_0' = 2mv_1'$ (1分)

设木块 B 与木块 C 碰撞前的速度为 v_2 , 根据动能定理有 $-\mu \cdot 2mgL = \frac{1}{2} \times 2mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_1'^2$ (2分)

子弹 A 与木块 B 粘在一起后与木块 C 发生碰撞后速度为 v_3 , 则根据动量守恒定律有 $2mv_2 = 3mv_3$ (1分)

木块 B 右边缘恰好不离开桌面, 设在木块 C 掉落桌面的瞬间, 子弹 A 及 B 、 C 两木板的速度为 v_4 , 根据动能定理有 $-\mu \cdot 3mg \times \frac{L}{2} = \frac{1}{2} \times 3mv_4^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_3^2$ (2分)

$$-\mu \cdot 2mg \times \frac{L}{2} = 0 - \frac{1}{2} \times 2mv_4^2 \quad (1分)$$

解得 $v_0' = \sqrt{26\mu gL}$

即若要游戏中成功将木块 C 推下桌面而木块 B 右边缘不离开桌面, 子弹

初值为

$$v_{0\max} = \sqrt{26\mu gL} \quad (1分)$$

25. (18分)【解析】(1)因为粒子在平行于金属板方向做匀速直线运动,所以平行于金属板方向的速度为

$$v_0 = \frac{d}{T} \quad (1 \text{分})$$

设粒子垂直于金属板方向的速度为 v_y , 根据动量定理有 $mv_y = \frac{qU_0}{d} \cdot \frac{T}{2} - \frac{qU_0}{2d} \cdot \frac{T}{2}$ (1分)

$$\text{解得 } v_y = \frac{2d}{5T} \quad (1 \text{分})$$

所以打在荧光屏上粒子的速度大小为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{\frac{d^2}{T^2} + \frac{4d^2}{25T^2}} = \frac{\sqrt{29}d}{5T}$ (1分)

(2)当粒子在 $0, T, 2T, \dots, nT$ 时刻进入电场时,粒子将打在荧光屏 O' 点下方最远点,在前 $\frac{T}{2}$ 时间内,粒子竖

$$\text{直向下的位移为 } s_1 = \frac{1}{2} a_1 \left(\frac{T}{2}\right)^2 \quad (1 \text{分})$$

在后 $\frac{T}{2}$ 时间内,粒子竖直向下的位移为 $s_2 = v_{y1} \cdot \frac{T}{2} - \frac{1}{2} a_2 \left(\frac{T}{2}\right)^2$ (1分)

$$\text{又 } v_{y1} = a_1 \cdot \frac{T}{2}, a_1 = \frac{qU_0}{md}, a_2 = \frac{qU_0}{2md}$$

$$\text{解得 } s_1 = \frac{qU_0 T^2}{8md}, s_2 = \frac{qU_0 T^2}{16md}$$

故粒子打在距 O' 点正下方的最大位移为 $s = s_1 + s_2 = \frac{3qU_0 T^2}{16md} = \frac{d}{2}$ (1分)

当粒子在 $\frac{T}{2}, \frac{3T}{2}, \dots, \frac{(2n+1)T}{2}$ 时刻进入电场时,将打在 O' 点上方最远点,在前 $\frac{T}{2}$ 时间内,粒子竖直向上的

$$\text{位移为 } s_1' = \frac{1}{2} a_1' \left(\frac{T}{2}\right)^2 \quad (1 \text{分})$$

在后 $\frac{T}{2}$ 时间内,粒子竖直向上的位移为 $s_2' = v_{y2} \cdot \frac{T}{2} - \frac{1}{2} a_2' \left(\frac{T}{2}\right)^2$ (1分)

$$\text{又 } v_{y2} = a_1' \cdot \frac{T}{2}, a_1' = \frac{qU_0}{2md}, a_2' = \frac{qU_0}{md}, \text{解得 } s_1' = \frac{qU_0 T^2}{16md}, s_2' = 0 \quad (1 \text{分})$$

故粒子打在距 O' 点正上方的最大位移为 $s' = s_1' + s_2' = \frac{qU_0 T^2}{16md} = \frac{d}{10}$ (1分)

所以当荧光屏紧邻金属板右侧时,荧光屏上发光的长度 $L_0 = s + s' = \frac{3}{5}d$ (1分)

(3)粒子进入磁场后,在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动,如图所示,根据牛顿第二定律有

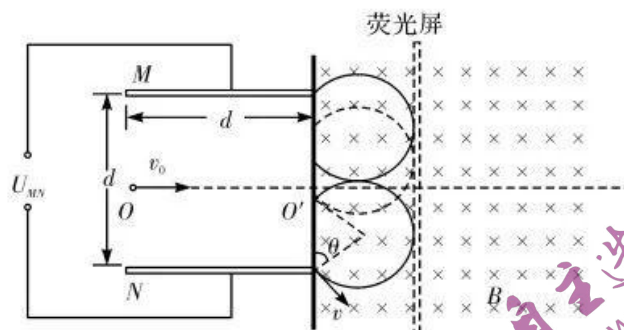
$$Bqv = m \frac{v^2}{R}, \text{解得 } R = \frac{mv}{Bq} \quad (2 \text{分})$$

设速度的偏转角为 θ , 则 $\cos \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{5}{\sqrt{29}}, \sin \theta = \frac{2}{\sqrt{29}}$

依题意根据几何知识可知 $x_0 = R + R \sin \theta$ (2分)

$$\text{解得 } B = \frac{(2 + \sqrt{29})md}{5qTx_0} \quad (2 \text{分})$$

物理参考答案 第4页(共6页)



(二) 选考题

33. 【物理——选修3-3】(15分)

(1) ACD 【解析】本题结合等温线考查一定质量理想气体实验定律及热力学第一定律。 $D \rightarrow A$ 过程为等温线, 则 $T_A = T_D = 300 \text{ K}$, $C \rightarrow D$ 过程由盖—吕萨克定律有 $\frac{V_C}{T_C} = \frac{V_D}{T_D}$, 解得 $T_C = 375 \text{ K}$, A 项正确; $B \rightarrow C$ 过程理想气体做等容减压, 温度降低, 内能减小, 气体放热, B 项错误; $A \rightarrow B$ 过程气体等压膨胀, 气体对外做功, $\Delta V_1 = \frac{1}{0.25} \text{ L} - \frac{1}{0.50} \text{ L} = 3 \text{ L}$, $W_1 = -p_A \Delta V_1 = -2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3} \text{ J} = -600 \text{ J}$, 由热力学第一定律得 $\Delta U = Q + W_1 = 1000 \text{ J} - 600 \text{ J} = 400 \text{ J}$, 则气体内能增加了 400 J , C 项正确; $C \rightarrow D$ 过程理想气体压强不变, 压缩气体, $\Delta V_2 = \frac{1}{0.25} \text{ L} - \frac{1}{0.50} \text{ L} = -1 \text{ L}$, “-”说明体积减小, 外界对气体做功, $W_2 = p_C |\Delta V_2| = 1 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-3} \text{ J} = 100 \text{ J}$, D 项正确; $A \rightarrow B$ 过程气体等压膨胀, 气体体积增加, 单位体积内气体分子数减少, E 项错误。

(2) 【解析】本题结合汽缸模型考查理想气体状态方程。

(i) 设汽缸的横截面积为 S , 锁定活塞 A 时, 活塞 B 上下气体的压强相等, 设为 p , 对活塞 A、B 间气体有

$$hS = p \left(h - \frac{h}{4} + \frac{h}{12} \right) S \quad (1 \text{ 分})$$

对活塞 B 以下气体, 由理想气体状态方程有 $\frac{p_0 Sh}{T_0} = \frac{pS \left(h - \frac{h}{12} \right)}{T} \quad (1 \text{ 分}), T_0 = 273 + t_0 = 300 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$

解得 $p = \frac{6}{5} p_0, T = 330 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$

(ii) 锁定活塞 A 后用电阻丝给活塞 B 下的气体加热到活塞 B 恰好到卡口时, A、B 两活塞间气体发生等温变化, 有 $p_0 hS = p_1 \left(h - \frac{h}{4} \right) S \quad (1 \text{ 分})$

解得 $p_1 = \frac{4}{3} p_0 \quad (1 \text{ 分})$

此时对活塞 B 以下气体, 有 $\frac{p_0 Sh}{T_0} = \frac{p_1 Sh}{T_1} \quad (1 \text{ 分})$

解得 $T_1 = 400 \text{ K} > 375 \text{ K}$, 即活塞 B 未到达卡口处 (1 分), 活塞 B 上下两部分气体的压强为 p_2 , A、B 两活塞相距 h' , 则对活塞 A、B 间气体发生等温变化有 $p_0 hS = p_2 h' S \quad (1 \text{ 分})$

对活塞 B 以下气体, 由理想气体状态方程有 $\frac{p_0 Sh}{T_0} = \frac{p_2 S \left(\frac{7}{4} h - h' \right)}{T_2} \quad (1 \text{ 分}),$ 其中 $T_2 = 375 \text{ K}$

解得 $p_2 = \frac{9}{7} p_0 \quad (1 \text{ 分})$

34.【物理——选修3-4】(15分)

(1)【答案】-y(1分) 1.5(2分) 0(2分)

【解析】本题考查波的图象及波和振动的计算。两波源振动情况完全相同,由题图知0.5 s时距波源 S_1 距离为3.0 m处的质点开始振动,振动方向向下,由波的性质知,波源 S_1 起振方向沿-y方向,故波源 S_2 开始振动时沿-y方向;设由两波源开始振动至两列波传到Q点经过时间 t_0 ,波速为 v ,由题图知 $t_1=0.5$ s时间内波传播的距离 $s_1=3.0$ m,则 $v=\frac{s_1}{t_1}=6$ m/s,由 $t_0=\frac{s_2}{v}=2$ s,故 $\Delta t=t_0-t_1=1.5$ s时两波源间中点位置的质点开始振动;由题意知,波源的振动周期 $T=1$ s,又波源的振动方向向下,则两波源的振动方程是 $y=-10\sin 2\pi t(\text{cm})$,波源振动 $t=2.5$ s时,波源 S_1 引起质点P振动的位移为 $y_1=-10\sin 2\pi\left(t-\frac{x_0-x}{v}\right)(\text{cm})$,波源 S_2 引起质点P的位移为 $y_2=-10\sin 2\pi\left(t-\frac{x}{v}\right)(\text{cm})$,所以质点P在 $t=2.5$ s时的位移 $y=y_1+y_2$,代入数据得 $y=0$ 。来源:高三答案公众号

(2)【解析】因光在BC边上反射,作出Q关于BC边的对称点 Q' ,连接 PQ' ,与BC的交点即为E点,光路如图所示。(1分)

设正方形桌面的边长为 l ,由题意知 $PB=\frac{l}{2}$ (1分)

$CQ=CQ'=\frac{l}{3}$ (1分)

由 $\triangle PBE \sim \triangle Q'EC$ 得 $BE:EC=PB:CQ$ (1分)

则 $BE:EC=2:1$ (1分)

在 $\triangle PBE$ 中, $PB=\frac{l}{2}$, $BE=\frac{2l}{3}$ (1分)

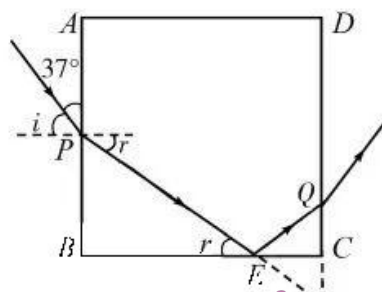
由几何知识得 $PE=\frac{5l}{6}$ (1分)

故 $\sin r=\frac{PB}{PE}=\frac{3}{5}$ (1分)

又 $i=53^\circ$

由折射定律知 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$ (1分)

解得 $n=\frac{4}{3}$ (1分)



湘豫名校联考 2023年5月高三第三次模拟考试 化学参考答案

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	B	D	C	C	A	B

一、选择题:本题共7小题,每题6分,共42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。

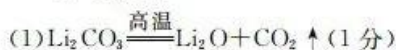
7. C 【解析】人工合成淀粉能减少 CO_2 的排放,有利于实现“碳中和”,A项正确;生物炭疏松多孔,具有强吸附性,B项正确;高温结构陶瓷是新型无机非金属材料,其主要成分是碳化硅、氮化硅等,不是硅酸盐,C项错误;通过分馏石油可以得到沥青,D项正确。
8. B 【解析】 KMnO_4 加热分解制备 O_2 时,氧元素化合价从-2价升高到0价,生成1 mol O_2 转移的电子数为 $4N_A$, Na_2O_2 和 CO_2 反应制备 O_2 时,氧元素化合价从-1价升高到0价,生成1 mol O_2 转移的电子数为 $2N_A$, A项错误;32 g S_8 分子的物质的量为 $1/8$ mol,1 mol S_8 分子中含有 S—S 键的个数为 $8N_A$,则 32 g S_8 分子中含有的 S—S 键数为 N_A ,B项正确;23 g 钠与氧气完全反应,反应中转移的电子数为 $0.1N_A$,C项错误;如果 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 表示乙醇,则没有C—O键,D项错误。
9. D 【解析】检验 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 C_2H_4 时都会带出一部分水蒸气,干扰水蒸气的检验,所以实验时必须先检验水蒸气,白色的无水硫酸铜粉末与水蒸气反应生成蓝色的硫酸铜晶体,发生了化学变化,A项正确;乙烯具有还原性,酸性高锰酸钾具有强氧化性,所以乙烯与酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式为 $5\text{C}_2\text{H}_4 + 12\text{MnO}_4^- + 36\text{H}^+ = 12\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 28\text{H}_2\text{O}$,B项正确;实验时,先通过硫酸铜粉末检验水蒸气,通过品红溶液检验二氧化硫,再通过饱和氯化铁溶液除去过量的二氧化硫,然后通入品红溶液检验二氧化硫是否完全除去,再通过澄清石灰水检验二氧化碳,最后通过酸性高锰酸钾溶液检验乙烯,所以装置的正确连接顺序为①④⑤,C项正确;饱和氯化铁溶液的作用是除去过量的二氧化硫,如果用溴水代替饱和氯化铁溶液,不但能除去二氧化硫,还可以除去没有检验的乙烯,D项错误。
10. C 【解析】题述化合物分子中含有酯基、羧基、碳碳双键、羟基4种官能团,A项错误,该化合物还可以发生氧化反应,B项错误;该物质中酯基和羧基都可以与 NaOH 溶液反应,醇羟基与 NaOH 溶液不反应,故1 mol 该化合物与足量 NaOH 溶液反应,最多可消耗2 mol NaOH ,C项正确;茯苓新酸中含有的醇羟基、碳碳双键都能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,故能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,不能证明其分子中含有碳碳双键,D项错误。
11. C 【解析】根据题意可知,A是氧元素,B是钠元素,C是硫元素,D是氯元素。元素A与元素B形成的两种化合物,分别是氧化钠和过氧化钠,阴阳离子个数比都是1:2,A项正确;利用置换反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + 2\text{HCl}$ 可证明非金属性: $\text{Cl} > \text{S}$,B项正确;S微溶于酒精,易溶于 CS_2 ,可用 CS_2 除去试管内壁附着的S单质,C项错误;简单离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$,D项正确。
12. A 【解析】d极区的电极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$, Cl^- 通过阴离子交换膜进入阳极区,盐酸浓度减小,故Y溶液是稀盐酸,A项错误;电解时电极c作阳极,图甲中电极b是燃料电池的正极,根据“正连正”的原则,电解时图甲中电极b与图乙中电极c相连接,B项正确;c极为电解池的阳极,电极反应式为 $\text{NH}_4^+ - 6\text{e}^- + 3\text{Cl}^- = \text{NCl}_3 + 3\text{H}^+$,C项正确;因外电路中通过的电子所带的电荷量与溶液中迁移的离子所带的电荷量相等,且原电池中阳离子移向正极,电解池中阴离子移向阳极。所以电路中每通过1 mol e^- ,就有1 mol H^+ 从a极区迁移到b极区,1 mol Cl^- 从d极区迁移到c极区,D项正确。
13. B 【解析】向马来酸(H_2A)溶液中不断滴加 NaOH 溶液, H_2A 的浓度不断减小, HA^- 的浓度先增大后减小, A^{2-} 的浓度不断增大,所以曲线 δ_0 代表 H_2A ,曲线 δ_1 代表 HA^- ,曲线 δ_2 代表 A^{2-} ,溶液中 $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$,设C点对应的pH为 x , $6 < x < 7$,则 $K_{a2} = 10^{-x}$,所以 H_2A 的分布系数 $\delta_0 = \frac{1}{1 + 10^{x-6} + 10^{2x-12}}$,A项正

确; A 点溶液中溶质为 NaHA, 根据图象可知, NaHA 溶液呈酸性, 说明 HA^- 的电离程度大于水解程度, 则有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$, B 项错误; 根据图象可知, 第二次滴定 pH 突变时溶液呈碱性, 可以选择酚酞作指示剂, C 项正确; 由题意可知, 滴定终点时 25.00 mL H_2A 溶液消耗 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 50.00 mL, 则 $c(\text{H}_2\text{A}) = 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, D 项正确。

三、非选择题: 包括必考题和选考题两个部分, 共 58 分。第 26~28 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 35、36 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 本题共 3 小题, 共 43 分。

26. (14 分)【答案】

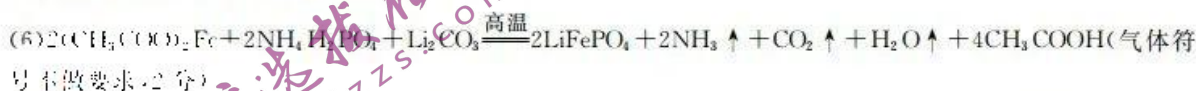


(2) ①ad (2 分) ②坩埚、坩埚钳、玻璃棒 (答全得 2 分, 不全得 1 分)

(3) 增大反应物的接触面积, 加快化学反应速率, 提高原料利用率 (1 分, 任答一点即可)

(4) 温度越高, 碳酸锂的溶解度越小, 可以减少碳酸锂的损失 (2 分) 碳酸钠 (Na_2CO_3) (1 分) 碳酸锂 (Li_2CO_3) (1 分) (两空顺序可颠倒)

(5) 亚铁化合物易被空气中氧气氧化 (2 分)



【解析】(1) 锂与镁在元素周期表中位于对角线位置, 碳酸锂和碳酸镁性质具有相似性, 则碳酸锂高温煅烧分解的化学方程式为 $\text{Li}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Li}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(2) ①过滤时漏斗颈要紧靠烧杯内壁, 并用玻璃棒引流, a 错误, b 正确; 过滤前应将滤纸湿润, 使其紧贴漏斗内壁, 以防止滤液从滤纸和漏斗壁的缝隙中流出, c 正确; 过滤时不能用玻璃棒在漏斗中搅动, 以防止滤纸破烂, d 错误。②煅烧固体时在坩埚内进行, 需要使用坩埚钳支持坩埚, 并使用玻璃棒不断搅拌, 使煅烧充分。

(3) 研磨能增大反应物的接触面积, 加快化学反应速率。

(4) 根据表格中的信息可以看出, 温度越高, 碳酸锂的溶解度越小, “沉锂”时在 95℃以上进行, 可以减少碳酸锂的损失。过滤碳酸锂所得母液中主要含有反应时生成的硫酸钠, 同时母液也是碳酸锂饱和溶液, 会含有一定量的碳酸锂。为了使锂离子尽可能多地生成沉淀, 碳酸钠溶液会稍微过量, 所以母液中还可能含有碳酸钠。

(5) 亚铁离子具有还原性, 容易被氧化, 所以制备磷酸亚铁锂的过程必须在惰性气体氛围中进行。

(6) 已知反应物有 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$ 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 和 Li_2CO_3 , 生成物有 CH_3COOH 和 LiFePO_4 , 根据原子守恒可知, 还应有 NH_3 、 CO_2 和 H_2O 生成, 所以化学方程式为 $2(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe} + 2\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow + 4\text{CH}_3\text{COOH}$ 。

27. (14 分)【答案】

(1) c d h (1 分), f (1 分), g (1 分) (共 3 分) 将分液漏斗上部的玻璃塞打开或将玻璃塞上的凹槽对准漏斗颈部的小孔 (2 分, 合理即可)

(2) NH_3 (1 分) 不能 (1 分)



(4) 五氧化二磷 (P_2O_5) (3 分) 二氧化碳 (CO_2) (1 分)

(5) 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤 (2 分) 大 (1 分)

【解析】(1) 利用装置 A 制备 CO_2 , 利用装置 C 除去 CO_2 中混有的 HCl 气体, 装置 B 中 CaSO_4 悬浊液中, 通过装置 D 制备氨气, 再通过导管 f (可防止倒吸) 通入 CaSO_4 悬浊液中, 以除去尾气。所以, 正确的连接顺序是 a→c→d→h, e→f, g→b。为使装置 A 中分液漏斗内的稀盐酸顺利滴下,

应采取的操作是将分液漏斗上部的玻璃塞打开或将玻璃塞上的凹槽对准漏斗颈部的小孔。

(2) 由于 CO_2 微溶于水, NH_3 易溶于水, 应先通入足量 NH_3 , 使溶液呈碱性, 然后通入适量 CO_2 。 CO_2 不能过量, 否则会与生成的碳酸钙继续反应。

(3) 硫酸钙与氨气、水和二氧化碳反应生成了硫酸铵和碳酸钙, 反应的化学方程式为 $\text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \downarrow$ 。

(4) 为了防止过量的氨气污染空气, 装置 B 中可以盛放五氧化二磷, 用来吸收氨气。 CO_2 在该流程中先参与反应被消耗, 而后又通过碳酸钙分解生成, 所以可循环利用的物质是 CO_2 。

(5) 先把硫酸铵溶液蒸发浓缩形成饱和溶液, 再冷却结晶、过滤、洗涤, 可以使纯净硫酸铵从溶液中结晶析出。 从工艺流程图中可以看出, FeSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 发生反应生成 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, 符合溶解度较大的物质生成溶解度较小的物质的有关规律, 所以 FeSO_4 的溶解度比 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 的溶解度大。

28. (15分)【答案】

(1) C (1分)

(2) ① $\frac{a}{50}$ (2分) $\frac{5}{a}$ (2分) ② b (2分)

(3) ① D (1分) ② ab (2分)

(4) $2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) 不变 (2分) c (1分)

【解析】(1) 由图甲可知, A 状态时 NO 被吸附到催化剂表面, B 状态为 NO 断键形成 N 原子和 O 原子, 这个过程需要吸收能量, C 状态为 N 原子和 N 原子结合形成 N_2 , O 原子和 O 原子结合形成 O_2 , 成键过程中放出能量, NO 的分解反应为放热反应, 能量状态最低的是 C。

(2) $v_{\text{正}}(\text{CINO}) = \frac{\frac{1}{5} \times a \text{ MPa}}{20 \text{ min}} = \frac{a}{50} \text{ MPa} \cdot \text{min}^{-1}$, $K_p = \frac{p^2(\text{CINO})}{p(\text{O}_2) \cdot p^2(\text{NO})} = \frac{(\frac{2}{5} \times a \text{ MPa})^2}{(\frac{1}{5} \times a \text{ MPa}) \times (\frac{2}{5} \times a \text{ MPa})^2} =$

$\frac{5}{a} \text{ MPa}^{-1}$ 。 ② 起始条件相同, 在恒容容器中发生反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CINO}(\text{g})$, 相对于恒压状态, 物质浓度减小, 反应速率减慢, NO 的百分含量增大, 达到平衡时所需时间较长, 所以 b 点百分含量大。

(3) ① 催化剂只能加快化学反应速率, 不能使平衡发生移动, A 项错误; 增加活性氧的浓度, 不能改变反应物浓度, 平衡不移动, B 项错误; 缩小容器容积, 反应体系的压强增大, 平衡逆向移动, C 项错误; 该反应是吸热反应, 升高温度平衡正向移动, D 项正确。 ② 容器容积越大, 压强越小, 化学反应速率越小, 相同时间内越不容易达到平衡。 该反应是一个气体体积增大的反应, 加压平衡逆向移动, NO_2 转化率减小。 b 点时 NO_2 的转化率最高, 则 c 点反应还没有达到平衡, a、b 点均为平衡点。

(4) 左边装置为原电池, 右边装置为电解池, 铜电极应该作阳极, 连接原电池的正极, 则 c 为铜电极。 a 电极的电极反应式为 $2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 2\text{CO}_2 + 4\text{H}^+$, b 电极的电极反应式为 $2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 总电解反应式为 $2\text{CO} + 2\text{NO} = \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$, 撤去质子交换膜, 一段时间后, 溶液的 pH 将保持不变。

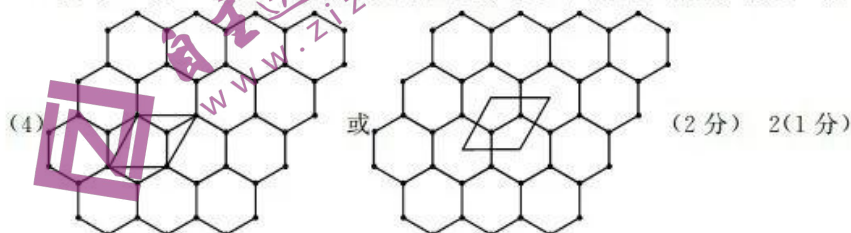
(二) 选考题; 共 15 分。 请考生从给出的两道题中任选一题作答。 如果多做, 则按所做的第一题计分。

35. (15分)【答案】

(1) $2s^2 2p^2$ (1分) 6 (1分)

(2) a 处通过 C—C 单键相连, 单键可以旋转 (1分)

(3) sp, sp^2 (2分) 晶体中碳原子共平面且存在多个相互平行的 p 轨道 (2分)



化学参考答案 第 3 页(共 5 页)

(5) AB(2分)

(6) 12(1分) $\frac{4 \times \frac{4}{3} \pi}{16\sqrt{2}} \times 100\%$ (或 $\frac{4 \times \frac{4}{3} \pi \times (\frac{\sqrt{2}}{4} a)^3}{a^3} \times 100\%$, 2分)

【解析】(1) 基态碳原子最外层有4个电子, 分别位于s能级和p能级, 所以价层电子排布式为 $2s^2 2p^2$ 原子核外有6个电子, 对应6种不同的运动状态。

(2) a处C—C单键可以旋转。

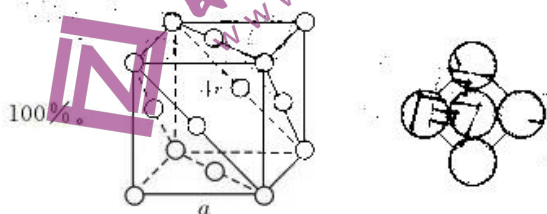
(3) 石墨块中含有碳碳三键和苯环, C的杂化方式分别为 sp 和 sp^2 。石墨块晶体中碳原子共平面, 且存在多个相互平行的p轨道, p轨道重叠可形成大π键, 因此晶体中存在大π键。

(4) 根据晶胞的概念, 石墨烯为二维平面结构, 晶胞是平行四边形, 可以画出两种形式的晶胞。从第二个图可以直接看出, 一个晶胞含有2个碳原子。

(5) $C_{24}O_6$ 和 C_{18} 两种分子结构对称, 正负电荷的中心重合, 都是非极性分子, A项正确; 图中涉及的五种物质都由分子构成, 都是分子晶体, B项正确; $C_{22}O_4$ 分子中碳碳三键中碳原子是 sp 杂化, 碳碳双键中碳原子是 sp^2 杂化, 碳氧双键中碳原子也是 sp^2 杂化, 共有两种杂化方式, C项错误; $C_{20}O_2$ 晶体中所含σ键类型为 $p-p$ σ键, 没有 $s-p$ σ键, D项错误。

(6) 干冰的晶胞为面心立方最密堆积, 最密堆积的配位数为12。晶胞结构如图所示, 假设每一个 CO_2 分子都用“球”表示, 且把每一个分子都看作一个“原子”。如图所示, 若原子半径为 r , 则面对角线长为 $4r$, $a =$

$2\sqrt{2}r, V_{晶胞} = a^3 = (2\sqrt{2}r)^3 = 16\sqrt{2}r^3, \therefore$ 晶胞中有4个原子, 则空间利用率 $= \frac{V_{球}}{V_{晶胞}} \times 100\% = \frac{4 \times \frac{4}{3} \pi r^3}{16\sqrt{2}r^3} \times$



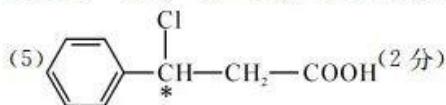
36. (15分)【答案】

(1) 酯基(1分) 3-苯基-2-丙烯酸(2分)

(2) 浓硫酸、加热(2分) 取代反应(或酯化反应)(1分)

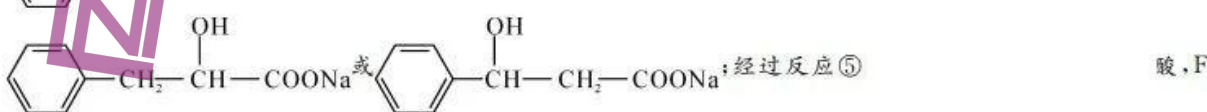
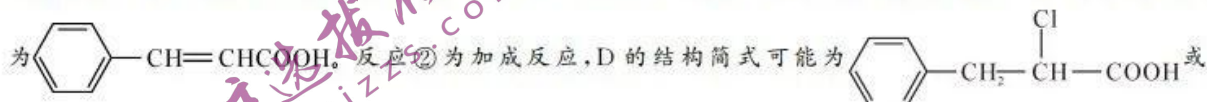


(4) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ (2分) 2 mol(1分)

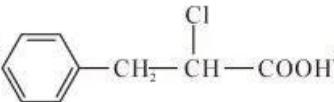
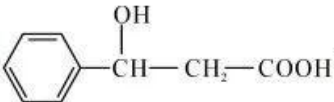


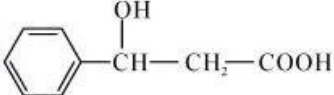
(6) 16(2分)

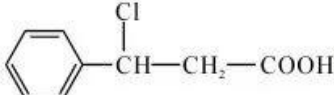
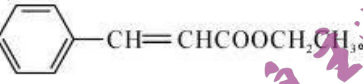
【解析】由题意可知, H为酯, 结合反应①的条件及B的分子式, 可推出B的结构简式为 CH_3CH_2OH ; A为羧酸, 根据A的分子式, 以及A的核磁共振氢谱有6组峰且只有一个取代基, H为芳香族化合物, 可推出A

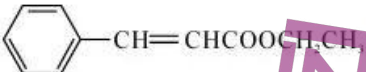


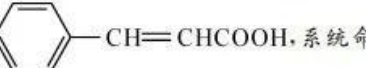
化学参考答案 第4页(共5页)

的结构简式可能为  或 ; G 为酯, 结构中除苯环外

还含有一个八元环, 因此推出 F 的结构简式为 ; 则 D 的结构简式为

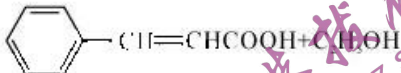
; H 的结构简式为 .

(1) 根据上述分析, H 的结构简式为 , 则 H 中含氧官能团的名称为酯基; A

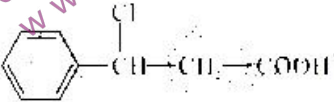
的结构简式为 , 系统命名为 3-苯基-2-丙烯酸。

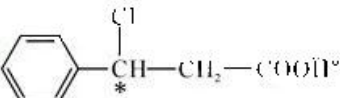
(2) F→G 的反应条件为浓硫酸、加热, 反应类型为取代反应(或酯化反应)。

(3) 反应①为酯的水解反应, 化学方程式为 

 + CH_3OH

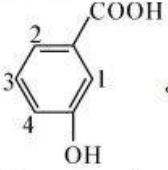
(4) C 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_2$, 分子结构中没有支链且核磁共振氢谱只有 2 组峰, 则 C 的结构简式为 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ 。

D 的结构简式为 。卤素原子和羧基都可以和 NaOH 溶液反应, 消耗 NaOH 的物质的量为 2 mol。

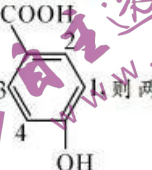
(5) 依题意可标记 D 中的手性碳原子为 

(6) 依据题意, K 分子中含有四个取代基且能与碳酸氢钠溶液反应, 则 K 的分子结构中含有两个甲基、一个羟基、一个羧基。若羟基与羧基相邻, 如图所示 。如果把一个甲基固定在 1 号碳原子上,

移动另外一个甲基的位置, 则有 3 种结构; 同样, 如果把一个甲基固定在 2 号碳原子上, 则有 2 种结构; 如果

把一个甲基固定在 3 号碳原子上, 则有 1 种结构。若羟基与羧基处于间位, 如图所示 。如果

把一个甲基固定在 1 号碳原子上, 移动另外一个甲基的位置, 则有 3 种结构; 同样, 如果把一个甲基固定在 2 号碳原子上, 则有 2 种结构; 如果把一个甲基固定在 3 号碳原子上, 则有 1 种结构。若羟基与羧基处于对

位, 如图所示 。则两个甲基分别处于 1 号与 2 号碳原子上、1 号与 4 号碳原子上、2 号与 3 号碳原子上、2 号与 4 号碳原子上, 有 4 种结构; 所以共有 16 种不同结构。

湘豫名校联考 2023年5月高三第三次模拟考试 生物参考答案

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	C	A	D	A	B

一、选择题：本题共 6 小题，每题 6 分，共 36 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. B 【命题意图】本题考查细胞核功能、线粒体的结构、细胞凋亡、细胞分化等相关知识。命题意图是考查学生理解和综合运用能力。

【解析】细胞核是遗传和代谢的控制中心，A 错误；线粒体内膜上含有很多与有氧呼吸有关的酶，所以外膜蛋白质与脂质的比例低于内膜，B 正确；植物木质部形成的过程中管状细胞逐渐空心化死亡成为运输水和无机盐的通道，是生物体正常的生命历程，对生物体是有利的，属于细胞凋亡，细胞凋亡与基因的选择性表达有关，C 错误；细胞分化不能使细胞数量增多，D 错误。

2. C 【命题意图】本题考查分泌蛋白的合成和分泌过程、低温诱导染色体数目加倍、调查种群密度的取样方法、对照实验的设计等相关知识。命题意图是考查学生理解能力和实验与探究能力。

【解析】必需氨基酸是从外界中获取，自身不能合成的氨基酸，最好用³H 标记的必需氨基酸来研究抗体的合成和分泌过程，A 错误；在低温诱导植物染色体数目变化的实验中需要用体积分数为 95% 的酒精洗去卡诺氏液，B 错误；当调查的总体为非长条形时，一般采用五点取样法，但行道树总体呈长条形，一般采用等距取样法，C 正确；探究培养液中酵母菌种群数量变化的实验中不需要另设置空白对照组，因为实验前后自身形成对照，D 错误。

3. A 【命题意图】本题考查植物光合作用速率的表示方法、色素吸收的光的种类和植物激素合成等相关知识。命题意图是考查学生获取信息的能力和理解能力。

【解析】植物自身激素的合成既受自身基因组调控，也受环境的影响，A 正确；叶片中氮含量增加有利于酶、核酸、ATP 的合成，促进了光合作用，叶绿体色素中只有叶绿素含 N，B 错误；图中数据为直接测定的结果，应为净光合速率，总光合速率 = 净光合速率 + 细胞呼吸速率，C 错误；与未喷施细胞分裂素的植株相比，喷施后植株叶绿素含量明显增加，改变了对蓝紫光和红光的吸收，D 错误。

4. D 【命题意图】本题考查生态系统的定义、种群数量的 S 型增长、生物多样性的保护、能量流动的计算等相关知识。命题意图是考查理解和综合运用能力。

【解析】由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体，叫做生态系统，A 错误；羚羊增长速率最大时，种群数量为 $K/2$ ，在有限的资源和空间条件下，种群数量最少时，种内斗争最小，B 错误；保护生物多样性，需要合理地开发和利用生物，而不是禁止一切砍伐森林和捕杀野生动物的活动，C 错误；题目中包含两条食物链：草 → 羚羊 → 金钱豹，草 → 小鹿 → 金钱豹，金钱豹处于第三营养级，使其体内能量增加 1 kJ 能量，“至少”应按能量传递效率 20% 算，所以需要第二营养级提供 5 kJ 能量，需要第一营养级提供 25 kJ 能量，D 正确。

5. A 【命题意图】本题考查转录、生物遗传物质的种类等相关知识。命题意图是考查学生理解能力、获取信息和综合运用能力。

【解析】由题图可知，PrP^C 型蛋白和 PrP^{Sc} 型蛋白的氨基酸序列相同，空间结构不同，遗传物质的本质是蛋白质，不能整合到神经细胞的染色体上，B 错误；图中①是转录，需要 RNA 聚合酶，需要的酶为 RNA 聚合酶，催化的反应物为 DNA，C 错误；病毒（除朊病毒外）只含有一种核酸，其遗传物质是 DNA 或 RNA，细菌的遗传物质只有 DNA，D 错误。

6. B 【命题意图】本题考查 ZW 性别决定、基因型的判定、概率计算、染色体结构变异等相关知识。命题意图是考查学生理解能力和获取信息的能力。

【解析】鸽子属于鸟类，鸟类的性别决定为 ZW 型，所以生出巧克力色后代的灰红色雄鸽和灰红色雌鸽的基因型组合为 $Z^{D^+} Z^d \times Z^{D^+} W \rightarrow Z^{D^+} Z^{D^+}$ (灰红色雄鸽)、 $Z^{D^+} Z^d$ (灰红色雄鸽)、 $Z^{D^+} W$ (灰红色雌鸽)、 $Z^d W$ (巧克力色雌鸽)，A 正确； F_1 中鸽子的基因型为 $Z^{D^+} Z^{D^+}$ 、 $Z^{D^+} Z^d$ 、 $Z^{D^+} W$ 、 $Z^d W$ (雌配子为 $1/4Z^{D^+}$ 、 $1/4Z^d$ 、 $1/2W$ ，雄配子为 $1/4Z^d$ 、 $3/4Z^{D^+}$)， F_1 自由交配后代出现巧克力色鸽子 ($Z^d Z^d$ 、 $Z^d W$) 的概率为 $3/16$ ，B 错误； F_1 中灰红色雄鸽 ($Z^{D^+} Z^d$) 出现带巧克力色斑点的羽毛，可能是该个体的部分细胞中含 D^+ 基因的 Z 染色体片段缺失，也可能是这只雄鸽的部分细胞发生了基因突变，突变为 $Z^d Z^d$ (巧克力色)，C 正确；如果控制羽毛颜色的基因位于 ZW 的同源区段，雄性群体中可以形成 $Z^{D^+} W^{D^+}$ 、 $Z^{D^+} W^D$ 、 $Z^{D^+} W^d$ 、 $Z^D W^{D^+}$ 、 $Z^D W^D$ 、 $Z^D W^d$ 、 $Z^d W^{D^+}$ 、 $Z^d W^D$ 、 $Z^d W^d$ 9 种基因型，或者理解为雌性为 ZW 型，Z 有三种类型 Z^{D^+} 、 Z^D 、 Z^d ，W 有三种类型 W^{D^+} 、 W^D 、 W^d 组合，共 $3 \times 3 = 9$ 种基因型，D 正确。

三、非选择题：包括必考题和选考题两个部分，共 54 分。第 29~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 37、38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：本题共 4 小题，共 39 分。

29. (10 分) 【答案】(1) 类囊体薄膜 (或基粒) (1 分) 绿叶中色素在层析液中的溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快，反之则慢 (2 分)

(2) 提高 (1 分) 番茄叶片 S 基因的表达量增加，Rubisco 酶活性提高，促进暗反应，同时，C-RBI-2 能将紫外光转成 470 nm 蓝光，提高了光能利用率，进而提高叶片的净光合速率 (3 分，合理即可)

(3) 选取野生型和蓝光受体缺陷型植株为实验材料，测定两组植株的气孔开放程度，在相同且适宜条件下照射蓝光一段时间，检测两组植株气孔开放程度变化 (3 分，合理即可)

【命题意图】本题考查光合色素的分布部位，分离色素的原理，蓝光对光合作用的影响机制以及实验设计等知识。命题意图是考查学生的理解能力、获取信息和实验与探究能力。

【解析】(1) 叶绿体中的色素分布于类囊体薄膜 (或基粒) 上。绿叶中的色素都能溶解在层析液中，不同色素在层析液中的溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快，反之则慢。

(2) 据图分析，与对照组相比，实验组番茄叶片 S 基因的表达量增加，Rubisco 活性提高，促进暗反应的进行，同时，C-RBI-2 能将紫外光转成 470 nm 蓝光，提高了光能利用率，进而提高叶片的净光合速率。

(3) 蓝光作为信号调节气孔开度，推测与保卫细胞膜上的蓝光受体有关。要验证这一推测，自变量应为蓝光受体的有无，可选择野生型植株和蓝光受体缺陷型植株为实验材料，测定两组植株的气孔开放程度，在相同且适宜条件下照射蓝光一段时间，检测两组植株气孔开放程度变化，结果应为野生型照光后气孔开放程度增大，蓝光受体缺陷型照光前后基本不变。

30. (9 分) 【答案】(1) 神经 (1 分) 电信号和化学信号 (答不全不给分，2 分)

(2) 分级调节 (2 分) 微量高效，通过体液运输，作用于靶细胞、靶器官 (至少答 2 点，2 分)

(3) 肾上腺皮质激素受体数量减少 (肾上腺皮质激素受体敏感性下降，合理即可，2 分)

【命题意图】本题考查了神经调节和体液调节方式的判断、神经调节过程中的信号传导、肾上腺皮质激素的分级调节等相关知识。命题意图是考查学生的理解能力和获取信息的能力。

【解析】(1) 当人体在危险情况下，交感神经 (传出神经) 兴奋，使肾上腺髓质 (效应器) 分泌去甲肾上腺素，进而使血液中去甲肾上腺素的含量增加，这一过程属于神经调节。神经调节的结构基础是反射弧，反射弧包括神经纤维和突触等结构，所以信息传导和传递的形式为电信号和化学信号。

(2) 据图可知，在肾上腺皮质激素的调节过程中，存在着下丘脑—垂体—肾上腺皮质—肾上腺皮质激素的调节，以放大激素的调节效应。激素调节的特点是微量高效，通过体液运输，作用于靶细胞、靶器官。

(3) 长期处于慢性压力状态下，可能会由于下丘脑和垂体上的肾上腺皮质激素受体数量减少或受体敏感性下降等，两者对肾上腺皮质激素的敏感性降低。

31. (8分)【答案】(1)间接(1分) 就地保护(或建立自然保护区)(1分)
(2)减少(1分) 能量沿着食物链单向流动,逐级递减,当生物的营养级增加后,最高营养级获得的能量减少(2分)
(3)较低(1分) 食草鱼摄入的有机物含大量纤维素,不易被消化吸收,能量随粪便排出的比例大(合理即可,2分)

【命题意图】本题考查生物多样性的价值、食物链上生物的数量变化、生物的同化率等相关知识。命题意图是考查学生的理解能力和综合运用能力。

【解析】(1)生物多样性的间接价值主要体现在调节生态系统的功能等方面。黄河湿地自然保护区具有蓄洪防涝防旱、调节气候等功能,体现了生物多样性的间接价值。保护生物多样性最有效的措施是就地保护(或建立自然保护区)。

(2)因为能量流动是逐级递减的,食物链上的营养级越多,散失的能量就越多,最高营养级获得的能量就越少。所以,如果该种生物使处于最高营养级的生物的营养级增加,则最高营养级获得的能量就越少。

(3)与肉食性的东方白鹤相比,食草鱼的同化量和摄入量的比值明显较低,最可能的原因是食草鱼摄入的有机物含大量纤维素,不易被消化吸收,能量随粪便排出的比例大。

32. (12分)【答案】(1)3(1分) 联会(1分)
(2)将甲、乙间行种植,令其自然传粉,收获乙植株上的种子后种植,根据子代叶形,保留直叶植株即为所需的杂种植株(合理即可,3分)
(3)不位于(2分) 含aG基因细胞(2分) 直叶抗病:直叶不抗病:卷叶不抗病=1:1:1(表现型、比例都对得3分,否则不得分)

【命题意图】本题考查遗传实验设计、基因位置判定实验设计等相关知识。命题意图是考查学生理解能力、实验与研究能力。

【解析】(1)普通小麦为异源六倍体,故单倍体小麦体细胞中有3个染色体组,减数分裂过程中会由于染色体联会紊乱,导致配子异常。

(2)小麦不是闭花传粉,在花未受精的情况下即可开放,因此有一定概率进行异花传粉,自然状态下可实现不同植株间的杂交。以直叶、卷叶为观察指标培育优良杂种,考虑到小麦花小、花期短,人工杂交困难等特点,设计方案时不宜采用人工杂交,可将甲、乙间行种植,令其自然传粉。自然传粉有四种情况:①甲自交,②乙的花粉落在甲的柱头上实现的杂交,③乙自交,④甲的花粉落在乙的柱头上实现的杂交。甲植株上结的种子既有纯合子(AA)也有杂合子(Aa),且种植后都是直叶,无法根据叶形区分,乙植株上结的种子,既有纯合子(aa)也有杂合子(Aa),且种植后直叶一定是杂合子,符合要求。

(3)由题意得, F_1 直叶为杂合子,基因型为Aa,将一个抗病的基因G导入 F_1 中获得了植株M,设其基因型为AaG0,植株M自交子代中,直叶抗病A_G_:卷叶抗病aaG_:直叶不抗病A_00:卷叶不抗病aa00=7:1:3:1,为9:3:3:1的变形,符合自由组合定律,说明G基因与控制直叶、卷叶的基因不位于一对同源染色体上。植株M的基因型为AaG0,理论上子代直叶抗病A_G_:卷叶抗病aaG_:直叶不抗病A_00:卷叶不抗病aa00=9:3:3:1,由于雄配子和受精卵均能成活,推测含aG的雌配子不能成活,导致比例异常。利用题目中的材料设计实验验证推测,将植株M作为母本,与卷叶不抗病植株进行测交,若G基因与控制直叶与卷叶的基因位于不同的染色体上,且含aG基因的雌配子不能成活,则子代表现型及比例应为直叶抗病:直叶不抗病:卷叶不抗病=1:1:1。

(二)选考题:共15分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

37. (15分)【答案】(1)平板划线(或稀释涂布平板)(2分) 选择(1分) 煌绿和亚硫酸钠可抑制其他微生物生长,高温高压会使亚硫酸钠分解导致选择性降低(2分,合理即可)
(2)等量的X、Y和无菌水(2分) 滤纸片周围不长菌落的“抑菌圈”平均直径大亦可(2分)
(3)获得菌落数量适合计数的平板,并且排除偶然因素造成的误差(2分) (酒精灯)火焰(2分)
 4.5×10^9 (2分)

【命题意图】本题考查微生物的选择培养、通过稀释涂布平板法对微生物进行计数、实验设计等相关知识。命题意图是考查学生的理解能力与实验设计能力。

【解析】(1)微生物的接种方法有平板划线法和稀释涂布平板法。选择培养基是指允许特定种类的微生物生长,同时抑制或阻止其他种类微生物生长的培养基。由题意可知,培养基中煌绿和亚硫酸钠能抑制或阻止大肠杆菌、变形杆菌和革兰氏阳性菌的生长,而沙门氏菌能正常生长,所以该种培养基属于选择培养基。由题干可知煌绿和亚硫酸钠可抑制其他微生物生长,而亚硫酸钠受高热会分解导致选择性降低,所以该培养基不需要高压蒸汽灭菌。

(2)若探究 X、Y 两种抗生素抑制沙门氏菌的效果,需在接种沙门氏菌的平板上分别加入 X、Y 抗生素,观察抑菌效果。为了排除抗生素 X、Y 以外其他因素对实验结果的干扰,还需要设置无菌水对照组。若某组平板上滤纸片周围不长菌落的“抑菌圈”平均直径最大,则对应的抗生素的抑制效果最好。

(3)取多个稀释倍数的水样 0.1 mL 分别接种到多个平板上,这样做是为了获得菌落数量适合计数的平板,并排除偶然因素造成的误差。接种过程中为了防止杂菌污染,整个涂布操作应在酒精灯火焰附近进行。4 个平板上的菌落数分别为 43、38、54、17,17 和前 3 个数值相差较多,应舍弃此结果。根据菌株数计算公式: $(C \div V) \times M$, 其中 C 代表某一稀释度下平板上生长的平均菌落数, V 代表涂布平板时所用的稀释液的体积 (mL), M 代表稀释倍数。平板上生长的平均菌落数为 $(43+38+54) \div 3 = 45$, 则 1 mL 水样中的细菌数为 $(45 \div 0.1) \times 10^5 = 4.5 \times 10^6$, 故每升水样中的细菌数为 4.5×10^9 个。

38. (15 分) **【答案】**(1) *PvuII* 和 *EcoRI* (2 分) T_4 DNA 连接酶 (2 分)

(2) *tac* 有利于目的基因在大肠杆菌细胞内表达 (2 分) 氨苄青霉素 (1 分)

(3) 耐高温的 DNA 聚合酶 (*Taq*) (2 分) 2 (2 分) 3 (2 分) 目的性强、突变率高 (2 分)

【命题意图】本题考查了 PCR 扩增过程, 限制酶和 DNA 连接酶选用, 以及基因表达载体构建的相关知识。命题意图是考查学生的理解能力和获取信息的能力。

【解析】(1)据图可知, 目的基因应该插入启动子和终止子之间, 图中 *Ham* II 会破坏标记基因, *Hind* III 会破坏启动子, *Pst* I 会破坏终止子, *Kpn* I 在质粒上不止一个酶切位点, 会将终止子切割掉, 而 *Pvu* II 和 *Eco* RI 位于启动子和终止子之间, 因此切割目的基因和质粒时用 *Pvu* II 和 *Eco* RI, 在引物的 3' 端需要加入的是 *Pvu* II 和 *Eco* RI 限制酶识别序列。 *Pvu* II 切割后形成的是平末端, *Eco* RI 切割后形成的是粘性末端, *E. coli* DNA 连接酶只能将双链 DNA 片段互补的粘性末端之间连接起来, 而 T_4 DNA 连接酶可用于连接粘性末端和平末端, 因此本题中在目的基因和载体连接时, 可选用 T_4 DNA 连接酶。

(2)启动子是 RNA 聚合酶识别、结合的位点, 是驱动转录的位点, 在构建基因表达载体时添加大肠杆菌蛋白基因的启动子 *tac*, 有利于目的基因在大肠杆菌细胞内表达。图中的标记基因是氨苄青霉素抗性基因, 筛选时可将受体菌置于含有氨苄青霉素的培养基中进行筛选培养, 以获得能表达基因产物的细菌。

(3)PCR 属于体外 DNA 复制, 利用高温解旋, 故需要耐高温的 DNA 聚合酶。由图可知, 大引物的两条链均带有突变位点, 进行第一轮循环, 得到一个不含突变位点的 DNA, 一个有一条链含有突变位点的 DNA, 进行第二轮循环, 即可得到三个不含突变位点的 DNA 和一个两条链均含突变位点的 DNA, 即大引物。从大引物和目的基因的结合位点分析, 要获得带有诱变点的改良基因, 引物应选用大引物两条链中的②链。与 X 射线诱变相比, 该突变技术目的性强、突变率更高。

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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

 自主选拔在线