

2023 届“皖南八校”高三第三次大联考

理 科 综 合

考生注意：

1. 本试卷满分 300 分，考试时间 150 分钟。
 2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔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，在试题卷、草稿纸上作答无效。
 3. 本卷命题范围：高考范围。
- 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 F 19 S 32 Cl 35.5 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. 脂质体是根据磷脂分子可以在水相中形成稳定的脂双层膜的现象而制备的人工膜。脂质体在临床治疗中有诱人的应用前景，如脂质体阿霉素是临床常用的抗肿瘤药物。下列相关叙述错误的是

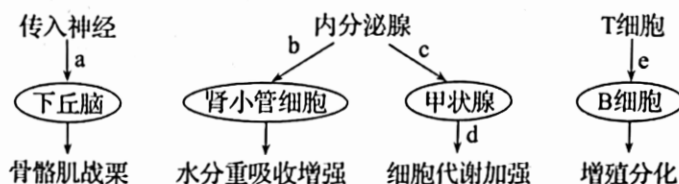


- A. 图中 A 药物为脂溶性药物，B 药物为水溶性药物
- B. 基因工程中可将基因表达载体包裹于脂质体中导入受体细胞
- C. 脂质体能够与细胞融合利用了膜的结构特点
- D. 若将脂质体表面插入特异性抗体可实现靶向药物治疗

2. 如图表示某动物($2n=32$, XY 型性别决定)体内某细胞分裂示意图(只显示部分染色体)。下列有关叙述错误的是



- A. 该细胞在减数第一次分裂时可形成 16 个四分体
 - B. 该细胞的一对同源染色体非姐妹染色单体发生了交换
 - C. 该动物为雄性，该细胞的名称是初级精母细胞
 - D. 该细胞分裂完成形成的四个子细胞基因型各不相同
3. 核酶是有催化作用的单链 RNA，多进行自体催化，原生动物四膜虫 rRNA 前体的内含子序列中具有核糖核酸酶等 5 种酶的活性。它的发现意义重大，不但纠正了人们认为酶都是蛋白质的传统观念，而且对探索生命的起源很有启发意义。下列相关叙述正确的是
- A. 核酶的基本组成单位是脱氧核苷酸
 - B. 核酶只能在细胞内起催化作用
 - C. 大多数核酶具有多种酶的功能
 - D. 在生命起源过程中 RNA 可能先于蛋白质和 DNA 产生
4. 如图是人体内某些生命活动的调节过程示意图(a~e 表示信息分子)。下列相关叙述正确的是



- A. a 表示神经递质,在该调节途径中效应器是骨骼肌
 B. b 是抗利尿激素,由下丘脑合成,是一种可口服的激素
 C. 当 d 分泌过多,可通过反馈调节抑制 c 的分泌,维持内环境稳态
 D. B 细胞增殖分化后可分泌免疫活性物质抗体,免疫活性物质都是由免疫细胞分泌的
5. 垃圾分类无疑是近年最热的话题之一,我国有多个城市将垃圾分类纳入法制框架。城市中的垃圾经过降解不仅可减少对环境的污染还能实现资源的可回收利用,减少资源的浪费。下列相关说法合理的是

- A. 垃圾分类处理有利于实现资源和能量的循环利用
 B. 厨余垃圾可作为有机肥,植物可利用其中的化学能
 C. 在选择处理垃圾的微生物时不需要考虑外界条件
 D. 分解垃圾产生的沼气用作燃料可以大大提高能量的利用率

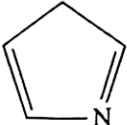
6. 某昆虫的长翅和残翅由常染色体上的一对等位基因控制。研究人员在一长翅种群中偶然发现了一只残翅昆虫,分析推测其可能是基因突变或染色体结构变异所致。下列相关说法正确的是

- A. 残翅性状对该昆虫的生存可能是有利的
 B. 可通过光学显微镜观察确定是否为基因突变
 C. 长翅基因和残翅基因的本质区别是组成基因的碱基种类不同
 D. 观察细胞有丝分裂中期的染色体无法确定是否为染色体结构变异

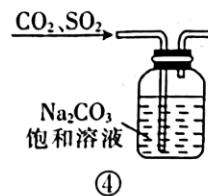
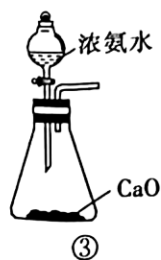
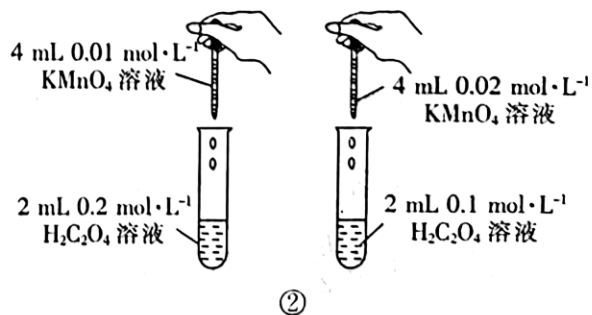
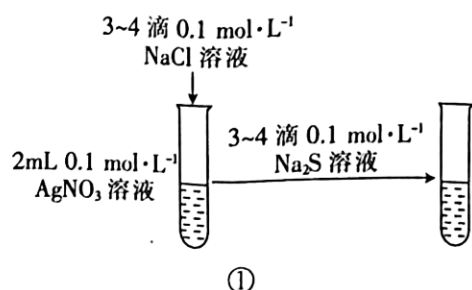
7. 化学与生产、生活、科技密切相关。下列说法正确的是

- A. 葡萄糖在酒化酶的作用下发生水解反应生成乙醇
 B. 焰火、激光都与原子核外电子跃迁释放能量有关
 C. 用氯化铁溶液刻蚀印刷铜板,铜与 FeCl_3 发生了置换反应
 D. “蜡炬成灰泪始干”中古人所用“蜡炬”的主要成分为有机高分子

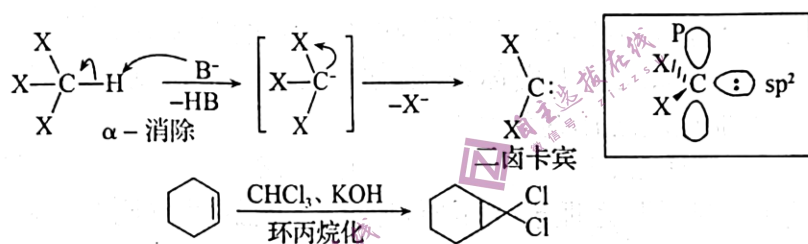
8. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol  中含有 σ 键的数目为 $5N_A$
 B. 10g 46% 乙醇水溶液中含有氧原子的数目为 $0.4N_A$
 C. 0.2 mol NO 和 0.1 mol O_2 混合得到 NO_2 分子数目为 $0.2N_A$
 D. 在电解精炼铜中,阳极质量减少 32 g 时理论上转移电子数目为 N_A

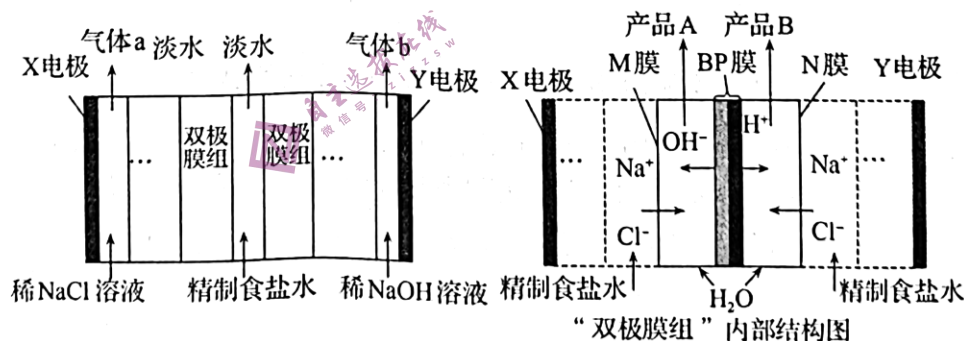
9. 利用下列实验装置进行的相关实验能达到相应目的的是



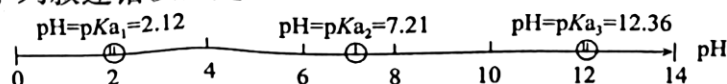
- A. 利用装置①验证 AgCl 沉淀可转化为溶解度更小的 Ag_2S 沉淀
 B. 利用装置②探究浓度对化学反应速率的影响
 C. 利用装置③制取氨气
 D. 利用装置④除去 CO_2 气体中的 SO_2
10. 短周期元素 X、Y、Z、W、E 原子序数依次增大。X 是密度最小的金属，是当前动力电池的重要组成部分，X 与 Y 同主族，Z 原子的 K 层电子数比 M 层电子数少 1 个，W、E 相邻，可形成所有原子最外层 8 电子稳定结构的 E—W—W—E 化合物。下列说法正确的是
- A. 原子半径： $Z > Y > X$
 B. 第一电离能： $W > E$ ，电负性： $W < E$
 C. 化合物 E—W—W—E 中 E 的化合价为正价
 D. Y、Z、W 三种元素的最高价氧化物对应的水化物能相互反应
11. 在碱存在的条件下，卤仿可以经过 α -消除形成二卤卡宾。这种反应中间体可以被烯烃捕获，得到环丙烷化产物。如用氯仿和 KOH 处理环己烯可合成 7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷。下列有关说法正确的是



- A. 二氯环丙烷共有 4 种不同的结构(考虑立体异构)
 B. 7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷中所有碳原子可能共面
 C. 形成二卤卡宾反应过程中,碳原子的杂化方式没有发生改变
 D. 环己烯和 7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷均能使酸性高锰酸钾溶液褪色
12. 目前可采用“双极膜组”电渗析法淡化海水,同时获得副产品 A 和 B,模拟工作原理如图所示。M 和 N 为离子交换膜,在直流电作用下,双极阴阳膜(BP)复合层间的 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- ,作为 H^+ 和 OH^- 的离子源。下列说法正确的是



- A. X 电极为阴极,电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
 B. M 为阳离子交换膜,N 为阴离子交换膜,BP 膜的作用是选择性通过 Cl^- 和 Na^+
 C. 每生成 5.6 L 气体 a,理论上获得副产品 A 和 B 各 0.5 mol
 D. “双极膜组”电渗析法也可应用于从盐溶液(MX)制备相应的酸(HX)和碱(MOH)
13. 已知含磷废水中的磷以磷酸及其盐的形式存在。某温度下,磷酸的 pK_a 与溶液的 pH 的关系如图,该温度下向初始 $\text{pH}=6$ 的含磷废水中加入 CaCl_2 可以得到 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 沉淀而实现废水除磷。下列叙述错误的是



- A. 该温度下,磷酸的 K_{a2} 的数量极为 10^{-8}

B. 若逐渐增大该废水的 pH, 溶液中 $c(\text{HPO}_4^{2-})$ 将随之不断增大

C. pH=6 的该废水中离子浓度存在关系: $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) > c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{PO}_4^{3-})$

D. 该废水除磷的离子反应有: $3\text{H}_2\text{PO}_4^- + 5\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH} \downarrow + 7\text{H}^+$

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 题只有一个选项正确, 第 18~21 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. 下列有关现象说法错误的是

A. 跳水运动员从水下露出水面时头发全部贴在头皮上, 是水的表面张力作用的结果

B. 地球大气的各种气体分子中氢分子质量小, 其平均速率较大, 更容易挣脱地球引力而逃逸, 因此大气中氢含量相对较少

C. 液晶电视的工作原理中利用了液晶的光学性质与某些晶体相似, 具有各向异性

D. 一定质量的理想气体, 如果压强不变, 体积增大, 那么它可能向外界放热

15. 谷歌和 NASA 宣布, 他们发现了第二个“太阳系”, 也是迄今为止距离太阳最远的系外行星系——开普勒-90 系统。开普勒-90 系统的中心恒星质量约为太阳的 1.13 倍, 半径约为太阳的 1.2 倍, 纵观整个行星系统, 即使是发现的最外侧的行星开普勒-90 h, 其轨道也不及地球, 因此开普勒-90 星系又被人们称为“迷你版的太阳系”, 则开普勒-90 系统中心恒星与太阳表面处的重力加速度之比约为

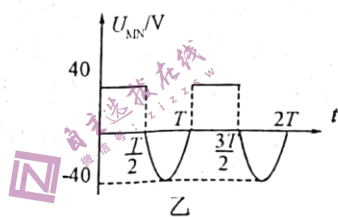
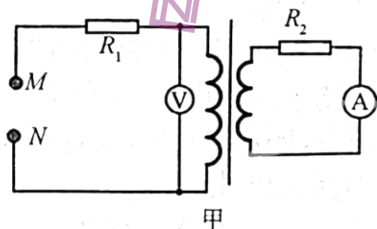
A. 0.94

B. 1.27

C. 0.78

D. 1.06

16. 如图甲所示的电路中, 变压器为理想变压器, 原、副线圈的匝数比为 2:1, 电压表和电流表均为理想电表, 定值电阻 $R_1 = R_2 = 10\Omega$, M、N 输入如图乙所示的电压, $\frac{T}{2} \sim T$ 时间内为正弦曲线, 则电压表和电流表的示数分别为



A. $16\sqrt{3}\text{ V}$ 、 $\frac{2\sqrt{3}}{5}\text{ A}$

B. 16 V、0.8 A

C. 16 V、0.2 A

D. $16\sqrt{3}\text{ V}$ 、 $\frac{\sqrt{3}}{5}\text{ A}$

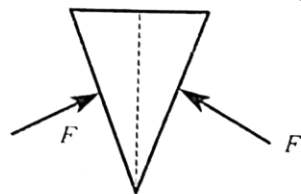
17. 尖劈可用来卡紧物体, 在距今约 40—50 万年的新石器时代的石斧、石矛都说明尖劈是人类最早发明并广泛使用的一种简单的工具。如图所示为顶角很小的木质尖劈, 将它嵌入木头缝中, 可起到卡紧物体的目的。已知木质尖劈与木头间的动摩擦因数为 $\mu = 2 - \sqrt{3}$, 为了使木质尖劈起到卡紧物体的作用, 则木质尖劈的顶角最大约为

A. 30°

B. 15°

C. 22.5°

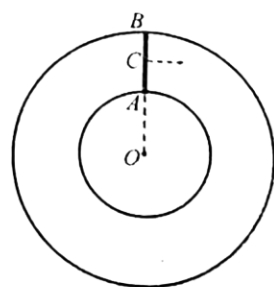
D. 7.5°



18. 科学家设计的“光环”如图所示, “光环”由光纤弯曲而成, 圆心为 O, 半径分别为 R 和 2R. AB 部分是超薄板, 其上有一发光点 C, 从 C 位置能向右发射出水平光线, 发现该光线在“光环”中的路径恰好构成一个正方形, 且没有光线从“光环”射出。光在真空中的速度用 c 表示。下列说法正确的是

A. 光在“光环”界面处全部是全反射

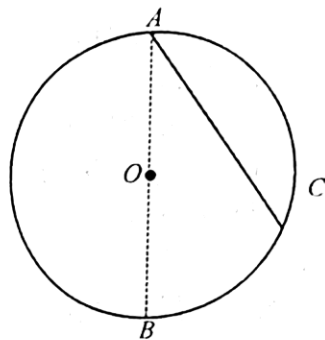
B. 光在“光环”中走过的路程为 $8\sqrt{2}R$



C. “光环”对光线的折射率可能是 1.5

D. 光线在“光环”中运行的时间可能是 $\frac{15R}{c}$

19. 如图所示,一半径为 R 的圆竖直放置, AB 是圆的一条直径,空间有与竖直平面平行的匀强电场,在圆周上 A 点有一发射器,以相同的初动能 E_{k0} 平行竖直平面沿不同方向发射带电量为 $+q$, 质量为 m 的小球,小球会经过圆周上不同的点,在这些点中过 C 点的小球动能最大,且 A 、 C 两点间的距离为 $\sqrt{3}R$, 忽略小球间的相互作用,重力加速度为 g , 下列说法正确的是



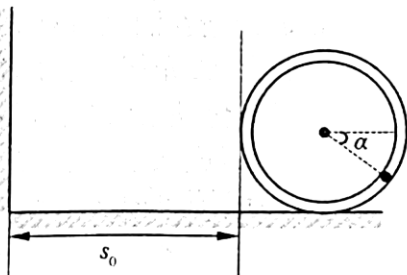
A. 电场强度的最小值为 $\frac{\sqrt{3}mg}{2q}$

B. 电场强度的最小值为 $\frac{\sqrt{3}mg}{q}$

C. 若电场强度取最小时,小球过 C 点的动能为 $E_{k0} + \frac{\sqrt{3}}{4}mgR$

D. 若电场强度取最小时且规定 A 点电势为 0, 则 C 点的电势为 $\frac{3mgR}{4q}$

20. 如图所示,地面上竖直放置一质量为 M , 半径为 R 的内壁光滑细圆形管道, 质量为 m 的小球在管道中, 小球可视为质点, 圆形管道与左边墙壁的距离为 $s_0 = 2\sqrt{3}R$, 小球与环形管道由静止向左平动做匀加速运动, 运动过程中, 小球与环形管道始终相对静止, 过小球的半径与水平方向的夹角为 $\alpha = 30^\circ$, 管道与墙壁碰撞后立即静止, 重力加速度为 g , 则



A. 小球与环形管道匀加速运动的加速度为 $\frac{\sqrt{3}}{3}g$

B. 小球与环形管道运动到墙壁处的速度为 $2\sqrt{3gR}$

C. 小球运动到环形管道圆心等高处时对环形管道的压力为 $2mg$

D. 小球恰能通过环形管道的最高点

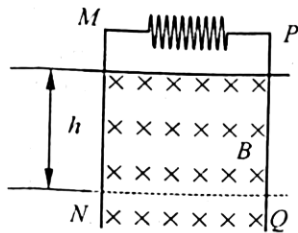
21. 如图所示,一竖直放置的两平行金属导轨 MN 、 PQ , 导轨间距为 l , 上端接有自感系数为 L 的线圈, 其直流电阻可以忽略不计, 装置处于水平向里的匀强磁场中, 磁感应强度为 B , 一质量为 m 的金属棒从静止开始下滑, 金属棒的电阻不计, 棒与导轨间的动摩擦因数为 μ , 金属棒与导轨始终接触良好, 则金属棒下滑 h 距离的过程中

A. 金属棒做匀加速直线运动

B. 金属棒下落 h 时的速度为 $v = \sqrt{2gh - \frac{B^2 l^2 h^2}{m}}$

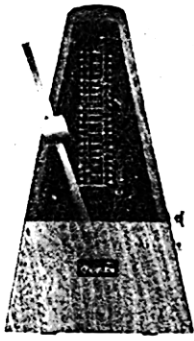
C. 金属棒下落 h 时其两端的电势差为 $U = \sqrt{2ghB^2 l^2 - \frac{B^4 l^4 h^2}{mL}}$

D. 金属棒下落 $\frac{h}{2}$ 时的加速度为 $a = g - \frac{B^2 l^2 h}{2Lm}$



三、非选择题: 共 174 分。

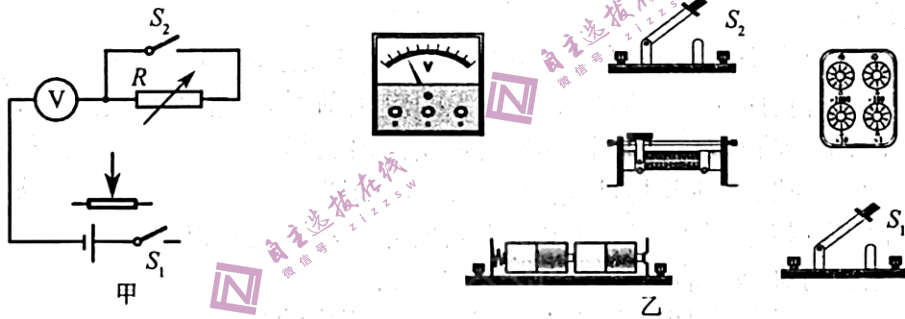
22. (6 分) 某一物理兴趣实验小组利用节拍器和手机摄像功能来研究摩托车启动过程中速度随时间变化的规律, 如图所示, 节拍器工作原理与单摆类似, 摆杆每次经过中间标尺位置时会发出“啪”的一声响, 实验时首先调节节拍器的周期 $T = 1.0 \text{ s}$, 摩托车启动时节拍器刚好响了一声“啪”, 并计序号为 0, 通过拍摄影像, 确定每一次“啪”声对应车的位置, 数据如下表:



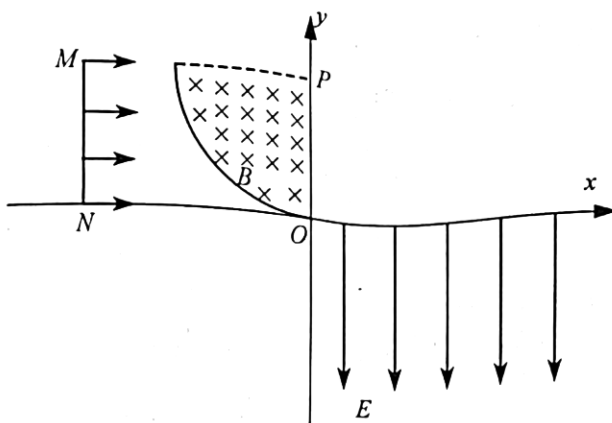
节拍器声响序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
摩托车位置/m	0	0.48	1.24	2.32	3.72	5.46	7.53	9.91	12.60

根据表格内容可知(结果均保留两位小数)

- (1)由表格数据可判断摩托车近似做匀加速直运动,理由是_____;
- (2)当 $x=1.24\text{ m}$ 时摩托车的速度为_____ m/s ;
- (3)摩托车的加速度大小为_____ m/s^2 .
23. (9分)某同学想利用“半偏法”测量量程为 2.0 V 的电压表内阻(内阻约几千欧),设计了如图甲所示的电路图,可供选择的器材有:电阻箱(最大阻值为 $9999.9\text{ }\Omega$),滑动变阻器 R_1 (最大阻值 $20\text{ }\Omega$),滑动变阻器 R_2 (最大阻值 $2\text{ k}\Omega$),直流电源 E_1 (电动势为 3 V),直流电源 E_2 (电动势为 6 V),开关 2 只,导线若干,实验步骤如下:



- a. 完善图甲电路图并连接线路;
- b. 闭合开关 S_1 、 S_2 , 调节滑动变阻器滑片, 使电压表满偏;
- c. _____, 断开开关 S_2 , 调节电阻箱使电压表示数为 1.0 V , 记录电阻箱的阻值.
- (1)完善图甲电路图, 并用笔画线代替导线, 将图乙实物图连接成实验电路;
- (2)为了减小实验误差, 实验中电源应选_____ (选填“ E_1 ”或“ E_2 ”), 滑动变阻器应选_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”);
- (3)完善步骤 c 中横线处的操作应为_____, 闭合开关 S_1 、 S_2 前, 滑动变阻器的滑片应移到图甲中最_____ (填“左”或“右”)端;
- (4)在步骤 c 中, 记录的电阻箱阻值为 1999.0 , 则电压表的内阻为_____ Ω , 用半偏法测量的电压表的内阻值与其真实值相比, 真实值_____ (填“小于”或“等于”或“大于”)测量值.
24. (11分)如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的第二象限内有一个半径为 R 的四分之一圆弧, 圆弧的圆心 P 点坐标为 $(0, R)$, 圆弧与 x 轴相切于坐标原点, 圆弧内有垂直平面向里的匀强磁场, 第四象限内有平行 y 轴竖直向下的匀强电场, 电场强度为 E . 长为 R 的线性粒子源 MN 在第二象限内平行于 y 轴放置, N 端刚好在 x 轴上, 粒子源源不断地放出质量为 m , 电荷量为 q , 速度大小相同、方向沿 x 轴正方向的粒子, 已知从 MN 中点放出的粒子在磁场中运动时间 t 后刚好从坐标原点 O 进入匀强电场, 不计粒子的重力和粒子间的相互作用, 求:



- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小;
 (2) 所有能进入匀强电场的粒子第二次经过 x 轴时离坐标原点 O 的最远距离.

25. (16 分) 如图 1 所示, 光滑的六分之一圆弧轨道 PQ 竖直放置, 底端通过光滑轨道与一倾斜传送带连接, 倾斜传送带的倾角为 37° , 小物块 b 静止于 Q 点, 一质量为 $m_a = 1 \text{ kg}$ 的小物块 a 从圆弧轨道最高点 P 以初速度 $v_0 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ 沿圆弧轨道运动, 到最低点 Q 时与另一质量为 $m_b = 3 \text{ kg}$ 的小物块 b 发生弹性正碰(碰撞时间极短). 碰撞后两物块的速率均为 2 m/s , 且碰撞后小物块 b 沿传送带方向运动, 物块 b 通过光滑轨道滑上传送带时无能量损失. 已知圆弧轨道半径为 $R = 0.8 \text{ m}$, 传送带顺时针匀速转动, 物块 b 在传送带上运动时, 物块 b 相对传送带的速度 v 如图 2 所示, 规定沿传送带向下为正方向, 重力加速度取 10 m/s^2 , 求:

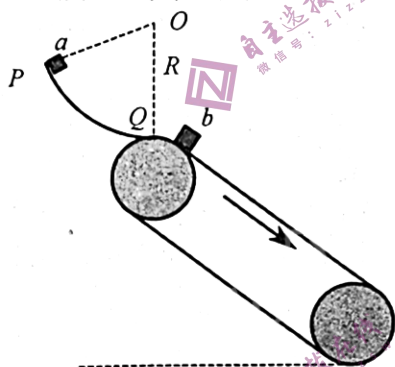


图1

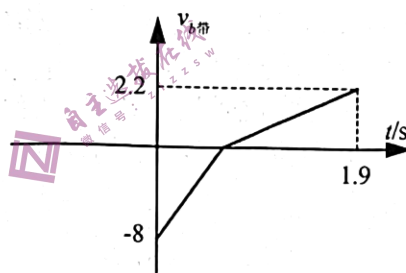
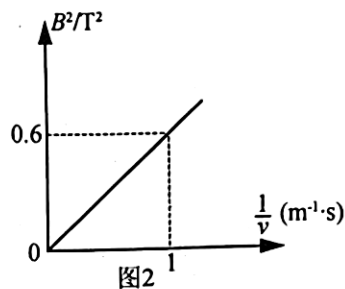
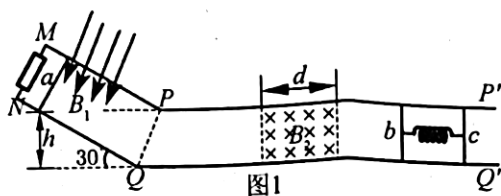


图2

- (1) 碰撞前瞬时小物块 a 的速度大小;
 (2) 碰撞后小物块 a 能上升的最大高度及在最高点对圆弧轨道的压力大小;
 (3) 物块 b 与传送带间的摩擦因数及传送带的长度.

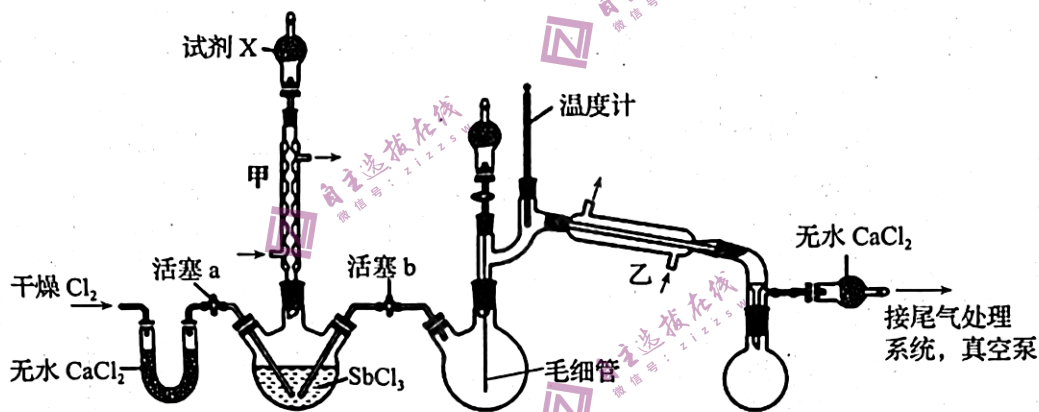
26. (20 分) 如图 1 所示, 光滑导轨 MPP' 、 NQQ' 由倾斜和水平两部分组成, 两部分在 P 、 Q 处绝缘且平滑连接, 倾斜部分与水平面的夹角为 $\theta = 30^\circ$, 在 MN 间连接一定值电阻 $R = 1.5 \Omega$, 倾斜部分有垂直斜面向下的磁场, 导轨间距 $L = 1.0 \text{ m}$, 水平导轨间存在一个宽度 $d = 1.0 \text{ m}$ 的匀强磁场区域, 磁感应强度大小为 $B_2 = 0.50 \text{ T}$ 、方向垂直导轨平面向下, 导体棒 a 质量 $m_a = 0.1 \text{ kg}$ 、阻值 $R_a = 0.5 \Omega$, 长度 $L = 1.0 \text{ m}$, 导体棒 b 和 c 用绝缘轻弹簧连接静止在磁场区域右侧, 导体棒 b 的质量为 $m_b = 0.2 \text{ kg}$, 阻值 $R_b = 1.0 \Omega$, 导体棒 c 的质量为 $m_c = 0.4 \text{ kg}$, 阻值 $R_c = 1.0 \Omega$, b 、 c 长度均为 $L = 1.0 \text{ m}$, 现将导体棒 a 从距水平轨道高为 2 m 处由静止下滑, 测得导体棒 a 所到达位置的磁感应强度 B_1 与导体棒在该位置速度之间的关系如图 2 所示, 导体棒 a 穿过水平导轨部分磁场后与导体棒 b 发生碰撞, 已知导体棒 a 、 b 、 c 在运动过程

中均始终与导轨垂直且接触良好。



- (1) 导体棒 a 第一次进入磁场 B_2 时的速度 v_0 ;
- (2) 导体棒 a 第一次穿过磁场 B_2 的速度大小 v_a 和此过程中流过导体棒 a 的电荷量 q ;
- (3) 若 a 、 b 间的碰撞为弹性碰撞, 求导体棒 b 和 c 间绝缘轻弹簧的最大弹性势能和 a 最终静止的位置。

27. (14分) 超酸是一类比纯硫酸更强的酸, 在石油重整中用作高效催化剂。某实验小组用 $SbCl_3$ 制备超酸 $HSbF_6$, 反应原理如下: $SbCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{80^\circ C} SbCl_5$ 、 $SbCl_5 + 6HF = HSbF_6 + 5HCl$ 。制备 $SbCl_5$ 的实验装置如图(毛细管连通大气, 夹持、加热及搅拌装置略):



已知:

物质	熔点	沸点	性质
$SbCl_3$	$73.4^\circ C$	101.3 kPa $220.3^\circ C$	极易水解
$SbCl_5$	$3.5^\circ C$	101.3 kPa $176^\circ C$ (140 $^\circ C$ 分解)	极易水解
		2.9 kPa $79^\circ C$	

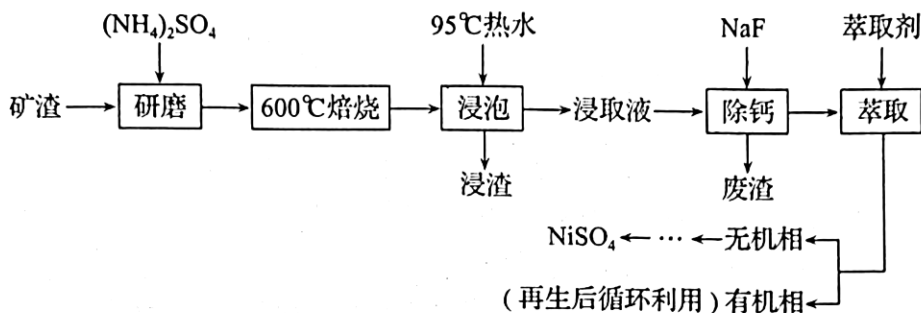
回答下列问题:

- (1) Sb 为第 51 号元素, 则在元素周期表中的位置为_____。
- (2) 仪器甲、乙可否互换? _____ (填“是”或“否”), 原因是_____。
- (3) 试剂 X 的名称为_____。
- (4) 三颈烧瓶中的反应完成后, 需将反应后的溶液转移至双口烧瓶中进行减压蒸馏。
 - ①在该装置中, 将三颈烧瓶中的溶液转移至双口烧瓶中的操作是_____。
 - ②用减压蒸馏而不用常压蒸馏的主要原因是_____。
- (5) 毛细管连通大气的主要作用是防止_____, 还具有搅拌和加速液体逸出的作用。
- (6) 由 $SbCl_5$ 制备 $HSbF_6$ 时, 应选用_____材质的仪器(填标号)。

A. 玻璃 B. 陶瓷 C. 铁或铝 D. 聚四氟乙烯

(7) 蒸馏—EDTA 返滴法是测定氟的高精度办法, 可通过测定氟元素的含量, 确定本产品纯度。取 m g 产品, 通过蒸馏法将氟全部转化为 F^- , 用 25.00 mL c_1 mol/L $La(NO_3)_3$ 吸收, 冷却至室温, 加入指示剂, 用 c_2 mol/L EDTA 标准溶液(用 H_2Y^{2-} 表示) 滴定至终点, 消耗 EDTA V mL。氟元素的质量分数为 _____ (列出计算式)。(已知 $La^{3+} + 3F^- \rightleftharpoons LaF_3$; $La^{3+} + H_2Y^{2-} \rightleftharpoons LaY^- + 2H^+$)

28. (14 分) 铁、镍及其化合物在工业上有广泛的应用。从某矿渣[成分为 $NiFe_2O_4$ (铁酸镍)、 NiO 、 FeO 、 CaO 、 SiO_2 等]中回收 $NiSO_4$ 的工艺流程如下:



已知: $(NH_4)_2SO_4$ 在 $350^\circ C$ 时分解生成 NH_3 和 H_2SO_4 。

回答下列问题:

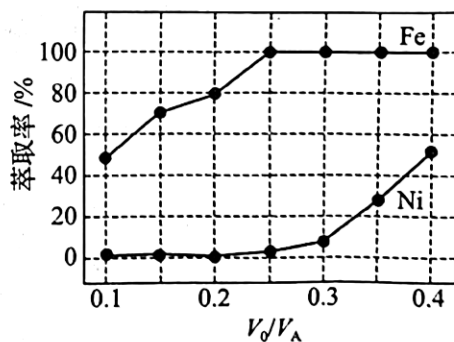
(1) 基态 Ni 原子的价层电子排布图为 _____, 与 Ni 元素同周期, 基态原子有 1 个未成对电子的金属元素有 _____ 种。

(2) “浸渣”的成分有 Fe_2O_3 、 $FeO(OH)$ 、 SiO_2 外, 还含有 _____ (写化学式)。

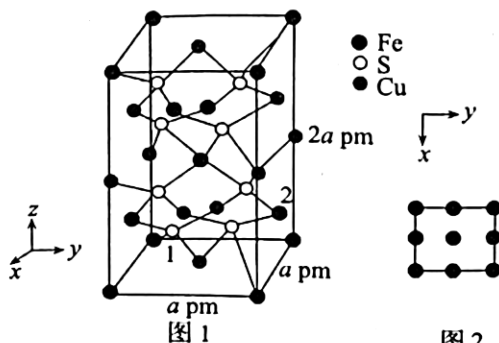
(3) 矿渣中部分 FeO 在空气中焙烧时与 H_2SO_4 反应生成 $Fe_2(SO_4)_3$ 的化学方程式为 _____。

(4) 将“浸取液”冷却到室温, 测得溶液中 $c(Ca^{2+}) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 向其中加入一定量的 NaF 晶体, 搅拌, 当溶液中 $c(F^-) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时, 除钙率为 _____ % [室温时, $K_{sp}(CaF_2) = 4.0 \times 10^{-11}$, 除钙率 = $1 - \frac{\text{除钙后 } Ca^{2+} \text{ 浓度}}{\text{初始溶液中 } Ca^{2+} \text{ 浓度}}$]。

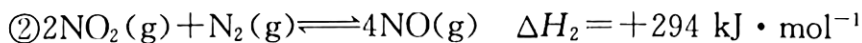
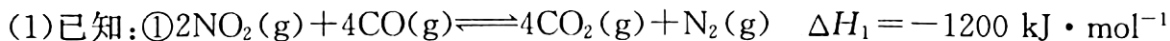
(5) 采用萃取操作可对溶液中的金属离子进行富集与分离: Fe^{2+} (水相) + $2HR$ (有机相) $\rightleftharpoons FeR_2$ (有机相) + $2H^+$ (水相)。萃取剂与溶液的体积比 ($\frac{V_0}{V_A}$) 对溶液中 Ni^{2+} 、 Fe^{2+} 的萃取率影响如图所示, $\frac{V_0}{V_A}$ 的最佳取值为 _____。有机相中加入稀硫酸可以使萃取剂再生, 反应的离子方程式为 _____。



(6) $CuFeS_2$ 晶胞结构如图 1 所示。晶胞中 Fe 的投影位置如图 2 所示。以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子的分数坐标。如图 1 中原子 1 的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$, 则原子 2 的分数坐标为 _____。



29. (15分)氮元素在生命发育、良好生态构建中具有十分重要的地位。回答下列问题:



$2\text{CO}(\text{g})+2\text{NO}(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H=$ _____,该反应在较 _____ (填“高”或“低”)温度下能自发进行。

(2)反应 $2\text{CO}(\text{g})+2\text{NO}(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})$ 的净反应速率 $v=v_{\text{正}}-v_{\text{逆}}=k_{\text{正}}\cdot c^2(\text{CO})\cdot c^2(\text{NO})-k_{\text{逆}}\cdot c^2(\text{CO}_2)\cdot c(\text{N}_2)$,其中 $k_{\text{正}}、k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应的速率常数(只与温度有关)。

①加压后净反应速率 v 将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”),若改变温度后 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ 减小,则改变温度的方式是 _____。

②若某温度下该反应的平衡常数 $K=200, k_{\text{正}}=40$, 则 $k_{\text{逆}}=$ _____。

(3)向某密闭容器中通入 4 mol NO_2 、8 mol CO , 控制适当条件使其发生反应 $2\text{NO}_2(\text{g})+4\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons 4\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})$, 测得不同温度、压强下 NO_2 的平衡转化率如图 1 所示; 相同压强时, 不同催化剂(甲、乙)、温度下, 相同时间内 NO_2 的转化率如图 2 所示。

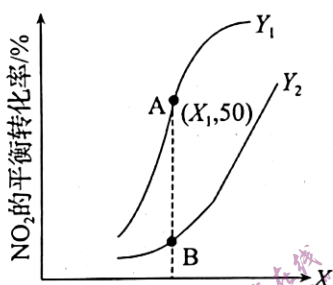


图 1

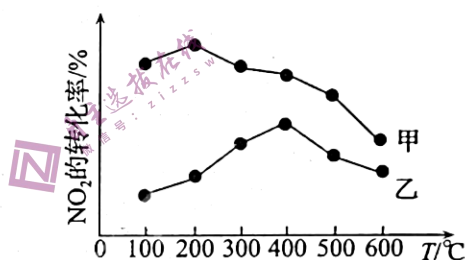
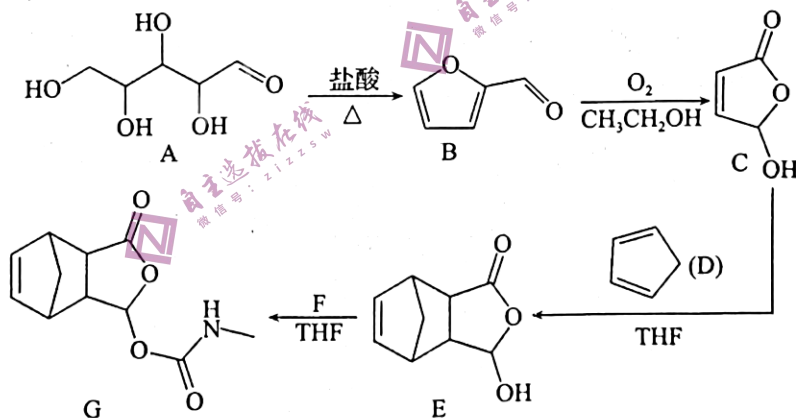


图 2

①X 表示 _____ (填“温度”或“压强”), Y_1 _____ Y_2 (填“>”或“<”)。

②与 A 点对应的反应中, 容器容积为 2 L, 则 A 点温度下平衡常数 $K=$ _____。工业生产中该反应合适的生产条件是 _____。

30. (15分)镇痛药 G 的一种合成路线如下:



已知: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{OH}$ 均不稳定易转化为 CH_3CHO 。

回答下列问题:

(1)A 中官能团名称为 _____, 含有 _____ 个手性碳原子。

(2)下列方法能区别 B 和 C 的是 _____ (填字母)。

- a. 酸性 KMnO_4 溶液
b. 银氨溶液, 水浴加热
c. NaOH 溶液, 加热
d. 钠

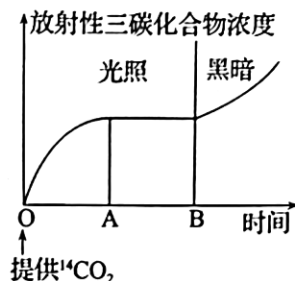
(3)E→G 的化学方程式为 _____, 反应类型为 _____。

(4) E 的质谱图中,最大质荷比是 _____, H 是 E 的同分异构体,同时符合下列条件的 H 有 _____ 种。

- ①能与 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 。
- ②遇 FeCl_3 溶液发生显色反应。
- ③苯环上有 3 个取代基。

(5) 若 C_1 为 C1=CC=C(C=C1)O, 用 C_1 替代 C, D, F 保持不变, 发生上述转化, 则 E_1 为 _____ (填结构简式, 下同), G_1 为 _____。

31. (9 分) 研究人员将正常生长的番茄植株置于光照和温度环境条件适宜环境中培养。一段时间后改用含 $^{14}\text{CO}_2$ 的空气 (CO_2 浓度不变) 进行培养, 经测定叶肉细胞中放射性三碳化合物的变化情况如图所示。回答相关问题。



(1) 叶肉细胞中 CO_2 的固定场所是 _____, 图中 A 时刻叶绿体中 ADP 的移动方向是 _____, 此时叶肉细胞中产生 NADH 的场所所有 _____。

(2) 图中 OA 段 C_3 化合物的含量 _____ (填“增加”“减少”“不变”), B 时刻黑暗处理, 曲线上升的原因是 _____。

(3) 某兴趣小组为研究环境因素对光合作用的影响, 将题中装置于一密闭环境中培养, 其余条件不变, 测得容器中 CO_2 含量先逐渐下降后保持相对稳定。关于这一现象合理的解释是 _____。

32. (8 分) 科学家 A 为了研究性激素在胚胎生殖发育过程中所起的作用, 提出: 发育出雄性器官需要来自睾丸提供的激素信号, 当这一信号缺失时, 胚胎发育出雌性器官。为此他设计了实验 1, 在家兔生殖系统分化之前摘除即将发育为睾丸的组织, 结果如下:

组别	性染色体组成	外生殖器表现	
		未手术	手术
实验 1	XY	雄性	雄性
实验 2	XX	雌性	雄性

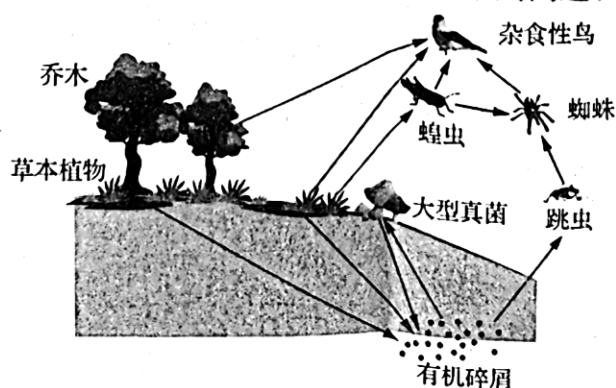
回答下列问题。

(1) 实验 1 结果 _____ (填“支持”“不支持”) 该科学家的假说, 理由是 _____。

(2) 科学家 B 有不同观点, 他设计了实验 2, 结果如上所示, 证明了其假说正确。请你尝试写出他的假说 _____。

(3) 科学家 B 为了进一步证实他的假说, 在摘除即将发育为卵巢或睾丸的组织的同时注射了一定量的雌激素, 请你预测性染色体组成为 XX 和 XY 的胚胎将分别发育出 _____、_____ (填“睾丸”“卵巢”)。

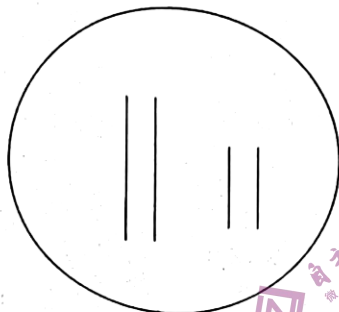
33. (10 分) 下图是某生态系统部分生物关系示意图。请回答下列问题:



- (1)图中生态系统的基石是_____，大型真菌属于生态系统中的_____，其作用是_____。
- (2)图示食物网中，杂食性鸟处于第_____营养级，其中杂食性鸟和蜘蛛的种间关系是_____。
- (3)乔木和草本植物分布错落有致，体现了群落的_____结构，这种现象的意义是_____。

34. (14分)已知玉米籽粒糊粉层有色和无色由(A、a)控制，籽粒饱满和籽粒凹陷由(B、b)控制，两对等位基因的位置关系未知。现利用一批完全相同的种子甲来探究两对等位基因的位置关系。回答下列相关问题。

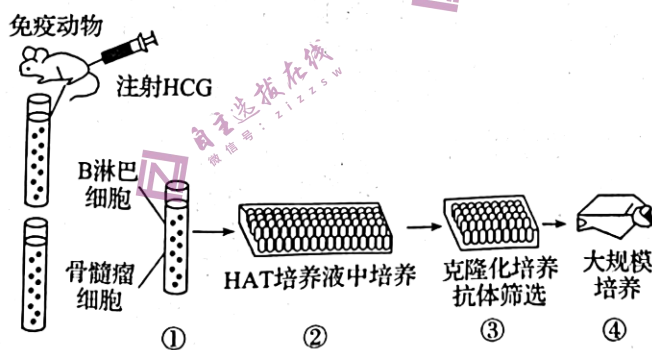
- (1)现种下部分甲自交得到F₁表现型及比例为有色饱满：有色凹陷：无色饱满=2：1：1，请在图中画出这批种子的A/a、B/b两对等位基因的位置关系(用横线代表基因)。



- (2)若两对等位基因的位置关系如(1)，将另一部分甲种下后进行测交，理论上测交后代表现型及比例为_____。若将不同表型的测交后代相互杂交，子代表现型及比例为_____，仅通过该杂交实验_____ (填“能”“不能”)验证基因的自由组合定律，理由是_____。

- (3)实际上甲测交子代中有少量的有色饱满和等量的无色凹陷，推断少量玉米在_____ (填时期)发生了_____。

35. (13分)人绒毛膜促性腺激素(HCG)是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白，制备抗HCG单克隆抗体可用于早孕的诊断。如图是抗HCG单克隆抗体制备流程示意图，请回答下列相关问题。



- (1)①过程的原理是_____，常用灭活病毒诱导法，灭活病毒的特点是_____。

- (2)②过程筛选的目的是_____，获得的细胞特点是_____，③过程以_____为抗原进行检测。

- (3)④过程应在含95%_____和5%CO₂混合气体的恒温箱中培养，其中CO₂的目的是_____，除上述培养方法外还可以利用_____进行大规模培养。