

大庆市高三年级第二次教学质量检测试题

理科综合

2023.02

本试卷分选择题和非选择题两部分，满分 300 分，考试时间 150 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考场填写在答题卡上，认真核对条形码上的姓名、准考证号，并将条形码粘贴在答题卡的指定位置上。

2. 选择题答案使用 2B 铅笔填涂，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案的标号；非选择题答案使用 0.5 毫米中性（签字）笔或碳素笔书写，字体工整，笔迹清楚。

3. 请按照题号在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效。

4. 保持卷面及答题卡清洁，不折叠，不破损。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32 Cl-35.5
Fe-56 Cu-64

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. 下列有关细胞结构的叙述正确的是

- A. 细胞核在细胞周期的间期主要完成 DNA 复制和有关蛋白质合成
- B. 可用高倍镜观察衣藻细胞的细胞壁、叶绿体、线粒体和核糖体
- C. 生物细胞都具有的结构是细胞膜、细胞质和储存遗传物质的场所
- D. 颤蓝细菌细胞膜中的磷脂分子是由胆固醇、脂肪酸和磷酸组成

2. 利用物理性质特殊的同位素来标记化学反应中原子的去向，就是同位素标记法。生物学研究中常用的同位素有放射性，有的不具有放射性。下列有关放射性同位素标记法的叙述正确的是

- A. 科学家利用放射性同位素标记人鼠细胞膜上的蛋白质证明了细胞膜具有流动性
- B. 梅塞尔森和斯塔尔用放射性同位素标记法证明了 DNA 的半保留复制方式
- C. 鲁宾和卡门利用放射性同位素标记法证明了光合作用产生的 O_2 来自于 H_2O
- D. 赫尔希和蔡斯利用放射性同位素标记法证明了 DNA 是 T2 噬菌体的遗传物质

3. 研究表明，新型冠状病毒通过其包囊膜上的刺突蛋白与宿主细胞表面的血管紧张素转化酶(ACE2)分子结合，随后包囊膜与宿主细胞膜融合，病毒衣壳与遗传物质进入细胞内，完成感染过程。

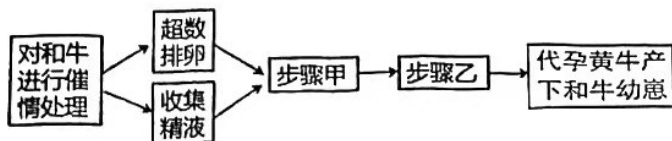
下列叙述正确的是

- A. 该病毒包囊膜蛋白与人细胞表面的 ACE2 蛋白结合体现了细胞之间的信息交流
- B. 给重症新冠病毒感染患者注射新冠病毒灭活疫苗是一种有效的治疗手段
- C. 注射利用新冠病毒表面刺突蛋白研制的疫苗后，人体可产生识别 ACE2 蛋白的抗体
- D. 再次接触相同的新冠病毒时，抗原呈递细胞参与的免疫反应速度不会明显加快

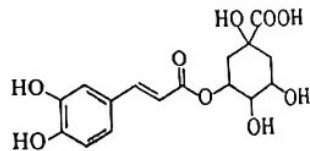
4. 下列有关生态系统的结构和功能说法正确的是

- A. 测算生态系统中主要食物链各环节散失的能量值，可构建生态系统的能量金字塔
- B. 在生态系统中，某种细菌营腐生生活时是分解者，营寄生生活时是消费者
- C. 生态系统的结构和功能处于相对稳定的一种状态就是生态系统的稳定性
- D. 生态系统的物质循环、能量流动和信息传递都是沿着食物链、食物网进行的

5. 和牛是世界公认的高档肉牛品种，其体型小、肉质鲜嫩、营养丰富。我国科学家通过胚胎工程技术，可以利用本地黄牛代孕来繁育和牛，主要步骤如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. 为避免代孕牛对植入胚胎产生排斥反应，应注射免疫抑制剂
B. 受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来源于培养基中的营养液
C. 科学家可通过给和牛饲喂外源促性腺激素，促使其超数排卵
D. 步骤乙为胚胎的移植，胚胎移植是胚胎工程的最终技术环节
6. 某种雌猫在生长发育过程中，细胞中的一条 X 染色体会随机发生固缩失活形成染色较深的巴氏小体，该细胞分裂形成的子细胞也保留相同的染色体失活状态。雄猫则不存在染色体失活的现象。现有两只转荧光蛋白基因的猫，1 号发蓝色荧光，基因型是 X^BY ，2 号发红色荧光，基因型是 X^AX 。1 号和 2 号个体杂交产生 F_1 ， F_1 雌雄个体随机交配产生 F_2 。不考虑互换和突变，下列有关叙述错误的是
- A. F_1 中发蓝色荧光的个体均为雌性
B. F_1 中同时发红蓝荧光的个体都是雌性，所占比例是 $1/4$
C. F_2 雄猫中发蓝色荧光的个体所占比例是 $1/2$
D. F_2 中只发蓝色荧光的个体，发光细胞在身体中分布情况相同
7. 化学与生产、生活、科技密切相关。下列说法错误的是
- A. 用于生产黏合剂和防火剂的硅酸钠溶液属于混合物
B. “墨子号”卫星成功发射，实现了光纤量子通信，生产光纤的主要原料是二氧化硅
C. 我国科学家研制的能导电、能储存能量的二维材料二硫化钼是一种新型有机功能材料
D. 电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是电化学保护法的牺牲阳极法
8. 下列指定反应的离子方程式中正确的是
- A. 用白醋除铁锈： $Fe_2O_3 \cdot xH_2O + 6H^+ = 2Fe^{3+} + (x+3)H_2O$
B. 金属钠和水反应： $Na + H_2O = Na^+ + OH^- + O_2 \uparrow$
C. 向硫酸铜溶液中滴入过量氨水： $Cu^{2+} + 2NH_3 \cdot H_2O = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$
D. $Na_2S_2O_3$ 溶液与稀 H_2SO_4 反应： $S_2O_3^{2-} + 2H^+ = SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$
9. 阿魏酸可从当归、川芎、酸枣仁等中药材中提取得到，具有抗病毒、降血压、降血脂等药效，其结构简式如下图所示。有关该化合物，下列叙述错误的是
- A. 分子式为 $C_{16}H_{18}O_9$
B. 分子中所有碳原子不可能共平面
C. 该物质与溴水只能发生加成反应
D. $1mol$ 该物质最多能与 $4mol$ $NaOH$ 反应

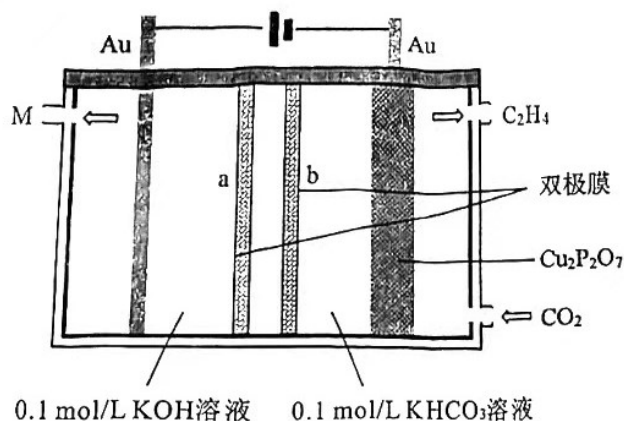


10. 由实验操作和现象, 得出正确实验结论的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	将 SO_2 缓慢通入酸性 KMnO_4 溶液中	溶液紫红色褪去	SO_2 具有漂白性
B	取少量某无色溶液, 先滴加氯水, 再加入少量 CCl_4 , 振荡、静置	溶液分层, 下层溶液呈紫红色	原无色溶液中一定有 I^-
C	将盛有相同浓度的 CuCl_2 溶液的两支试管分别置于冷水和热水中	冷水中溶液呈蓝色, 热水中溶液为黄色	Cu^{2+} 在不同温度下颜色不同
D	向 2 支盛有 2ml 相同浓度银氨溶液的试管中分别加入 5 滴相同浓度的 NaCl 和 NaI 溶液	一支试管中产生黄色沉淀, 另一支中无明显现象	室温下, $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$

11. W、X、Y、Z、M 五种短周期主族元素, 原子序数依次增大。W 的核外电子数等于其周期数, XW_3 分子呈三角锥形, Y 的核外电子数等于 W、X 核外电子数之和, 在同周期元素中 M 的第一电离能最小。下列说法正确的是

- A. X、Y、Z 三种元素的电负性顺序为: $\text{X} < \text{Y} < \text{Z}$
 B. M_2Y 与 M_2Y_2 含有的化学键类型完全相同
 C. 简单离子半径: $\text{M} < \text{Y} < \text{Z}$
 D. W 与 Y 形成的 10 电子微粒有 2 种
12. 中国科大高敏锐研究组以 CO_2 为原料, 在 $\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 基催化剂上制备 C_2H_4 , 阴极电极反应式: $2\text{CO}_2 + 12\text{HCO}_3^- + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 12\text{CO}_3^{2-}$, 双极膜是由一张阳膜和一张阴膜制成的复合膜。在直流电场的作用下, 复合膜间的 H_2O 为离子源, 解离成 H^+ 和 OH^- 可分别通过阳膜和阴膜。下列有关说法错误的是

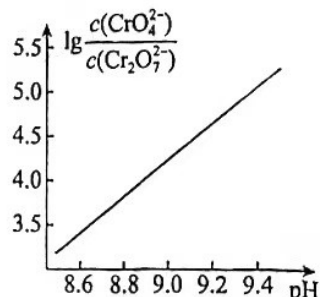


- A. a 膜是阴膜
 B. 左侧电极是阳极, 发生氧化反应
 C. 总反应离子方程式为: $2\text{CO}_2 + 12\text{HCO}_3^- + 12\text{OH}^- = \text{C}_2\text{H}_4 + 10\text{H}_2\text{O} + 12\text{CO}_3^{2-} + 3\text{O}_2$
 D. 若标准状况下, 消耗 22.4L CO_2 , 理论上 M 处释放物质的质量 3g

13. 25°C时, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在如下平衡: ① $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{HCrO}_4^{-}(\text{aq})$

$K_1 = 3.0 \times 10^{-2}$, ② $\text{HCrO}_4^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq})$ $K_2 = 3.3 \times 10^{-7}$, $\lg \frac{c(\text{CrO}_4^{2-})}{c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})}$ 随溶液 pH 的

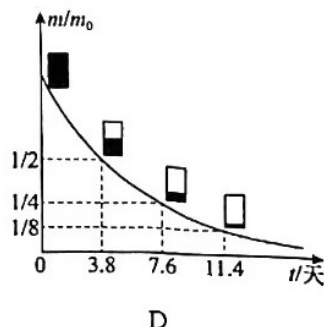
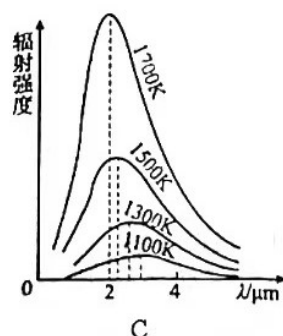
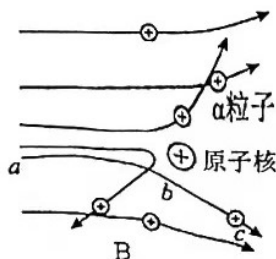
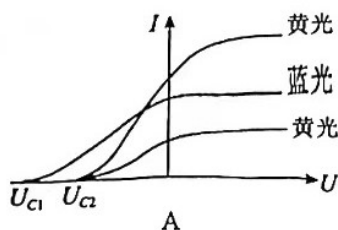
变化如图所示, 下列说法错误的是



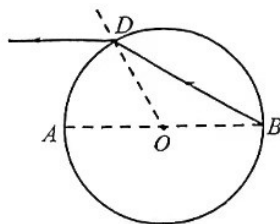
- A. 溶液中: $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) + c(\text{HCrO}_4^{-}) + c(\text{CrO}_4^{2-}) < 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 向 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入少量 Na_2SO_4 固体, 溶液的 pH 不变
- C. 溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^{+}$ $K = K_1 \cdot K_2^2$
- D. 当溶液 pH=9.0 时, HCrO_4^{-} 的平衡浓度: $c(\text{HCrO}_4^{-}) = 6.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

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 14~17 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 题有多项符合题目要求。全选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

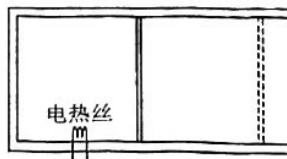
14. 在物理学发展的进程中, 人们通过对某些重要物理实验的深入观察和研究, 获得正确的理论认识。下列图示的实验规律中发现原子具有核式结构的是



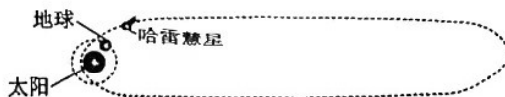
15. 如图所示, 一玻璃球体, O 为球心, AB 为直径。从球面内侧 B 点发出一束复色光穿过玻璃体后, 变为 a 、 b 两束单色光, a 光经 D 点射出后平行于 AB , b 光恰好在 D 点发生全反射。如果 a 光是绿光, 则 b 光可能是



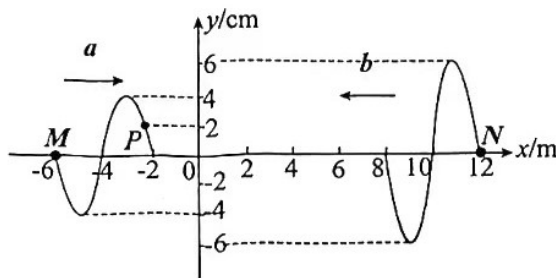
- A. 红光
B. 橙光
C. 黄光
D. 紫光
16. 如图所示, 一定质量的理想气体被活塞封闭在气缸中, 气缸和活塞的绝热性、密封性良好。初始时, 气体的压强、温度与外界大气相同。现接通电热丝加热气体, 活塞缓慢向右移动, 不计活塞与气缸间的摩擦, 外界大气压强保持不变。则该过程中



- A. 气体压强增大
B. 气体分子的平均动能不变
C. 气体从外界吸收的热量大于气体对外界做的功
D. 气体分子在单位时间内撞击活塞单位面积的次数增加
17. 地球的公转轨道接近圆, 哈雷彗星的运动轨道则是一个非常扁的椭圆。天文学家哈雷成功预言了哈雷彗星的回归。哈雷彗星最近出现的时间是 1986 年, 预计下次飞近地球将在 2061 年左右。已知哈雷彗星在近日点与太阳中心的距离为 r_1 , 线速度大小为 v_1 , 加速度大小为 a_1 ; 在远日点与太阳中心的距离为 r_2 , 线速度大小为 v_2 , 加速度大小为 a_2 , 万有引力常量为 G 。以下说法正确的是



- A. $v_1 < v_2$
B. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$
C. 哈雷彗星轨道的半长轴约为地球公转半径的 18 倍
D. 根据题中数据可估算出太阳的密度
18. 在同一均匀介质中, 分别位于 $x = -6\text{m}$ 和 $x = 12\text{m}$ 处的两个波源 M 和 N , 沿 y 轴振动, 形成了两列相向传播的简谐横波 a 和 b 。 $t = 0$ 时刻 a 和 b 分别传播到 $x = -2\text{m}$ 和 $x = 8\text{m}$ 处, 波形如图所示, $t = 10\text{s}$ 时两列波恰好第一次相遇, 则下列说法正确的是



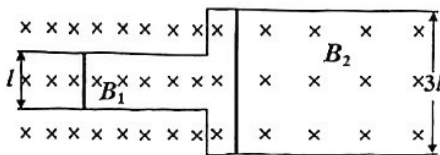
- A. a 与 b 相遇后会出现干涉现象
B. 质点 P 开始振动时沿 y 轴负方向运动
C. a 与 b 的频率之比为 2:3
D. $t = 14\text{s}$ 时, $x = 4\text{m}$ 处质点的位移为 10cm

大庆市高三年级第二次质量检测理科综合试题 第 5 页 共 16 页

19. 体育课上, 甲同学在距离地面高 $h=0.6\text{m}$ 处将排球击出, 球的初速度与水平方向成 37° , 大小为 $v=10.0\text{m/s}$; 乙同学恰好在对面离地 h 处将排球垫起, 垫起前后球的速度大小相等, 方向相反。已知排球质量 $m=0.3\text{kg}$, 重力加速度大小 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。不计空气阻力, 取地面为重力势能零点。则此过程中

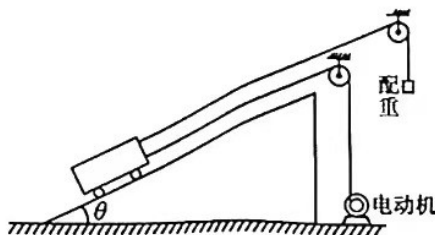


- A. 排球运动到最高点时重力的功率最大
B. 排球运动到最高点时重力势能为 7.2J
C. 排球在水平方向飞行的距离 $x=9.6\text{m}$
D. 排球与乙同学作用过程中所受冲量的大小 $I=3.0\text{N}\cdot\text{s}$
20. 如图, 间距分别为 l 和 $3l$ 的平行光滑导轨固定在水平面上, 两导轨分别处于竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小分别为 B_1 和 B_2 , 且 $B_1=3B_2$ 。在导轨上分别放置两个长度与导轨间距相等, 材质相同, 粗细相同的导体棒。现给右侧导体棒一沿导轨向右的水平初速度, 已知导轨足够长, 导轨电阻不计, 两导体棒与导轨始终垂直并接触良好, 左侧导体棒始终未运动到右侧导轨, 则以下所描绘两导体棒的速度、加速度和感应电流随时间变化的图像可能正确的是



- A.
B.
C.
D.
21. 某仓库使用交变电压 $u=380\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$, 内阻 $R=0.25\Omega$ 的电动机运送货物。如图所示, 配重和电动机连接小车的缆绳均平行于斜坡, 装满货物的小车以速度 $v=2\text{m/s}$ 沿斜坡匀速上行, 此时电动机电流 $I=40\text{A}$ 。关闭电动机后, 小车继续沿斜坡上行路程 L 到达卸货点, 此时速度恰好为零。已知小车质量 $m_1=100\text{kg}$, 车上货物质量 $m_2=1200\text{kg}$, 配重质量 $m_0=40\text{kg}$, 斜面倾角 $\theta=30^\circ$, 重力加速度大小 g 取 10m/s^2 , 小车运动时受到的摩擦阻力与车及车上货物总重力成正比, 比例系数为 k , 配重始终未接触地面。不计滑轮摩擦、电动机自身机械摩擦损耗及缆绳质量。则

- A. 比例系数 $k = 0.1$
 B. 比例系数 $k = 0.6$
 C. 上行路程 $L = \frac{67}{185} \text{ m}$
 D. 上行路程 $L = \frac{13}{37} \text{ m}$

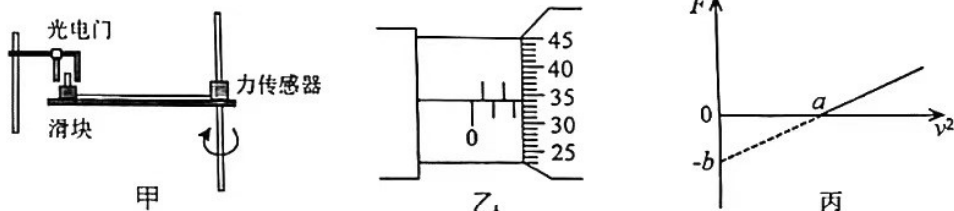


三、非选择题：本题共 14 小题，共 174 分。

（其中：物理部分为第 22~26 题，共 62 分；化学部分为第 27~30 题，共 58 分；生物部分为第 31~35 题，共 54 分）

22. (6 分)

某兴趣小组的同学设计了图甲所示的装置，测量滑块与水平台面间的动摩擦因数。水平转台能绕竖直的轴匀速转动，装有遮光条的小滑块放置在转台上，细线一端连接小滑块，另一端连到固定在转轴上的力传感器上，传感器与计算机相连能显示细线的拉力 F ，安装在铁架台上的光电门可以读出遮光条通过光电门的时间 t 。兴趣小组采取了下列步骤：



- ①用螺旋测微器测量遮光条的宽度 d ；
- ②用天平称量小滑块（包括遮光条）的质量 m ；
- ③将滑块放置在转台上，使细线刚好拉直；
- ④控制转台以某一角速度匀速转动，记录力传感器示数 F_1 和光电门示数 t_1 ；依次增大转台的角速度，并保证每次都做匀速转动，且滑块与转台始终保持相对静止，记录对应的力传感器示数 F_2 、 F_3 ... 和光电门的示数 t_2 、 t_3 ...

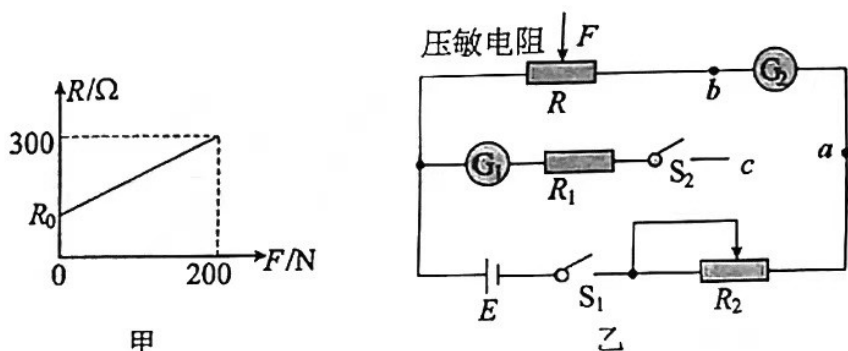
回答下面的问题：

- (1) 螺旋测微器的示数如图乙所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ 。
- (2) 滑块匀速转动的线速度大小可由 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 计算得出。（用题目给出的字母表示）
- (3) 处理数据时，兴趣小组的同学以力传感器的示数 F 为纵轴，对应滑块线速度大小的平方 v^2 为横轴，建立直角坐标系，描点后拟合为一条直线，如图丙所示，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g ，则滑块与台面间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (4) 该小组同学换用相同材料的质量更大的滑块再次做该实验（其他条件不变），作出 $F-v^2$ 的图像，与图丙中 a 和 b 比较，发现 a 增大、 b 减小（填“增大”“减小”或“不变”）。

23. (9 分)

传感器在现代生活中有着广泛的应用。某学习小组利用压力传感器设计了一个测量压力大小的实验电路。已知此压敏电阻的阻值 R 与受压力大小 F 的对应关系如图甲所示，压力 F 在 $0 \sim 200 \text{ N}$ 范围内时图线为直线。实验中，先利用如图乙所示的电路，测量 $F = 0$ 时压敏电阻 R 的阻值，再在电流表相应刻度处标记对应的压力值。

大庆市高三年级第二次质量检测理科综合试题 第 7 页 共 16 页



实验器材有:

压敏电阻 R ($F=0$ 时阻值 R_0 在 $90 \sim 110 \Omega$ 之间)

电源 (电动势 $E=12 \text{ V}$, 内阻为 2Ω)

电流表 G_1 (量程 10 mA , 内阻 $R_{g1}=200 \Omega$)

电流表 G_2 (量程 50 mA , 内阻 R_{g2} 约为 100Ω)

定值电阻 $R_1=200 \Omega$

滑动变阻器 R_2

开关 S_1 、 S_2 及导线若干

实验要求尽量准确测量压敏电阻的阻值, 请回答下列问题:

(1) 按实验要求, 导线 c 端应与_____ (填“ a ”或“ b ”) 点连接。

(2) 滑动变阻器有两种规格, 本实验中 R_2 应选择_____。

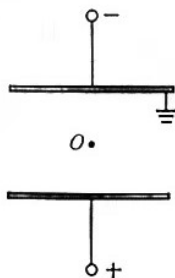
A. 最大阻值为 50Ω B. 最大阻值为 250Ω

(3) 闭合开关 S_1 、 S_2 , 调节滑动变阻器的阻值, 当电流表 G_2 读数为 30 mA 时, 电流表 G_1 读数为 6.0 mA , 可知 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

(4) 断开开关 S_2 , 继续调节滑动变阻器 R_2 , 使电流表 G_2 达到满偏, 满偏电流刻度处标记 $F=0$, 此时滑动变阻器接入电路部分的阻值和 G_2 内阻之和为_____ Ω 。保持滑动变阻器阻值不变, 当压力 $F=60 \text{ N}$ 时, 电流表 G_2 示数为_____ mA 。

24. (12 分)

如图所示, 在真空中有一对平行金属板, 由于接到电压恒定的电源上而带电, 负极板接地, 正极板电势为 φ , 两板间的距离为 d 。一个质量为 m 、电荷量为 q 的粒子恰能静止在中点 O 处, 若将正极板向上移动 $\frac{d}{4}$ 的距离, 待稳定后再将粒子从



O 点由静止释放。求: (结果均用题目给出的字母表示)

(1) 带电粒子的电性及在极板间运动的加速度大小 a ;

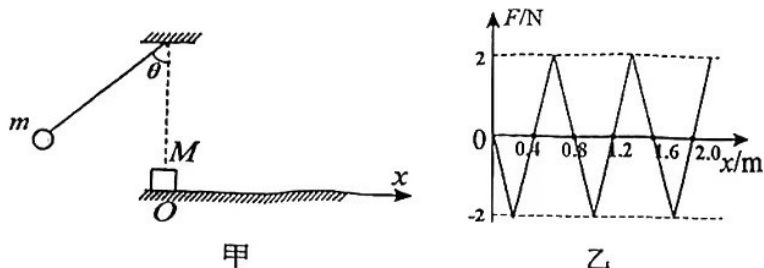
(2) 带电粒子运动到负极板所用的时间 t 。

25. (15 分)

如图甲所示, 一质量 $M=0.5 \text{ kg}$ 的物块放在足够大的粗糙水平面上的 O 点, 物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。长 $l=1 \text{ m}$ 的轻质细线上端固定, 下端系着一质量 $m=0.5 \text{ kg}$ 的小球, 小球静止时位于 O 点, 小球与物块均视为质点。以 O 为原点, 水平向右为 x 轴建立坐标。 O 点右侧空间有一特殊的水平外力场, 外力 F 随位置 x 的变化关系如图乙所示。现将小球拉至与竖直方向夹角 $\theta=53^\circ$ 的位置, 由静止释放, 运动至最低点 O 时与物块发生弹性正碰。设物块最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计空气阻力, 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。求:

大庆市高三年级第二次质量检测理科综合试题 第 8 页 共 16 页

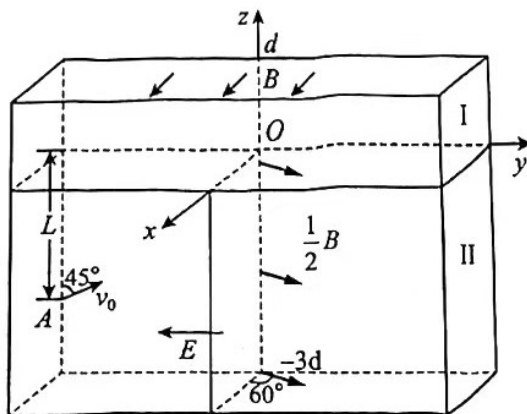
- (1) 碰撞后瞬间物块的速度大小;
(2) 物块第一次运动到 $x=1.6\text{m}$ 时的动能。



26. (20 分)

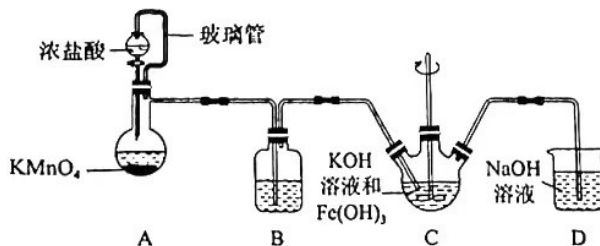
中国“人造太阳”在核聚变实验方面取得新突破,该装置中用电磁场约束和加速高能离子,其部分电磁场简化模型如图所示,在三维坐标系 $Oxyz$ 中, $0 < z \leq d$ 空间内充满匀强磁场 I, 磁感应强度大小为 B , 方向沿 x 轴正方向; $-3d \leq z < 0, y \geq 0$ 的空间内充满匀强磁场 II, 磁感应强度大小为 $\frac{1}{2}B$, 方向平行于 xOy 平面, 与 x 轴正方向夹角为 60° . $z < 0, y \leq 0$ 空间内充满沿 y 轴负方向的匀强电场。一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的粒子甲, 从 yOz 平面第三象限内距 y 轴为 L 的 A 点以一定速度出射, 速度方向与 z 轴正方向夹角为 45° , 在 yOz 平面内运动一段时间后, 经坐标原点 O 沿 z 轴正方向进入磁场 I。不计粒子重力。

- (1) 当电场强度的大小为 E 时, 求粒子甲从 A 点出射速度 v_0 的大小;
(2) 若使粒子甲进入磁场后始终在磁场中运动, 求进入磁场时的最大速度 v_m ;
(3) 若粒子甲以 $\frac{qBd}{2m}$ 的速度从 O 点进入磁场 I 一段时间后, 质量为 $\frac{1}{2}m$, 电量为 $+\frac{1}{2}q$ 的粒子乙, 也从 O 点沿 z 轴正方向以相同的动量进入磁场 I, 若使两粒子在它们运动轨迹的第一个交点时相撞, 求两粒子从 O 点进入磁场 I 的时间差 Δt (忽略除碰撞外粒子间相互作用)。



27. (14分)

高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种高效的水处理剂,实验室制备 K_2FeO_4 的装置如图所示。(夹持装置略去)



查阅 K_2FeO_4 资料如下: ①紫色固体,可溶于水、微溶于 KOH 溶液,不溶于乙醚、醇和氯仿等有机溶剂。②在 $0\sim 5^\circ C$ 的强碱性溶液中比较稳定。③在酸性至弱碱性条件下,能与水反应生成 $Fe(OH)_3$ 和 O_2 。④ KOH 溶于醇,微溶于乙醚。

回答下列问题:

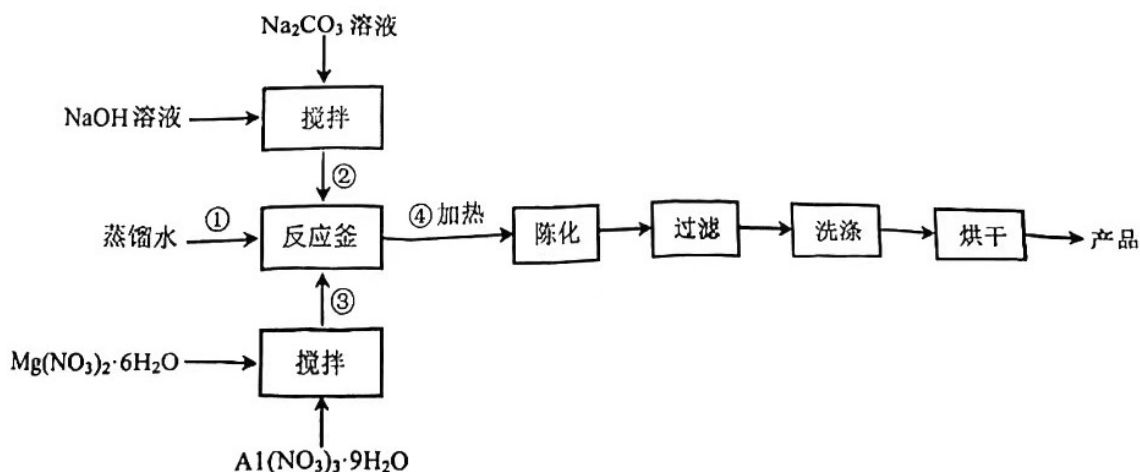
- (1) 装置 A 为氯气发生装置, $KMnO_4$ 体现的性质是_____, 玻璃管的作用是_____。
- (2) 装置 B 中盛放的试剂是_____。
- (3) 装置 C 中 KOH 溶液过量的目的是_____。搅拌操作,除了防止因局部溶液碱性减弱,使 K_2FeO_4 与水反应产生 $Fe(OH)_3$ 和 O_2 , 另外的作用是_____。
- (4) 装置 C 中生成 K_2FeO_4 的离子方程式为_____。该反应放热,不利于 K_2FeO_4 固体析出,写出一条实验改进措施_____。
- (5) 反应结束后过滤装置 C 中浊液,得到 K_2FeO_4 粗产品,用冷的 $3mol\cdot L^{-1}KOH$ 溶液洗涤粗产品后,再用_____除水。(填标号)

a. 苯 b. 浓硫酸 c. 异丙醇

- (6) 装置 D 的作用是_____。

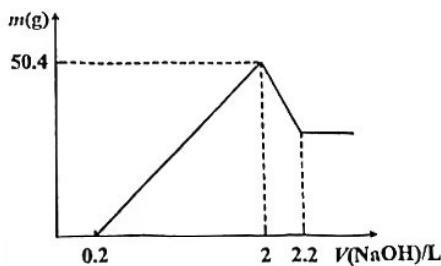
28. (14分)

水滑石具有特殊的层状结构,在催化、吸附等方面用途广泛,是一类极具研究潜质和使用价值的新材料。共沉淀法制备镁铝水滑石的工业生产流程如图所示。



请回答以下问题：

- (1) 基态镁原子的核外电子排布式为_____。
- (2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 受热易分解，在实验室中需低温密封保存， $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 在一定温度下分解的产物有氧化铝和物质的量之比为 4:1 的两种气体，其中一种气体是单质，则该化学反应方程式为_____；反应釜中， Na_2CO_3 与 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 在溶液中发生反应的离子方程式为_____。
- (3) 陈化是沉淀反应完毕后，将初生的沉淀与母液一起放置一段时间，此过程中随着小晶粒的溶解，被吸附、吸留和包藏在沉淀内部的杂质重新进入溶液，可提高沉淀的纯度。已知： $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=5.6\times 10^{-12}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{MgCO}_3]=6.8\times 10^{-6}$ ，则 Na_2CO_3 与 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 在溶液中反应生成沉淀的主要成分为_____（填化学式）。
- (4) 检验洗涤液中是否含有钠离子的方法是_____。
- (5) 控制烘干温度为 100°C ，不能高于此温度的原因是_____。
- (6) 按上述流程用一定配比的原料制得某水滑石组成为 $\text{Mg}_a\text{Al}_b(\text{OH})_c(\text{CO}_3)_d$ ，其中 a、b、c、d 为正整数。取 53g 样品，用 $2\text{L } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸使其完全溶解，生成 2.24 L CO_2 （已折算为标准状况），此时向溶液中滴加 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液，加入 NaOH 溶液的体积与生成沉淀的质量关系如图，通过计算确定该水滑石的化学式为_____。



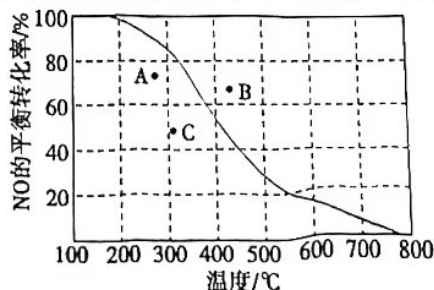
29. (15 分)

氮元素是一种重要元素，其单质及化合物在化工、生产等领域应用非常广泛。

请回答下列问题：

- (1) 氮元素的常见单质有 N_2 、 N_4 、 N_8 ，在三种分子中的每个氮原子均为 8 电子稳定结构，则 N_4 的结构简式为_____。
- (2) 已知：反应 I: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ $\Delta H_1 = +180.7\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 反应 II: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = -113.1\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 反应 III: $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_3 = -163.1\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 反应 IV: $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{NO}(\text{g})$ $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(3) 100 kPa 时，反应 II 中 NO 的平衡转化率与温度的关系曲线如图。



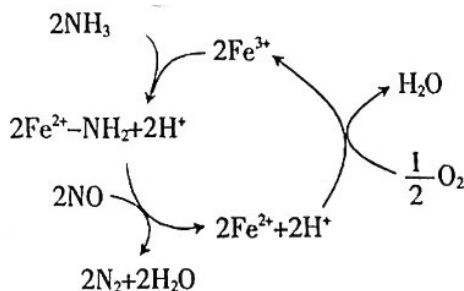
大庆市高三年级第二次质量检测理科综合试题 第 11 页 共 16 页

图中 A、B、C 三点表示不同温度、压强下， $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 达到平衡时 NO 的转化率，则_____点对应的压强最大。

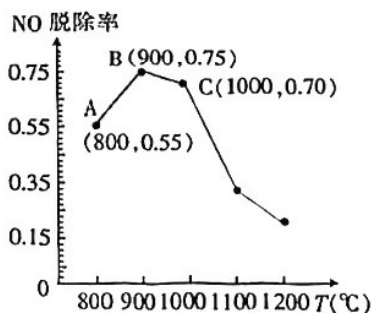
(4) 起始时，向恒容密闭容器中充入等物质的量的 N_2O 、 NO_2 ，在某温度下达到平衡（只发生反应 IV），平衡时容器总压为 p Pa， N_2O 的转化率为 50%，则该反应的 K_p (K_p 为以分压表示的平衡常数) 为_____ Pa (用 p 表示)。

(5) NH_3 催化还原 NO 是重要的烟气脱硝技术。

①研究发现在以 Fe_2O_3 为主的催化剂上可能发生的反应过程如图。写出脱硝过程的总反应的化学方程式：_____。

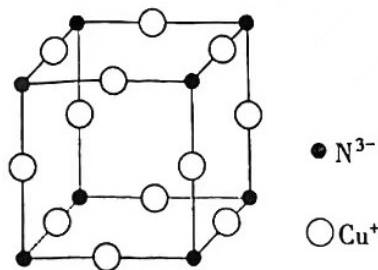


②在一定条件下，用 NH_3 催化还原消除 NO 污染，其反应原理为 $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。不同温度条件下， $n(\text{NH}_3) : n(\text{NO})$ 为 2:1 时，得到 NO 脱除率曲线如图所示。脱除 NO 的最佳温度是_____。



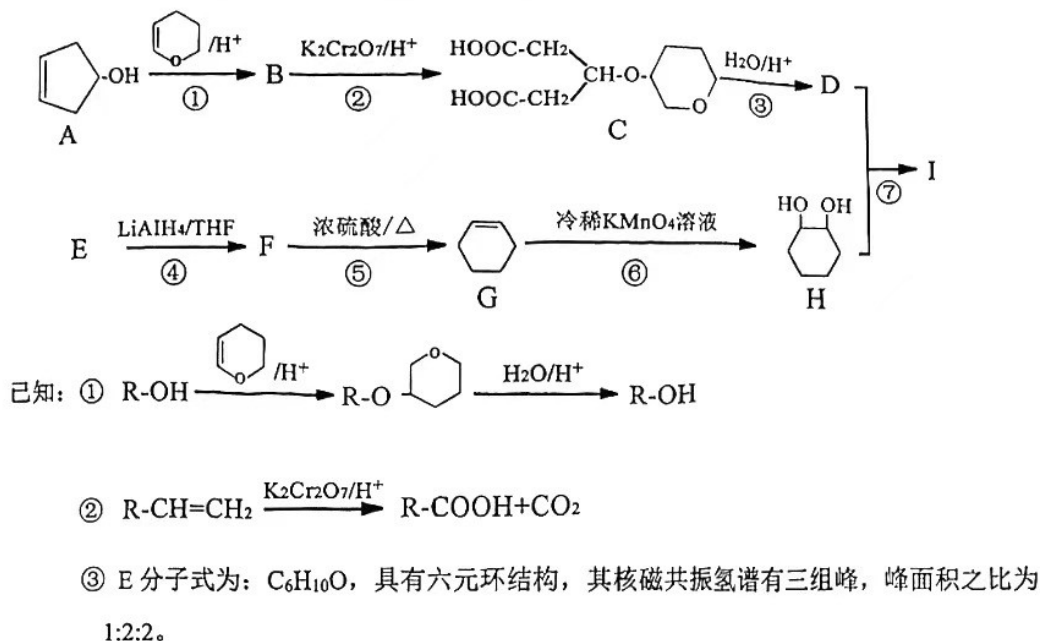
(6) 含氮配合物 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 中的配位原子为_____，配位数为_____。

(7) 一种 Cu_3N 晶体的晶胞如图所示，若 Cu^+ 半径为 a cm， N^{3-} 半径为 b cm (阿伏伽德罗常数用 N_A 表示)，其密度为_____ g/cm^3 。(写表达式)



30. (15分)

I 是一种重要的高分子合成材料, 其一种合成路线如图所示。



请回答以下问题:

- (1) A 中的碳原子杂化方式为_____; B 中的含氧官能团的名称为_____。
- (2) E 的结构简式为_____; F 的名称为_____。
- (3) 反应⑤的反应类型为_____。
- (4) 在一定条件下 D 与 H 生成聚酯类高分子化合物 I 的化学方程式为_____。
- (5) 与 D 含有相同官能团的同分异构体有_____种。
- (6) 反应①在制备 D 的过程中所起的作用是_____。
- (7) 请结合学习过的知识设计由有机物 A 制备 的合成路线 (无机试剂任选) _____。

合成路线流程图示例如下: $CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\text{ }^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} H_2C=CH_2 \xrightarrow{Br_2} Br-H_2C-CH_2-Br$

31. (11分)

在“探究环境因素对光合作用的影响”活动中, 某研究小组的同学分别做了如下几组实验:

(1) 在大气 CO_2 浓度和适宜温度的条件下, 对某种植物的叶肉细胞在不同光照强度下的相关生理过程进行了测定, 得到下表所示数据, 回答下列问题。(注: 光饱和点是光合速率达到最大值时所对应的最小光照强度)

项目	光合速率与呼吸速率相等时的光照强度(千勒克斯)	光饱和点(千勒克斯)	光饱和时植物吸收 CO_2 的速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	黑暗条件下植物释放 CO_2 的速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
检测结果	2	5	12	5

大庆市高三年级第二次质量检测理科综合试题 第 13 页 共 16 页

当光照强度为 5 千勒克斯时，植物叶肉细胞光合作用产生的 O_2 的去向是_____，此时植物的 CO_2 固定速率是_____，限制植物光合作用的主要环境因素是_____。

(2) 将长势一致的该种植物幼苗平均分成对照组、干旱处理、干旱后恢复供水三组，只给予成熟叶 $^{14}CO_2$ ，一段时间后，检测成熟叶光合产物滞留量，结果如图：

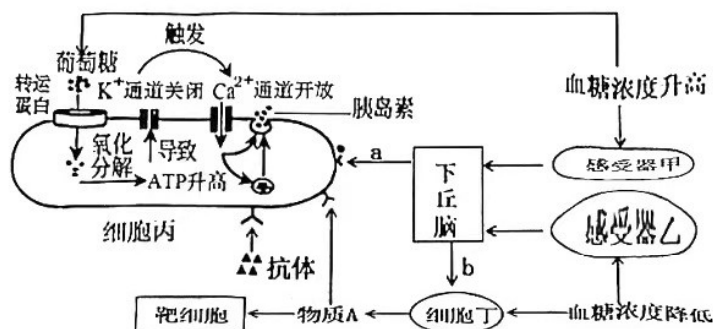
①由图可知，干旱胁迫会导致成熟叶光合产物输出量_____，判断的依据是_____。

光合产物中_____可以进入筛管，再通过韧皮部运输到植物体各处。

②研究小组同学通过实验测定发现在干旱胁迫下，植物体内的_____ (填激素名称) 增多，促进_____，以减少水分散失。

32. (12 分)

下图为影响血糖调节的部分因素发挥作用的过程示意图，图中 a、b 代表不同的神经，当血糖浓度升高时，葡萄糖进入细胞丙引起一系列反应，最终导致胰岛素分泌。请回答下列问题：



(1) 据图分析，通过与受体结合从而影响细胞丙分泌胰岛素的物质有_____ (填物质名称，答出 3 点)。葡萄糖进入细胞丙后，细胞内 ATP 浓度升高，进而_____，最终引起胰岛素分泌。图中 b 是_____神经，物质 A 的作用是_____，从而调节血糖浓度。

(2) 高血糖可引发高血脂、高血压等疾病。血糖调节中枢位于下丘脑。已知药物 S 可以通过影响下丘脑某区域 X 使高血糖模型小鼠的血糖浓度恢复正常。现获得药物 S 的结构类似物 Q，为探究 Q 是否也能降低血糖浓度并通过影响下丘脑某区域 X 使高血糖模型小鼠的血糖浓度恢复正常，将药物 S、Q 分别用生理盐水溶解获得 S 药液和 Q 药液，将高血糖的模型小鼠随机均分为四组，分别做下述不同处理，并在一段时间后测量小鼠血糖浓度。请完善实验方案并写出实验结论。

- A 组注射适量的生理盐水，结果小鼠仍是高血糖；
- B 组注射等量的 S 药液，结果小鼠血糖浓度恢复正常；
- C 组注射等量的 Q 药液，结果小鼠血糖浓度恢复正常；
- D 组_____，结果小鼠仍是高血糖。

实验结论_____。

33. (10分)

梅花鹿主要生活在针阔混交林的山地、热带雨林的边缘、草原等区域,并且其生活区域随着季节变化而变化,春季躲在半阴坡、夏秋季迁到阴坡的林缘地带、冬季则喜欢在温暖的阳坡。回答下列问题:

- (1) 区分针阔混交林和热带雨林两种生物群落的重要特征是_____。
- (2) 梅花鹿成年后雄性的鹿角有很高的药用价值,在历史上曾被大量捕杀,这会导致种群的_____失衡,使出生率下降。
- (3) 要研究梅花鹿的生态位,通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及_____等,生态位的形成是不同物种之间及生物与无机环境之间_____的结果。
- (4) 为调查针阔混交林中梅花鹿的种群密度,应采用_____法,在1公顷的范围内第一次捕捉并标记30只,第二次捕捉的个体中10只没有标记,4只有标记,因梅花鹿记忆力弱和警惕性都较强,则梅花鹿的实际数量_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)_____只/公顷(估算值)。
- (5) 狼可以根据梅花鹿的气味去捕食梅花鹿,梅花鹿也可根据狼的气味躲避狼的捕食,这说明生态系统的信息传递可以_____。

34. (10分)

某种昆虫($2n=12$)性别决定为ZW型,其体色由两对等位基因控制,M代表黄色,m代表灰色,N决定有色素,n决定无色素(白色),两对基因均位于常染色体上。

(1) 该种昆虫雄性个体有丝分裂过程中的细胞含_____个染色体组,雌性个体减数分裂II后期含_____条Z染色体。

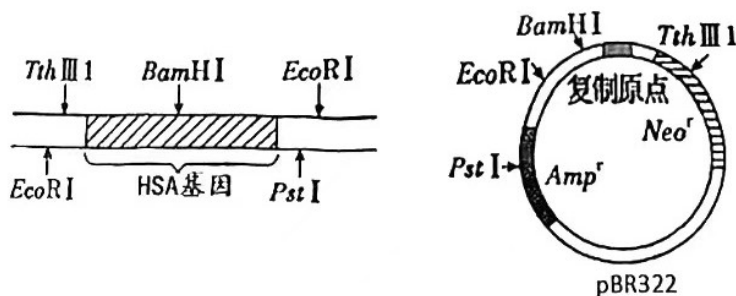
(2) 现以纯合黄色昆虫作母本,双隐性纯合白色昆虫作父本,设计实验探究这两对基因是否位于一对同源染色体上(不考虑互换和突变),请写出实验设计思路及预期结果和结论。

实验设计思路_____

预期结果和结论_____

35. (11分)

人的血清蛋白(HSA)具有重要的医用价值,研究人员欲用乳腺生物反应器来大量生产HSA。下图所示为HSA基因片段和人工构建的大肠杆菌质粒pBR322,图中 Amp^r 表示氨苄青霉素抗性基因, Neo^r 表示新霉素抗性基因,箭头表示切割形成末端完全不同的4种限制酶的切割位点。请据图回答问题:



(1) 人工构建pBR322质粒除了含特定限制酶切割位点、标记基因、复制原点外,还必须有_____ (答出两点)等。

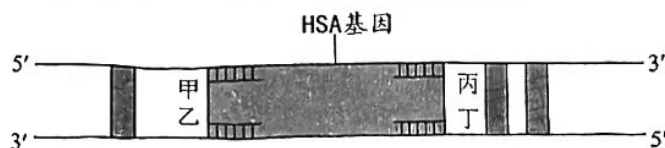
(2) 若选用牛作为受体动物,可将人血清蛋白基因与_____等调控组件重组在一起,通过_____方法将目的基因导入牛的受精卵中,然后使其发育

成转基因牛。

(3) 据图分析, 在构建基因表达载体时, 选择_____作为切割质粒和目的基因的限制酶可提高目的基因和载体的正确连接效率, 其原因是_____。

(4) 为了排除普通受体细胞 (未导入质粒)、空质粒受体细胞 (导入 pBR322 质粒而非重组质粒) 的干扰, 目的基因导入后, 进行了进一步筛选: 制备甲、乙两种培养基, 甲培养基含新霉素, 乙培养基含新霉素和氨苄青霉素。含重组质粒的受体细胞在甲培养基上____(填“能”或“不能”) 生存, 在乙培养基上____(填“能”或“不能”) 生存。

(5) 据下图分析, 利用 PCR 技术获取 HSA 基因时, 应选择甲、乙、丙、丁四种引物中的_____; 若扩增 4 次, 共需要引物_____个。



甲
乙
丙
丁

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）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

Q 自主选拔在线