

2023 年甘肃省第一次高考诊断考试

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。答卷前,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 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答第 II 卷时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Ga-70 Ag-108

第 I 卷(选择题 共 126 分)

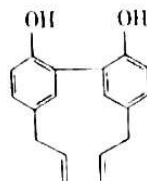
一、选择题(本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 《国情偶寄》记载,食用发菜时“浸以滚水,拌以姜醋,其可口倍于藕丝、鹿角菜”。因发菜与“发财”谐音,有人争相采食,过度采挖破坏了生态,我国将发菜列为国家一级重点保护生物。下列说法正确的是
 - A. 发菜含有中心体、核糖体等细胞器
 - B. 发菜含有的光合色素与菠菜叶不完全相同
 - C. 发菜细胞壁的化学组成成分为纤维素和果胶
 - D. 发菜属于蓝藻,通过有丝分裂大量繁殖导致赤潮的发生
2. 用一定量的重金属 Pb 处理动物组织后发现其细胞内的内质网和高尔基体大量减少,内质网及部分线粒体呈膨胀状态。这些改变不会直接影响的生理过程是
 - A. 雄性激素的合成
 - B. 丙酮酸的氧化分解
 - C. 神经腺体接头处的兴奋传递
 - D. 神经纤维受到一定刺激后,动作电位的产生
3. 2022 年诺贝尔生理学或医学奖授予瑞典科学家斯万特·帕博,以表彰他在已灭绝的古人类基因组和人类进化方面的研究与发现。帕博通过研究已经灭绝的尼安德特人的线粒体 DNA,发现尼安德特人与现代人类在几千年的共存中存在着基因交流,且具有欧亚血统的当代人类中约 1%~4% 的基因组来自尼安德特人。下列有关叙述错误的是

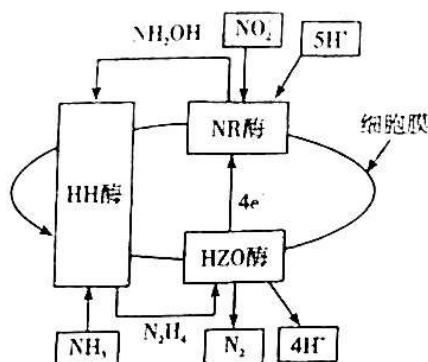
第一次诊断理综试卷·第 1 页(共 16 页)

考号
班级
姓名
考场
座位
文/理
学校
县(区)

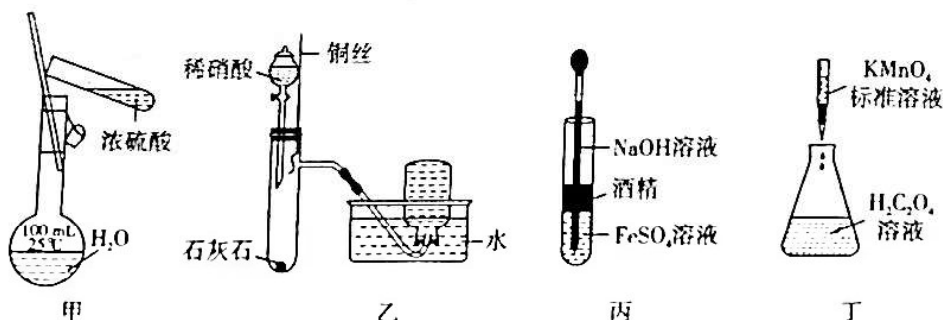
- A. 研究所用的尼安德特人的线粒体 DNA 来自于化石
 B. 尼安德特人与现代人共存过程中不存在生殖隔离
 C. 线粒体基因组在减数分裂形成配子时始终能够平均分配
 D. 人类进化过程中,来源于尼安德特人的基因仍然影响着现代人的生理活动
4. 拟南芥是自花授粉植物,体细胞中有 5 对染色体,是第一个基因组被完整测序的植物。研究发现,野生型拟南芥的细胞核核孔上存在 H 蛋白,能够协助 mRNA 转移,而某种突变型拟南芥的 H 蛋白功能缺失。下列叙述正确的是
 A. 突变型拟南芥 H 蛋白功能缺失一定由基因突变引起
 B. 突变型拟南芥的基因表达过程受阻是因为转录过程不能正常进行
 C. 突变型拟南芥的细胞核核孔仍然可以进行物质交换,并具有选择性
 D. 拟南芥基因组测序需要测 10 条染色体
5. 胎前指的是植物种子未脱离母体就发芽的现象。下列有关叙述错误的是
 A. 夏人在持续一段干热天气之后,再遇到大雨,种子容易在穗上发生胎前
 B. 脱落酸合成酶的基因表达增强,会引起胎前
 C. 春季农民用流水浸泡稻种可以提高种子萌发率
 D. 胎前的发生与脱落酸及赤霉素含量变化有关
6. 近年来,越来越多的大学生抓住国家“乡村振兴”的战略机遇,毕业后选择返乡创业,依托自然资源变荒山为果林,通过林下种草养兔等措施来建设美丽新农村,增加收入的同时,还能净化空气、美化环境,创造了较高的经济和社会价值。下列叙述错误的是
 A. 通过林下养兔能提高能量的传递效率
 B. 草、兔、果树等生物间存在信息传递
 C. 净化空气能体现生物多样性的间接价值
 D. 变荒山为果林的演替属于群落的次生演替
7. 化学与生活、生产、科技等密切相关。下列说法正确的是
 A. 石墨烯属于有机高分子化合物
 B. 硅胶、生石灰干燥食品的原理相同
 C. 微粒直径在 20~80nm 的氧化铝属于胶体
 D. 地沟油的元素组成种类与淀粉相同
8. 厚朴酚结构如右图所示,下列叙述错误的是
 A. 属于芳香烃
 B. 分子式为 $C_{18}H_{18}O_2$
 C. 苯环上的一取代产物有 3 种
 D. 1 mol 厚朴酚最多能和 8 mol H_2 反应



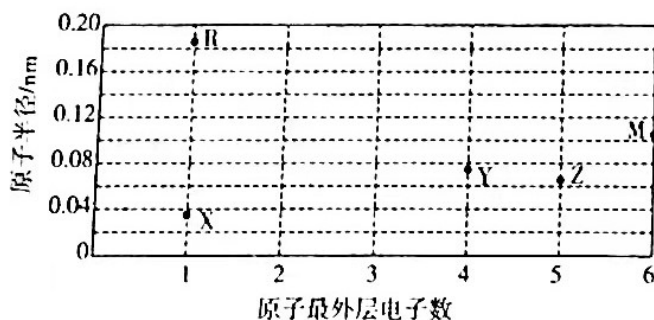
利用反硝化细菌细胞中的三种酶处理废水中含氮粒子的反应机理如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应需要在高温下进行
 B. 在 NR 酶的作用下, NO_2^- 发生了氧化反应
 C. 三种酶共同作用总反应为: $\text{NH}_3 + \text{NO}_2^- + \text{H}^+ = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. N_2H_4 在 HZO 酶作用下反应, 有极性键、非极性键的断裂和生成
 1. 用下列仪器或装置进行相应实验, 能达到实验目的的是



- A. 利用甲配制一定物质的量浓度的硫酸溶液
 B. 利用乙验证稀硝酸的还原产物为 NO
 C. 利用丙制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 并能较长时间观察到白色
 D. 利用丁测定 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 浓度
 R、M、X、Y、Z 为短周期元素, 其原子的最外层电子数与原子半径的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. X 与 R 形成共价化合物

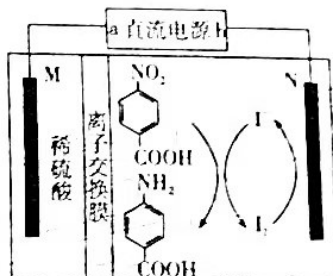
- B. 熔点: X、Z 形成的化合物一定高于 X、Y 形成的化合物
C. Y 和 M 在自然界无游离态形式存在
D. R 与 M 形成的化合物溶于水, 能促进水的电离

12. 电化学合成是一种环境友好的化学合成方法, 以对硝基苯甲酸($\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$)为原

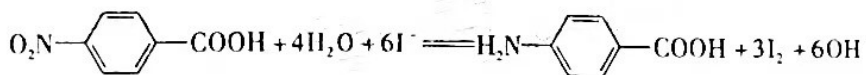
料, 采用电解法合成对氨基苯甲酸($\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$)的

装置如图所示。下列说法正确的是

- A. a 极电势低于 b 极电势
B. 离子交换膜为阴离子交换膜
C. 每生成 0.2 mol 对氨基苯甲酸, 阳极室电解液质量减少 10.8 g

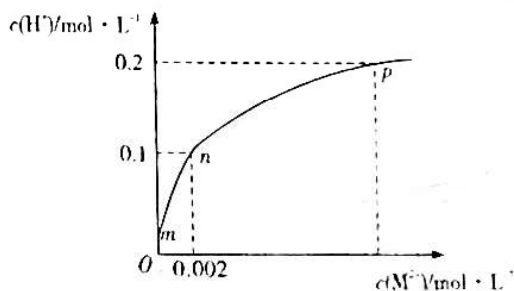


D. 生成 $\text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 的总反应为:



13. 常温下, 将少量 MSO_4 粉末缓慢加入 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{A}$ 溶液中(已知 MA 难溶, 忽略溶液体积变化), 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{M}^{2+})$ 变化如图所示, 已知: $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = 1.0 \times 10^{-9}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = 1.0 \times 10^{-13}$ 。下列有关说法不正确的是

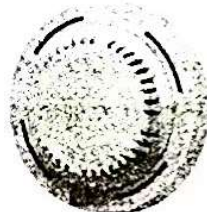
- A. m 点溶液的 pH 约为 5.0
B. p 点溶液中 $c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. m、n、p 三点中由水电离的 $c(\text{H}^+)$ 最大的是 m 点
D. $K_{sp}(\text{MA})$ 数量级为 10^{-24}



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)

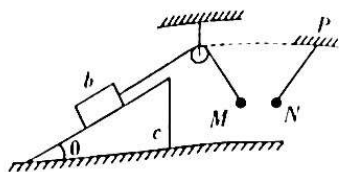
14. 如图所示为宾馆内的烟雾探测器, 探测器中装有大约 0.2mg 的镅 $^{241}_{95}\text{Am}$, 它是一种半衰期长达 432 年的放射性金属, 会释放出 α 射线和 γ 射线。当空气分子穿过探测器时, $^{241}_{95}\text{Am}$ 释放出的射线将其电离, 电离产生的正、负离子在电场力作用下移动, 形成微小电流, 可被探测器内芯片探测到, 下列说法错误的是

- A. 镅 $^{241}_{95}\text{Am}$ 需要及时更换, 保证探测器工作的稳定性
B. $^{241}_{95}\text{Am}$ 发生衰变的方程是 $^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow ^{237}_{93}\text{Np} + ^4_2\text{He} + \gamma$
C. $^{241}_{95}\text{Am}$ 的比结合能小于 $^{237}_{93}\text{Np}$ 的比结合能
D. 使空气分子发生电离的主要是 α 射线



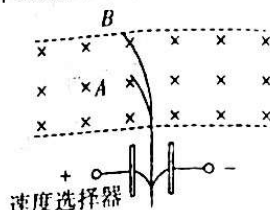
题
答
要
不
内
线
封
密

15. 如图所示, 倾角为 θ 的斜面体 c 置于水平地面上, 小物块 b 置于斜面上, 通过绝缘细绳跨过光滑的定滑轮与带正电小球 M 连接, 定滑轮左侧连接物块 b 的一段细绳与斜面平行, 带负电的小球 N 用绝缘细线悬挂于 P 点. 设两带电小球在缓慢漏电的过程中, 两球心始终处于同一水平面上, 并且 b, c 都处于静止状态, 下列说法中正确的是



- A. b 对 c 的摩擦力一定减小
B. 地面对 c 的支持力一定变大
C. c 对地面的摩擦力方向一定向左
D. 地面对 c 的摩擦力一定变大

16. 如图所示, 一束质量、速度和电荷量不全相等的离子, 经过由正交的匀强电场和匀强磁场组成的速度选择器后, 进入另一个匀强磁场中并分裂为 A, B 两束, 下列说法中正确的是



- A. A, B 两束离子都带负电
B. 速度选择器中的磁场方向垂直于纸面向外
C. A, B 两束离子质量一定不同
D. A 束离子的比荷大于 B 束离子的比荷

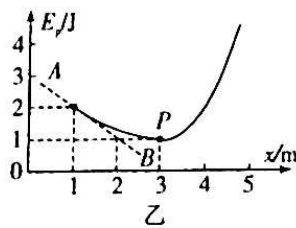
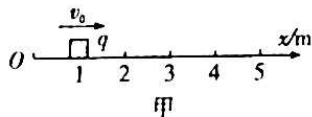
17. 2022 年 12 月 4 日, “神舟十四号”载人飞船返回舱顺利返回, 见证了属于中国航天的多个“首次”, 航天员们在六个月的时间内, 有序开展了载人环境建立、空间站平台维护与照料、空间科学实验等工作. 若“天和”核心舱绕地圆周运动的周期为 T , 设地球的半径为 R , 地球表面的重力加速度为 g , 下列说法正确的是

- A. “神舟十四号”载人飞船在发射过程中处于完全失重状态
B. 航天员可以漂浮在“天和”核心舱中, 航天员处于平衡状态

C. “天和”核心舱离地高度为 $\sqrt[3]{\frac{R^2 T^2 g}{8 \pi^2}} - R$

D. “天和”核心舱所在处的重力加速度大小为 $\sqrt[3]{\frac{16 \pi^4 R^2 g}{T^4}}$

18. 如图甲所示, 光滑绝缘水平面上有一带负电荷的小滑块, 可视为质点, 在 $x = 1\text{m}$ 处以初速度 $v_0 = \sqrt{3}\text{m/s}$ 沿 x 轴正方向运动. 小滑块的质量为 $m = 2\text{kg}$ 、带电量为 $q = -0.1\text{C}$. 整个运动区域存在沿水平方向的电场, 图乙是滑块电势能 E_p 随位置 x 变化的部分图像, P 点是图线的最低点, 虚线 AB 是图像在 $x = 1\text{m}$ 处的切线, 并且 AB 经过 $(1, 2)$ 和 $(2, 1)$ 两点, 重力加速度 g 取 10m/s^2 . 下列说法正确的是



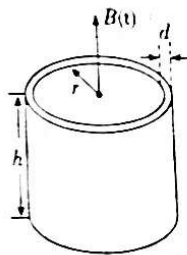
- A. 在 $x = 1\text{m}$ 处的电场强度大小为 20V/m
B. 滑块向右运动的过程中, 加速度先增大后减小
C. 滑块运动至 $x = 3\text{m}$ 处时, 速度的大小为 2.5m/s
D. 若滑块恰好能到达 $x = 5\text{m}$ 处, 则该处的电势为 -50V

19. 从地面上以初速度 v_0 竖直上抛一质量为 m 的小球, 一段时间后落回地面的速度大小为 v , 若运动过程中小球受到的阻力大小与其速率成正比, 重力加速度大小为 g 。则

- A. 小球上升过程中的平均速度小于 $\frac{v_0}{2}$
- B. 整个过程中小球运动的时间小于 $\frac{v_0 + v}{g}$
- C. 小球在上升和下降过程中重力的冲量大小相等
- D. 小球在上升和下降过程中阻力的冲量大小相等

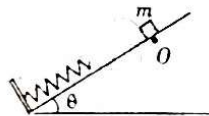
20. 某兴趣小组为了研究圆柱体铁芯的涡流热功率, 构建了如图所示的分析模型, 用电阻率为 ρ 的硅钢薄片绕成一个内径为 r 、厚度为 d 、高度为 h 的圆柱面, 其中 $d \ll r$ 。沿平行于圆柱面轴线方向存在磁感应强度 $B(t) = B_m \sin \omega t$ 的磁场。则此硅钢薄片

- A. 感应电动势的有效值为 $E = \frac{\omega \pi r^2 B_m}{\sqrt{2}}$
- B. 瞬时感应电动势的表达式为 $e = \pi r^2 B_m \cos \omega t$
- C. 发热功率为 $P = \frac{\pi h d \omega^2 B_m^2 r^3}{4\rho}$
- D. 磁场变化的一个周期内通过此硅钢薄片的电荷量一定不为零



21. 如图所示, 在水平地面上固定一倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面, 将一劲度系数 $k = 100 \text{ N/m}$ 的轻质弹簧下端固定在斜面底端, 整根弹簧足够长且处于原长。质量为 $m = 2.0 \text{ kg}$ 的滑块从距离弹簧上端 0.4 m 处的 O 点处由静止释放。假设滑块与弹簧在接触过程中系统没有机械能损失, 弹簧始终处在弹性限度内, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。若已知弹簧的弹性势能的表达式为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 其中 k 为劲度系数, x 为弹簧的形变量。则滑块从静止下滑到最低点的过程中

- A. 滑块的机械能守恒
- B. 滑块下滑到距离 O 点 0.5 m 处时速度达到最大值
- C. 滑块下滑过程中动能最大值为 $E_{km} = 4.5 \text{ J}$
- D. 滑块下滑过程中加速度最大值 $a_m = 15 \text{ m/s}^2$



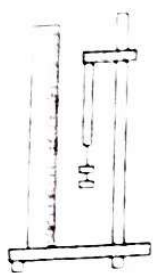
第 II 卷(非选择题 共 174 分)

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。

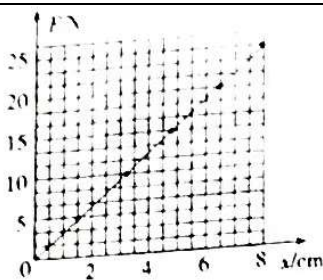
第 33 ~ 38 题为选考题, 考生根据要求作答)

(一) 必考题(共 129 分)

22. (5 分) 橡皮筋也像弹簧一样, 在弹性限度内, 伸长量 x 与弹力 F 成正比, 即 $F = kx$, k 的值与橡皮筋未受到拉力时的长度 L 、横截面积 S 有关, 理论与实践都表明 $k = Y \frac{S}{L}$, 其中 Y 是一个由材料决定的常数, 材料力学上称之为弹性模量。



甲



乙

(1) 在国际单位制中,弹性模量 Y 的单位应该是 _____ :

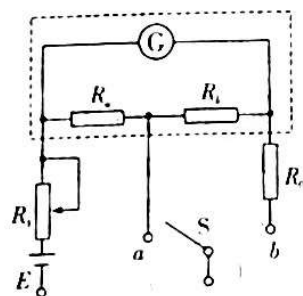
- A. N B. m C. N/m D. Pa

(2) 一段横截面是圆形的橡皮筋,应用如图甲所示的实验装置可以测量出它的弹性模量的值。首先利用刻度尺测得橡皮筋未受到拉力时的长度 $L = 15.00\text{cm}$,利用测量工具 A 测得橡皮筋未受到拉力时的直径 $D = 3.000\text{mm}$,那么测量工具 A 应该是 _____ (选填“10 分度游标卡尺”“20 分度游标卡尺”“50 分度游标卡尺”“螺旋测微器”);

(3) 作出橡皮筋受到的拉力 F 与伸长量 x 的图像,如图乙所示,由图像可知这种橡皮筋的弹性模量 Y 为 _____ (保留一位有效数字)。

1. (10 分) 某物理兴趣小组成员根据手头的实验器材设计了如图所示的欧姆表电路,通过调节开关 S,可使欧姆表具有“ $\times 1$ ”和“ $\times 10$ ”两种倍率。可用器材如下:

- A. 干电池 (电动势 $E = 1.5\text{V}$, 内阻不计)
 B. 电流表 G (满偏电流 $I_g = 1\text{mA}$, 内阻 $R_g = 135\Omega$)
 C. 定值电阻 R_0 (阻值为 5.0Ω)
 D. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 150Ω)
 E. 定值电阻 R_2
 F. 定值电阻 R_3



G. 开关一个,红、黑表笔各一支,导线若干

(1) 该兴趣小组按照如图所示电路图连接好实验电路,图中的 S 端应与 _____ (填“红”或“黑”)色表笔相连接;

(2) 当开关 S 合向 _____ 端(填“a”或“b”),欧姆表的倍率是“ $\times 10$ ”档;

(3) 已知欧姆表为“ $\times 1$ ”倍率时的中值电阻为 15Ω ,则定值电阻 $R_2 =$ _____ Ω , $R_3 =$ _____ Ω ;

(4) 将开关 S 合向 b 端,第一步:将红、黑表笔短接,调节滑动变阻器 R_1 ,当 $R_1 =$ _____ Ω 时,电流表电流达到满偏电流 I_g 。第二步:在红、黑表笔间接入待测电阻 R_x ,发现电流表指针指向 $\frac{2}{3}I_g$ 的位置,则待测电阻 $R_x =$ _____ Ω 。

2. (12 分) 在沟谷深壑、地形险峻的山区,由于暴雨暴雪极易引发山体滑坡,并携带大量泥沙石块形成泥石流,发生泥石流常常会冲毁公路铁路等交通设施,甚至村镇等,造成巨大损失。现将泥石流运动过程进行简化,如图所示,假设泥石流从 A 点由静止开始沿坡体匀加速直线下滑,坡体倾角 $\alpha = 53^\circ$,泥石流与坡体间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{15}$,A 点距离坡体底端 B 点的长度

为95m,泥石流流经B点时没有能量的损失,然后在水平面上做匀加速直线运动,加速度大小为 6m/s^2 。一辆汽车停在距离B点右侧85m的C处,当泥石流流到达B点时,司机发现险情,立即启动车辆并以 4m/s^2 加速度向右做匀加速直线运动,以求逃生。

重力加速度 g 取 10m/s^2 , (已知 $\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$)求:

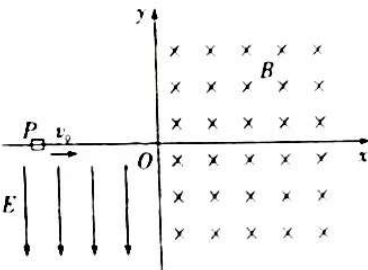
- (1) 泥石流流经B点时的速度大小;
- (2) 试判断泥石流能否追上汽车? 若追不上, 则求出泥石流与汽车间的最小距离; 若能追上, 则求出从汽车启动到追上需要的时间。



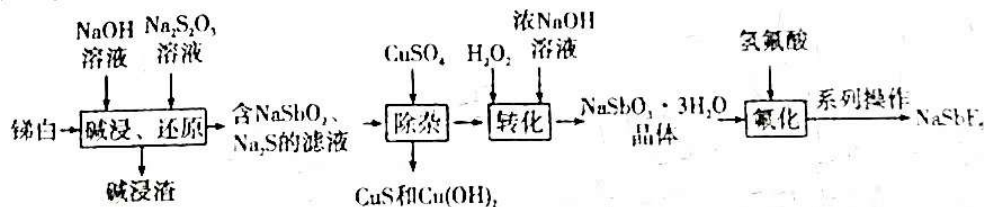
25. (20分) 实验室有一装置可用于探究原子核性质, 该装置的主要原理可简化为: 空间中有一直角坐标系 Oxy , 在紧贴位置 $(-0.2\text{m}, 0)$ 的下侧处有一粒子源 P , 能沿 x 轴正方向以 $v_0 = 1 \times 10^7 \text{m/s}$ 的速度持续发射比荷为 $\frac{q}{m} = 5 \times 10^7 \text{C/kg}$ 的某种原子核。在 $x < 0, y < 0$ 的空间中存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 场强 $E = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^5 \text{V/m}$ 。在 $x > 0$ 的空间中有垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场, 磁感应强度的大小为 $B = 0.2\text{T}$ 。忽略原子核的重力及核间的相互作用。

(1) 求原子核第一次穿过 y 轴时的速度 v 和方向;

- (2) 若原子核进入磁场后, 经过 $\Delta t = \pi \times 10^{-7} \text{s}$ 瞬间分裂成 a 、 b 两个新核。两新核的质量之比为 $m_a:m_b = 1:2$; 电荷量之比为 $q_a:q_b = 1:2$; 速度大小之比为 $v_a:v_b = 4:1$, 方向仍沿原运动方向。求 a 粒子经过 y 轴时的位置及其在磁场中运动的时间。



26. (14分) 六氟锑酸钠(NaSbF_6)可作为新型钠离子电池的离子导体。一种由锑白(主要含 Sb_2O_3 、 Sb_2S_3 和少量 Sb_2O_5 、 Fe_2O_3 、 CuS 等)合成六氟锑酸钠的工艺流程如图所示:



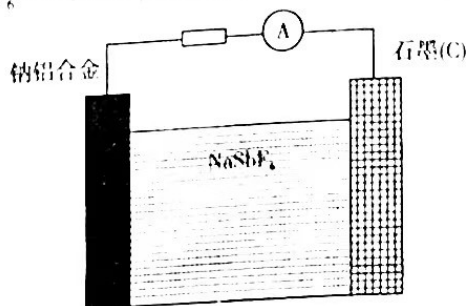
① Sb 的氧化物及氢氧化物的性质与 Al 的类似, Sb_2S_3 可溶于 NaOH 溶液;

② $\text{NaSbO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 晶体难溶于水。

请回答下列问题:

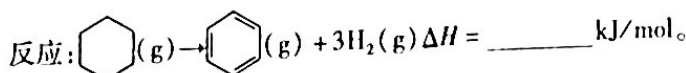
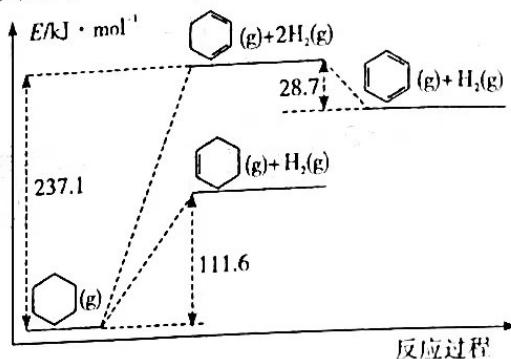
- (1) “碱浸渣”的主要成分是_____ (填化学式)。
- (2) “碱浸、还原”时, Sb_2O_3 发生的离子方程式为_____ ; 若 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 Sb_2O_3 反应时的氧化产物为 Na_2SO_4 , 则 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与 Sb_2O_3 计量关系比为_____。
- (3) “转化”时控温约 50°C 的原因是_____。
- (4) “氟化”反应的化学方程式为_____ , 此过程不选用玻璃仪器的原因是_____。

(5)以六氟锑酸钠为离子导体的新型钠离子可充电电池的结构如图所示,该电池放电时的工作原理为 $\text{Na} + \text{C}_n\text{SbF}_6 \rightleftharpoons \text{NaSbF}_6 + n\text{C}$, 则放电时,石墨电极上的电极反应式为_____。



27. (14分)清洁能源的综合利用可有效降低碳排放,是实现“碳中和、碳达峰”的重要途径。

(1)以环己烷为原料生产苯,同时可得到氢气。下图是该反应过程中几种物质间的能量关系。

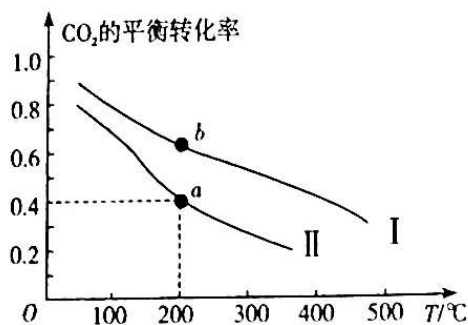


(2)已知反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H > 0$, 利用该反应可减少 CO_2 排放,并合成清洁能源。

①下列能说明反应达到平衡状态的是_____ (填字母)。

- A. 单位时间内生成 1 mol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的同时消耗了 3 mol $\text{H}_2(\text{g})$
- B. 在绝热恒容的容器中,反应的平衡常数不再变化
- C. 容器内 $c(\text{CO}_2):c(\text{H}_2):c(\text{CH}_3\text{OH}):c(\text{H}_2\text{O}) = 1:3:1:1$
- D. 在恒温恒压的容器中,气体的平均摩尔质量不再变化

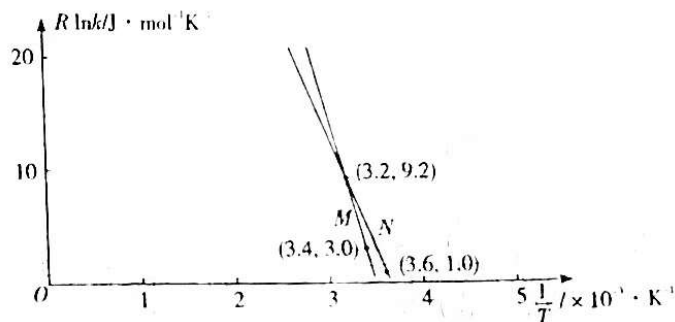
②一定条件下,在一密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 发生反应,下图表示压强为 1.0MPa 和 4.0MPa 下 CO_2 的平衡转化率随温度的变化关系。



其中表示压强为 4.0MPa 下 CO_2 的平衡转化率随温度的变化曲线为 _____ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”); a 点对应的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa⁻¹ (K_p 为以平衡分压代替平衡浓度表示的平衡常数。分压 = 总压 × 物质的量分数, 结果精确到 0.01)。

③利用制备的甲醇可以催化制取丙烯, 过程中发生如下反应:

$3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 为探究 M、N 两种催化剂的催化效能, 进行相关实验, 依据实验数据获得如图所示曲线。



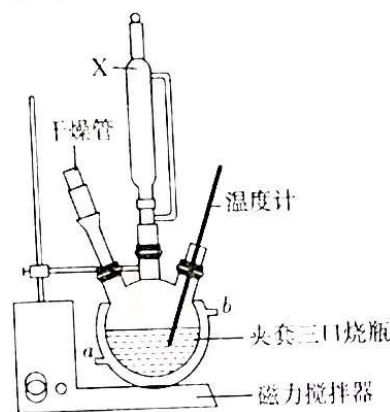
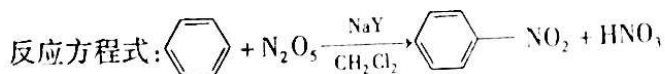
已知 Arrhenius 经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a 为活化能, 假设受温度影响忽略不计, k 为速率常数, R 和 C 为常数)。在 M 催化剂作用下, 该反应的活化能 $E_a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 从图中信息获知催化效能较低的催化剂是 _____ (“M”或“N”), 判断理由是 _____。

28. (15 分) 硝基苯常作有机合成中间体及用作生产苯胺的原料。

实验所需物质的物理性质如下表:

名称	相对分子质量	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解性
苯	78	5.5	80.1	不溶于水, 易溶于乙醇
硝基苯	123	5.7	210.9	不溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯

实验室制取硝基苯常规方法: 在大试管中将浓硝酸和浓硫酸按体积比 2:3 混合, 摇匀, 冷却后滴入苯, 水浴加热至 $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$, 即可制得硝基苯。某实验小组将该实验进行改进, 以 N_2O_5 为绿色硝化剂制取硝基苯的反应原理、实验装置及实验步骤如下:



实验步骤:

- I. 将 100 mL 浓度为 $0.108 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{N}_2\text{O}$ 的 CH_2Cl_2 溶液加入到装有高选择性分子筛催化剂 (NaY) 的反应器中。
- II. 在搅拌状态下, 将一定量的苯用仪器 X 滴加至反应器中, 使 C_6H_6 与 N_2O 物质的量之比达到 1:1.2, 并控制反应温度在 15°C 以下。
- III. 滴加完毕后继续搅拌一段时间, 将反应器中的液体倒入饱和 KHCO_3 溶液中, 分液得到粗产品。
- IV. 将粗产品进一步纯化得到硝基苯 7.626 g。

回答下列问题:

- (1) 仪器 X 的名称 _____, 常规法制取硝基苯的化学方程式为 _____, 配制浓硫酸和浓硝酸的混合液的操作是 _____。
- (2) 对比常规法, 以 N_2O 制取硝基苯的方法更符合“绿色化学”理念, 理由是 _____。
- (3) 准确配制 100 mL 浓度为 $0.108 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{N}_2\text{O}$ 的 CH_2Cl_2 的溶液用到的玻璃仪器有烧杯、量筒、胶头滴管、_____。
- (4) “步骤 II”中用图示装置的夹套三口烧瓶控制反应温度在 15°C 以下, 冰水应从 _____ 口进入 (选填“a”或“b”)。“步骤 III”中饱和 KHCO_3 的作用是 _____, “步骤 IV”中“进一步纯化”的方法是 _____。
- (5) 若忽略提纯过程中硝基苯的损耗, N_2O 的转化率为 _____ %。

29. (11 分) 为研究叶面施肥对玉米植株光合作用的影响, 科研人员用清水配制了适宜浓度的氮肥、钾肥、磷肥、硼肥分别处理生长期的玉米叶片, 相关实验结果如下表。回答下列问题:

处理方式	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$)
对照组	3.41	16.3	252
尿素	3.45	17.6	254
硫酸钾	3.50	18.2	255
过磷酸钙	4.07	19.4	285
硼酸	3.99	20.1	274

- (1) 分析表中数据, 可知实验过程中影响玉米植株光合作用的内部因素是 _____。
- (2) 分析表中数据, 可知使用适宜浓度的 _____ 肥可以明显增强玉米的光合作用。

用,原因是_____

(3)实验过程中,对照组的处理方法是_____,实验中应保持_____

(至少写出两个)等无关变量均相同且适宜

(4)为了探究施用硼肥的最适浓度,在正式实验前往往要进行_____ ,目的是

_____,也可以检验实验设计的科学性和可行性

30. (8分)皮质醇是由肾上腺皮质分泌的一种应激激素,能引起人体心跳和呼吸加快,血压和血糖升高。正常情况下,这些变化会帮助人体对外界紧急情况作出反应从而避免受到伤害,其调节过程如下图所示。回答下列问题:



(1)当遇到外界紧急情况,信号刺激使下丘脑分泌激素A,实现该过程的结构基础是_____

_____。感受器接受到相应信号刺激后会产生兴奋,兴奋是指_____

(2)人在受到惊吓刺激后,体内皮质醇的含量变化为_____。皮质醇能作用于

呼吸肌,使呼吸运动加急加快,此时,呼吸肌属于皮质醇的_____。由上图

可知,皮质醇的分泌受激素A、B的直接或间接影响,这属于_____调节

(3)研究发现,智能手机的丰富资讯会使人们长时间处于情绪兴奋状态难以入眠,皮质醇水平

升高,从而导致肾上腺皮质功能减退,引发肥胖、高血压、心脏病等多种健康问题。由此判

断,皮质醇的分泌存在_____调节

31. (8分)近日,我省祁连山大祝段出现成群石羊。这标志着大祝县以石羊河流域水污染治理为入手点的生态环境保护取得了阶段性成果。随着生态环境的改善以及人们对野生动物保护意识的增强,石羊种群数量逐年增加。回答下列问题:

(1)石羊以草本植物为食,其在生态系统中的具体组成成分为_____。像石羊这

种食草动物固定的能量可以通过呼吸作用以热能散失,通过遗体残骸流向分解者,还会

_____,石羊粪便中的能量属于_____的同化量流向分解者的部分。

(2)为了评估祁连山草甸的退化程度,要对草甸群落进行丰富度调查。在调查群落丰富度时,

常用的统计方法有_____和_____

(3)生活污水的排放引起石羊河流域水质轻度污染,但无需人为干预很快自我净化,这体现了

生态系统具有_____能力。当生活污水、工业污水大量排入石羊河,会引

起水体富营养化,局部水域出现水华现象。请提出解决石羊河局部水域水华现象的有效

措施_____ (至少两条)

32. (12分) 某种观赏鱼体色的遗传受常染色体上两对独立遗传的等位基因 D, d 和 T, t 控制。当不存在显性基因时, 体色为白色; 存在显性基因时, 体色中出现红色斑块, 且随显性基因数量的增加, 红色斑块面积逐渐加大(已知 D, T 的效应相同)。现用两只表现型相同的观赏鱼作亲本杂交得 F_1 , F_1 的体色和双亲相同。 F_1 的雌雄个体杂交得 F_2 , F_2 中有白色和 4 种红斑个体(全红色、大红斑、中等红斑、小红斑)。回答下列问题:

- (1) 一个基因型为 $DdTt$ 的精原细胞在减数第一次分裂后期, 染色体的行为是_____。
减数分裂完成后(不考虑交叉互换), 产生的子细胞的基因型是_____。
- (2) 亲本的基因型为_____ ; F_2 中与亲本表现型相同的个体所占的比例为_____。
- (3) F_2 中 4 种红斑个体按斑块面积由小到大的顺序, 数量比例为_____。
- (4) 现有一对红斑面积最小的雌鱼和雄鱼, 但不能通过让二者杂交来判断其基因型, 说明理由:_____。

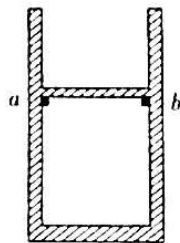
(二) 选考题(共 45 分, 请考生从两道物理题, 两道化学题, 两道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则按每科所做的第一题计分)

33. [物理—选修 3-3] (15 分)

(1) 下列说法正确的是

- A. 太空飞船中的小水珠呈球形, 是液体表面张力作用的结果
- B. 天然水晶在熔化过程中分子平均动能变大
- C. 地面附近的一个氢气球在快速上升的过程中, 随着外界压强减小, 球内气体的体积增大, 温度降低
- D. 液晶材料像液体一样具有流动性, 但不具备晶体各向异性的特征
- E. 从微观角度来看, 气体的压强与气体分子的平均动能和分子的密集程度有关

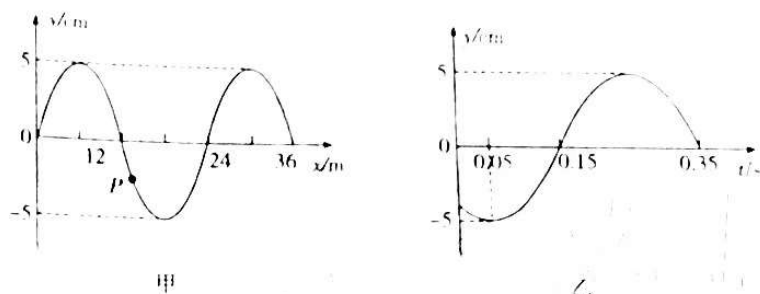
(2) 如图所示, 上端开口的光滑圆柱形绝热汽缸竖直放置, 汽缸高度为 $H = 0.6\text{m}$ (不计缸壁及活塞厚度), 在距缸底 $h = 0.5\text{m}$ 处有体积可忽略的卡环 a, b 。质量 $m = 5\text{kg}$ 、截面积 $S = 25\text{cm}^2$ 的活塞搁在 a, b 上, 将一定质量的理想气体封闭在汽缸内, 开始时缸内气体的压强等于大气压强, 温度为 $T_0 = 300\text{K}$ 。内部电热丝(图中未画出)缓慢加热汽缸内气体, 直至活塞离开 a, b 缓慢上升到汽缸口(活塞未滑出汽缸), 已知大气压强 $P_0 = 1 \times 10^5\text{Pa}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。



- ① 求当活塞缓慢上升到汽缸口的过程中, 缸内气体的最高温度 T ;
- ② 若全过程气体内能的变化 $\Delta U = 55\text{J}$, 求电阻丝放出的热量 Q

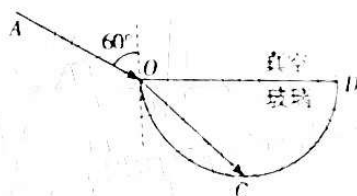
34. 物理—选修3-4 (15分)

(1) 一列沿 x 轴传播的简谐横波, 在 $t=0$ 时刻的波形如图甲所示。介质中某质点 P 的振动图像如图乙所示。则



- A. 波沿 x 轴负方向传播, 波速大小为 30m/s
- B. 当 $t=0.55\text{s}$ 时质点 P 恰好回到平衡位置
- C. 在 $0\sim 0.20\text{s}$ 时间内质点 P 运动的路程为 10cm
- D. 在 $0\sim 0.05\text{s}$ 时间内, 质点 P 一直向 y 轴负方向运动
- E. 在 $0\sim 0.10\text{s}$ 时间内, 质点 P 一直向 x 轴负方向运动

(2) 如图所示是半径为 R 的半圆柱体玻璃砖的横截面, OD 为直径, 一束由 a 光和 b 光组成的复色光从 A 点以 $\theta=60^\circ$ 的入射角由真空从 OD 面射入玻璃, a 光和 b 光的折射光分别射到半圆弧的 B 、 C 点, 其中 C 点是半圆弧 \widehat{OD} 的中点。已知 a 、 b 两种单色光的折射率之比为 $\sqrt{2}:1$, 光在真空中传播的速度为 c 。求:



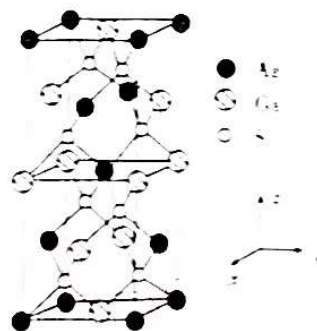
- ① B 点在半圆弧上的位置;
- ② 单色光 a 在玻璃砖中传播的时间

35. 【化学选修—3:物质结构与性质】(15分)

我国科研团队研究发现 AgCrS_2 在室温下具有超离子行为, 该研究成果为未来新结构二维材料的合成和探索提供了新思路。

- (1) 基态铬原子价电子排布式为 _____, 基态硫原子核外最多有 _____ 个电子顺时针旋转
- (2) 常见含硫的微粒有 SO_2 、 SO_3 、 SO_3^{2-} 等, SO_3^{2-} 的空间构型为 _____; SO_2 、 SO_3 杂化轨道类型相同, 但键角 SO_3 大于 SO_2 , 原因是 _____。氧、硒、碲是与硫同族的元素, 上述四种元素对应氢化物分别为 H_2O 、 H_2S 、 H_2Se 、 H_2Te , 熔沸点由高到低顺序是 _____。

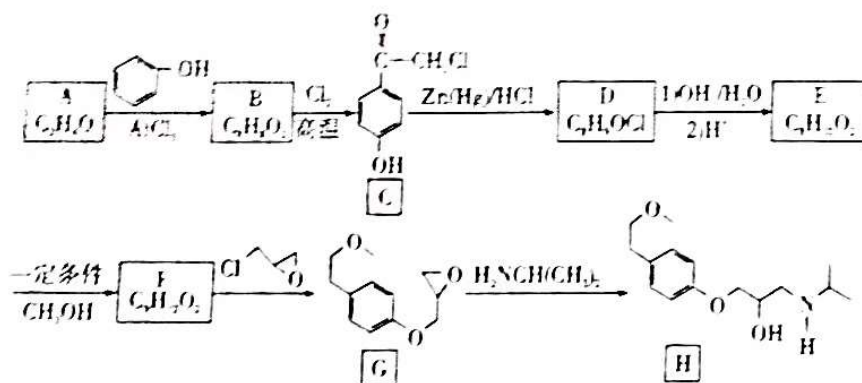
3. $\text{Cr}(\text{O})_2$ 、 NH_3 、 C_2H_4 、 NH_3 是链的一种配合物,存在 Cr 的过氧化物的结构特点,1 mol 该配合物含有 _____ 个配位键(Cr 与 O、N 均形成了配位键),其中 C、N、O 三种元素的同一电负性由小到大的顺序是 _____。



4. 感光材料硫酸镓晶体的晶胞如右图所示,与 Ga 距离最近的 S 数目为 _____ 个,若晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,设阿伏加德罗常数的值为 N_A ,该晶胞体积的计算表达式为 _____ (用含 ρ 和 N_A 的代数式表示, cm^3)

36. 【化学选修—5:有机化学基础】(15 分)

有机物 H 是一种药物的重要成分,它的一种合成路线如下图所示:



已知: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{R} \xrightarrow{\text{Zn}(\text{Hg})/\text{HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{R}$

- 化合物 A 的名称是 _____, B 中含氧官能团的名称是 _____。
- B → C 的反应类型是 _____, G 的分子式为 _____, D 的结构简式为 _____。
- 已知碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时,该碳原子称为手性碳原子,则 H 中含有 _____ 个手性碳原子。
- 反应 E → F 的化学方程式为 _____。
- 芳香族化合物 X 是 G 的同分异构体,则符合下列条件的 X 共有 _____ 种(不含立体异构)。
 - 含有 3 个甲基
 - 苯环上只有 2 个取代基
 - 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - 能与 Na_2CO_3 溶液反应生成 CO_2

其中核糖共聚合比为6,核糖与核苷酸之比为1:1:1:2:2:9,则结构简式为_____。

37.「生物——选修1:生物技术实践」(15分)

幽门螺杆菌是寄生在人体胃内幽门部位的一种微生物,严重时可引起慢性胃炎,甚至可能导致胃癌。在实验室培养时发现,幽门螺杆菌能产生尿素酶。回答下列问题:

- (1)用于分离培养幽门螺杆菌的培养基从物理性质上看属于_____培养基。培养基中应加入_____作氮源,该物质还能起到一定的_____作用。配制培养基时还应加入_____指示剂,若培养基上有幽门螺杆菌生长,则指示剂将_____。实验结束后,使用后的培养基在丢弃前一定要经过_____处理,避免污染环境。
- (2)幽门螺杆菌的新陈代谢类型是_____,所以培养时除提供相应营养物质外,还应严格控制_____条件。临床上常用 ^{14}C 呼气试验检测是否感染幽门螺杆菌,让被检测者服用一定量的用 ^{14}C 标记的尿素,检测呼出的气体中是否有 $^{14}\text{CO}_2$,其基本原理是_____。

38.「生物——选修3:现代生物科技专题」(15分)

作为检验医学实验室的诊断试剂,单克隆抗体广泛应用于肿瘤等疾病的诊断。神经纤毛蛋白-1(NRP-1)是一种多功能糖蛋白,在多种肿瘤组织中呈高水平表达,可与血管内皮生长因子结合促进肿瘤血管的形成,使肿瘤体积增大。科研人员通过制备NRP-1单克隆抗体,开展对小鼠的乳腺癌肿块进行靶向治疗的研究。分析回答下列问题:

- (1)制备单克隆抗体需要进行动物细胞融合,该技术常用的诱导融合方法有_____。(写出两种)。动物细胞融合利用了细胞膜的结构特点_____。
- (2)该单克隆抗体的特异性是由于_____接受了NRP-1(神经纤毛蛋白-1)的刺激,分离得到该细胞,将其与骨髓瘤细胞诱导融合后得到_____,选择_____的杂交瘤细胞注射到小鼠腹腔中,可以从腹水中提取到大量的NRP-1单克隆抗体。
- (3)单克隆抗体具有特异性强、_____和_____的优点,能跟_____发生特异性结合。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线