

石家庄市 2019 届高中毕业班模拟考试(二)

理科综合

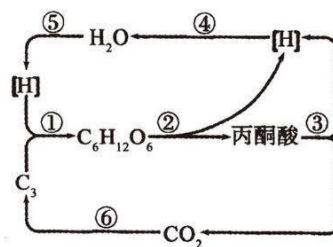
注意事项:

1. 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. 回答选择题时,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,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

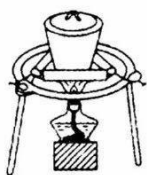
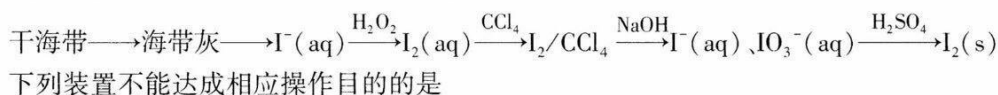
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 S 32 Ni 59 Zn 65

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

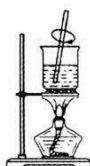
1. 下列有关细胞中化合物的叙述,正确的是
 - A. 核酸都是遗传物质,无机盐大多以离子形式存在
 - B. 淀粉、纤维素和糖原的基本单位不都是葡萄糖
 - C. 脂质存在于所有细胞中,有些脂质具有调节作用
 - D. 葡萄糖是细胞呼吸的常用原料,可进入线粒体中被氧化分解
2. 下列实验操作正确的是
 - A. 用显微镜观察生物组织中的脂肪颗粒,经苏丹Ⅲ染色后滴加酒精洗去浮色
 - B. “低温诱导植物染色体数目的变化”实验中,剪取 0.5~1cm 根尖置于 4℃ 低温条件下处理
 - C. 将¹⁴C 标记的大肠杆菌在¹²C 培养基中培养,用差速离心法证明 DNA 进行半保留复制
 - D. “探究 α-萘乙酸促进插条生根的最适浓度”实验中,用高浓度的 α-萘乙酸溶液浸泡插条基部
3. 如图表示菠菜叶肉细胞光合作用与呼吸作用过程中碳元素和氢元素的转移途径,其中①~⑥代表有关生理过程。下列叙述正确的是
 - A. 过程④、⑤、⑥发生在生物膜上
 - B. 过程②、③、⑥所需酶的最适温度相同
 - C. 过程②、③、⑤产生的[H]所代表的物质相同
 - D. 过程②、③、④、⑤均伴随 ATP 的产生
4. “无细胞蛋白质合成系统”是利用细胞提取物,人工添加所需原料和能源物质的体外蛋白质合成系统。下列叙述错误的是
 - A. 细胞提取物可以给该系统提供酶和适宜的酸碱度等条件
 - B. 该系统的蛋白质合成过程需要遵循碱基互补配对原则



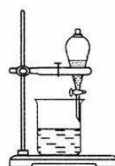
- C. 该系统需要以外源 DNA 或 mRNA 为模板,添加脱氧核苷酸等原料
D. 该系统可以在短时间内大量合成某种蛋白质
5. 2019 年《自然》杂志发表文章:年轻小鼠胶原蛋白 COL17A1 基因的表达水平较低的干细胞比表达水平高的干细胞容易被淘汰,这一“竞争”有利于维持皮肤年轻态。随着年龄的增长,胶原蛋白 COL17A1 基因的表达水平较低的干细胞增多。以下分析正确的是
- A. 衰老皮肤中出现老年斑的原因是控制色素形成的酪氨酸酶活性降低
B. 衰老的皮肤细胞,细胞核体积增大,细胞膜的通透性改变
C. COL17A1 基因含量的高低可以作为皮肤是否衰老的一个标志
D. 皮肤干细胞分化为表皮细胞的过程就是 COL17A1 基因选择性表达的结果
6. 有关生态学原理在生产实践中应用的叙述,错误的是
- A. 适当放牧有利于提高草原的物种丰富度
B. 种植芦苇有利于吸收水体中的有机污染物
C. 调查昆虫卵、蚜虫和跳蝻的密度可采用样方法
D. 可通过构建数学模型研究森林中某种害虫的种群数量变化
7. 2019 年为“国际元素周期表年”,中国学者姜雪峰当选为“全球青年化学家元素周期表”硫元素代言人。下列关于硫元素的说法不正确的是
- A. S_2 、 S_4 和 S_8 互为同素异形体
B. “丹砂烧之成水银,积变又还成丹砂”过程中涉及的反应为可逆反应
C. 可运用“无机硫向有机硫转化”理念,探索消除硫污染的有效途径
D. 我国古代四大发明之一“黑火药”的主要成分中含有硫单质
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
- A. 60 g 乙酸和丙醇混合物中含有的分子数目为 N_A
B. 2 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 磷酸溶液中含有的 H^+ 数目为 $3 N_A$
C. 标准状况下,2.24 L 己烷中含有的共价键数目为 $1.9 N_A$
D. 50 mL $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 共热,转移的电子数目为 $0.3 N_A$
9. 实验室模拟从海带中提取碘单质的流程如下:



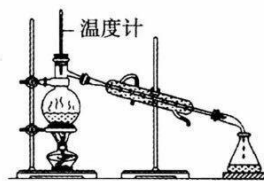
A. 灼烧用酒精润湿的干海带



B. 用水浸出海带灰中的 I^-

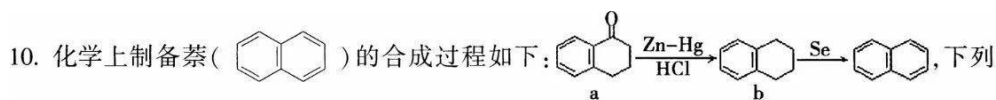


C. 用 NaOH 溶液分离 I_2/CCl_4



D. 加入稀 H_2SO_4 后分离生成的 I_2

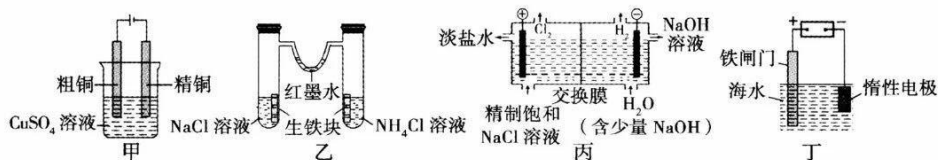
理科综合 第 2 页(共 14 页)



说法正确的是

- A. a 的分子式为 $C_{10}H_{12}O$
 - B. b 中所有碳原子可能处于同一平面
 - C. 萘的二氯代物有 10 种
 - D. $a \rightarrow b$ 的反应类型为加成反应
11. 主族元素 M、X、Y、Z 的原子序数依次增加,且均不大于 20;M 是地壳中含量最多的元素,X、Z 为金属元素;X、Y、Z 最外层电子数之和为 12。下列说法不正确的是
- A. 简单离子半径: $X < M < Y$
 - B. Z 与 M 形成的化合物中一定只含离子键
 - C. YM_2 可用于自来水消毒
 - D. 工业上常用电解 M 与 X 组成的化合物制备单质 X

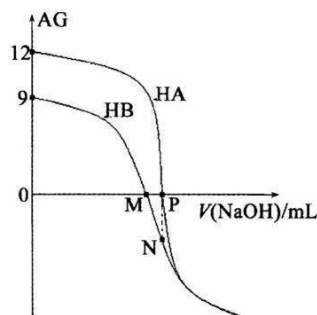
12. 关于下列装置的描述正确的是



- A. 甲装置可用于电解精炼铜
 - B. 乙装置红墨水水柱两边液面变为左低右高
 - C. 丙装置中的交换膜为阴离子交换膜
 - D. 丁装置可达到保护铁闸门的作用
13. 室温下,用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定 $20.00 \text{ mL } 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 和 HB 两种酸溶液,滴定曲线如图所示[已知 $AG = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$]。下列说法不正确的是

两种酸溶液,滴定曲线如图所示[已知 $AG = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$]。下列说法不正确的是

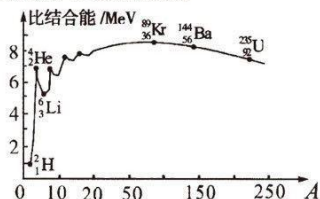
- A. P 点时,加入 NaOH 溶液的体积为 20.00 mL
- B. $K_a(\text{HB})$ 的数量级为 10^{-4}
- C. 水的电离程度: $N > M = P$
- D. M、P 两点对应溶液中存在: $c(\text{A}^-) = c(\text{B}^-)$



二、选择题:本大题共 8 小题,每小题 6 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,图线表示原子核的比结合能与质量数 A 的关系,下列说法中正确的是

- A. ${}^6_3\text{Li}$ 核的结合能约为 15MeV
- B. ${}^4_2\text{He}$ 核比 ${}^3_2\text{He}$ 核更稳定
- C. 两个 ${}^2_1\text{H}$ 核结合成 ${}^4_2\text{He}$ 核时要吸收能量
- D. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 核裂变成 ${}^{89}_{36}\text{Kr}$ 和 ${}^{144}_{56}\text{Ba}$ 核过程中,核子的平均质量增加

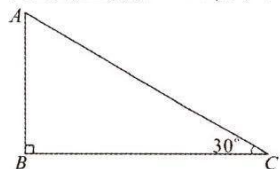


15. “道路千万条,安全第一条。”《道路交通安全法》第四十七条规定:“机动车行经人行横道,应减速行驶;遇行人正在通过人行横道时,应停车让行。”一辆汽车以 5m/s 的速度匀速行驶,驾驶员发现前方的斑马线上有行人通过,随即刹车使车做匀减速直线运动至停止。若驾驶员的反应时间为 0.5s,汽车在最后 2s 内的位移为 4m,则汽车距斑马线的安全距离至少为

- A. 5.5m
- B. 6.25m
- C. 7.5m
- D. 8.75m

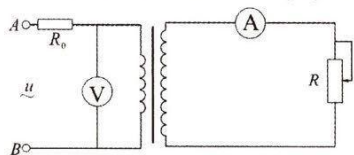
16. 如图,匀强电场中有一个与电场线平行的平面,平面中有一个直角三角形 ABC ,其中 $\angle B=90^\circ$, $\angle C=30^\circ$, $AB=2\text{m}$ 。若在 B 处有一个放射源,能沿平面向各方向射出动能为 10eV 的电子,电子经过 A 、 C 两点时的动能分别为 11eV 和 7eV。不考虑电子间的相互作用,则该电场的电场强度大小为

- A. 1N/C
- B. 2 N/C
- C. 3 N/C
- D. 4N/C



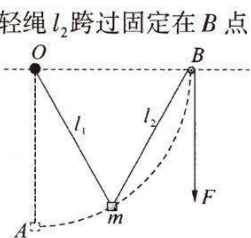
17. 如图,理想变压器的原、副线圈的匝数比为 1 : 2, A 、 B 两端接在 $u = 8\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的电源上。定值电阻 $R_0 = 2\Omega$,电压表和电流表均为理想交流电表,不计电源内阻。当滑动变阻器消耗的电功率最大时,下列说法正确的是

- A. 变压器副线圈中电流的频率为 100Hz
- B. 电流表的读数为 2A
- C. 电压表的读数为 8V
- D. 滑动变阻器接入电路中的阻值 $R = 8\Omega$

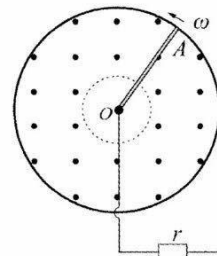


18. 如图,轻绳 l_1 一端固定在 O 点,另一端与质量为 m 的物体相连。轻绳 l_2 跨过固定在 B 点的定滑轮,一端连接物体,另一端由力 F 控制。在力 F 的作用下,物体从处于 O 点正下方的 A 点缓慢地运动到 B 点的过程中 l_1 一直处于伸直状态。 O 、 B 两点在同一水平线上,不计一切阻力,重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是

- A. 物体从 A 点到 B 点过程中,拉力 F 一直变小
- B. 物体从 A 点到 B 点过程中,轻绳 l_1 的拉力一直变大
- C. 物体从 A 点到 B 点过程中,轻绳 l_2 对物体拉力可能大于 mg
- D. 当轻绳 l_1 与竖直方向的夹角为 30° 时,拉力 F 大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$



19. 如图,半径为 L 的小圆与半径为 $3L$ 的圆形金属导轨拥有共同的圆心,在小圆与导轨之间的环形区域存在垂直于纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。现将一长度为 $3L$ 的导体棒置于磁场中,让其一端 O 点与圆心重合,另一端 A 与圆形导轨良好接触。在 O 点与导轨间接入一阻值为 r 的电阻,导体棒以角速度 ω 绕 O 点做逆时针匀速圆周运动,其它电阻不计。下列说法正确的是

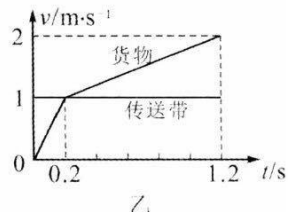
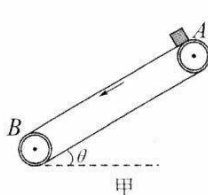


- A. 导体棒 O 点的电势比 A 点的电势低
 B. 电阻 r 两端的电压为 $\frac{9B\omega L^2}{2}$
 C. 在导体棒旋转一周的时间内,通过电阻 r 的电荷量为 $\frac{8B\pi L^2}{r}$
 D. 在导体棒旋转一周的时间内,电阻 r 产生的焦耳热为 $\frac{8\pi\omega B^2 L^4}{r}$
20. 2019年4月10日,“事件视界望远镜”项目(EHT)正式公布了人类历史上第一张黑洞照片(如图),引起了人们探索太空的极大热情。星球表面的物体脱离星球束缚能达到无穷远的最小速度称为该星球的逃逸速度,可表示为 $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$,其中 M 表示星球质量, R 表示星球半径, G 为万有引力常量。如果某天体的逃逸速度超过光速 c ,说明即便是光也不能摆脱其束缚,这种天体称为黑洞,下列说法正确的是



- A. 若某天体最后演变成黑洞时质量为 M_0 ,其最大半径为 $\frac{GM_0}{c^2}$
 B. 若某天体最后演变成黑洞时质量为 M_0 ,其最大半径为 $\frac{2GM_0}{c^2}$
 C. 若某黑洞的平均密度为 ρ ,其最小半径为 $\sqrt{\frac{3c^2}{4\pi\rho G}}$
 D. 若某黑洞的平均密度为 ρ ,其最小半径为 $\sqrt{\frac{3c^2}{8\pi\rho G}}$

21. 传送带在工农业生产和日常生活中都有着广泛的应用。如图甲,倾角为 θ 的传送带以恒定速率逆时针转动,现将 $m = 2 \text{ kg}$ 的货物放在传送带上的 A 点,货物与传送带的速度 v 随时间 t 变化的图像如图乙,整个过程传送带是绷紧的,货物经过 1.2 s 到达 B 点,已知重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

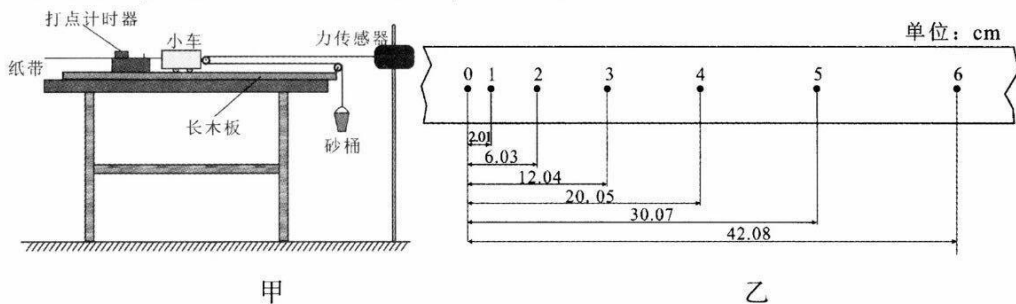


- 下列说法正确的是
- A. 货物在 $0.2 \sim 1.2 \text{ s}$ 内的加速度大小为 1 m/s^2
 B. A 、 B 两点的距离为 1.5 m
 C. 货物从 A 运动到 B 的过程中,货物与传送带间因摩擦产生的热量为 2.4 J
 D. 货物从 A 运动到 B 的过程中,传送带对货物做的功为 6.4 J

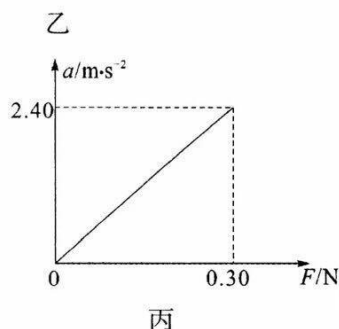
三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)某实验小组采用如图甲所示的实验装置来研究加速度和力的关系,其中小车的质量为 M ,砂桶和砂子的总质量为 m ,不计所有摩擦。



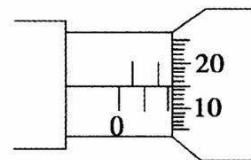
(1) 松开砂桶,小车带动纸带运动,若相邻计数点间的时间间隔 $T=0.1\text{ s}$,数据如图乙所示,则小车的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$ (结果保留三位有效数字)。



(2) 改变砂桶内砂子的质量,多次实验,以力传感器的示数 F 为横坐标、小车对应的加速度 a 为纵坐标,做出的 $a-F$ 图像如图丙,可知小车的质量 $M = \underline{\hspace{2cm}}\text{ kg}$ 。

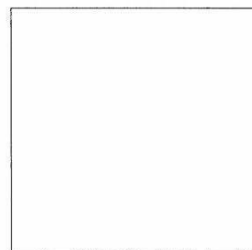
23. (9 分)为测定金属丝的电阻率 ρ ,某同学把一段粗细均匀的金属丝拉直并固定在带有毫米刻度尺的木板上。用多用电表粗测金属丝的电阻 R_x 约为 5Ω ,实验室有以下器材可选用:

- 电流表 A_1 (量程 300 mA , 内阻 $r_1 = 5\Omega$);
- 电流表 A_2 (量程 600 mA , 内阻 r_2 约为 1Ω);
- 电压表 V (量程 20 V , 内阻 r_3 约为 $3\text{ k}\Omega$);
- 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 10\Omega$, 额定电流为 1 A);
- 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 250\Omega$, 额定电流为 0.01 A);
- 电源 E (电动势 3 V , 内阻较小); 导线、开关若干。



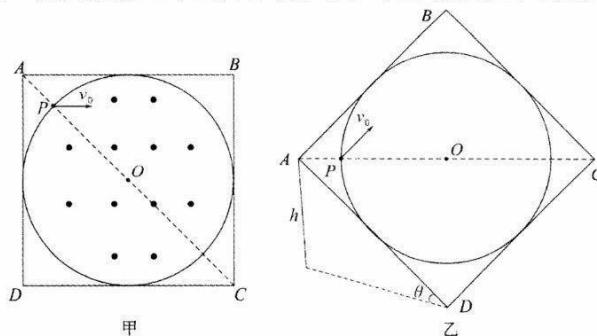
(1) 如图,用螺旋测微器测量金属丝直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}\text{ mm}$ 。

(2) 为准确测出该金属丝的电阻,要求多测几组数据,请帮该同学在方框内画出测量该电阻 R_x 的电路原理图(标出所用仪器的代号),写出对应的表达式 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$, 表达式中各物理量的含义: $\underline{\hspace{2cm}}$



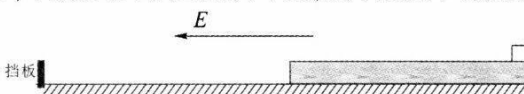
(3) 如果用符号 d 表示测得金属丝的直径、 L 表示金属丝的长度、 R_x 为金属丝电阻值,则该金属的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 d, L, R_x 表示结果)。

24. (12分) 在水平桌面上有一个边长为 L 的正方形框架, 内嵌一个表面光滑的绝缘圆盘, 圆盘所在区域存在垂直圆盘向上的匀强磁场。一带电小球从圆盘上的 P 点 (P 为正方形框架对角线 AC 与圆盘的交点) 以初速度 v_0 水平射入磁场区, 小球刚好以平行于 BC 边的速度从圆盘上的 Q 点离开该磁场区 (图中 Q 点未画出), 如图甲所示。现撤去磁场, 小球仍从 P 点以相同的初速度 v_0 水平入射, 为使其仍从 Q 点离开, 可将整个装置以 CD 边为轴向上抬起一定高度, 如图乙所示, 忽略小球运动过程中的空气阻力, 已知重力加速度为 g 。求:



- (1) 小球两次在圆盘上运动的时间之比;
(2) 框架以 CD 为轴抬起后, AB 边距桌面的高度。
25. (20分) 如图, 一带电荷量 $q=+0.05\text{C}$ 、质量 $M=1\text{kg}$ 的绝缘平板置于光滑的水平面上, 板上靠右端放一可视为质点、质量 $m=1\text{kg}$ 的不带电小物块, 平板与物块间的动摩擦因数 $\mu=0.75$ 。距平板左端 $L=0.8\text{m}$ 处有一固定弹性挡板, 挡板与平板等高, 平板撞上挡板后会原速率反弹。整个空间存在电场强度 $E=100\text{N/C}$ 的水平向左的匀强电场。现将物块与平板一起由静止释放, 已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 平板所带电荷量保持不变, 整个过程中物块未离开平板。求:

- (1) 平板第二次与挡板即将碰撞时的速率;
(2) 平板的最小长度;
(3) 从释放平板到两者最终停止运动, 挡板对平板的总冲量。



26. (14分) 向硝酸酸化的 $2\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 溶液 ($\text{pH}=2$) 中加入过量铁粉, 振荡后静置, 溶液先呈浅绿色, 后逐渐呈棕黄色, 试管底部仍存有黑色固体, 过程中无气体生成。实验小组同学针对该实验现象进行如下探究。

I. 探究 Fe^{2+} 产生的原因。

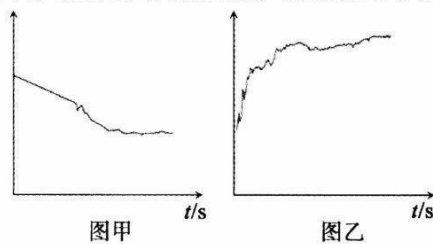
- (1) 提出猜想: Fe^{2+} 可能是 Fe 与 _____ 或 _____ 反应的产物。
(2) 实验探究: 在两支试管中分别加入与上述实验等量的铁粉, 再加入不同的液体试剂, 5min 后取上层清液, 分别加入相同体积和浓度的铁氰化钾溶液。

| | 液体试剂 | 加入铁氰化钾溶液 |
|------|---|----------|
| 1号试管 | $2\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 溶液 | 无蓝色沉淀 |
| 2号试管 | _____ | 蓝色沉淀 |

- ① 2号试管中所用的试剂为 _____。
② 资料显示: 该温度下, $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液可以将 Fe 氧化为 Fe^{2+} 。但

1号试管中未观察到蓝色沉淀的原因可能为_____。

③小组同学继续进行实验,证明了2号试管得出的结论正确。实验如下:取100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸酸化的 AgNO_3 溶液 ($\text{pH} = 2$), 加入铁粉并搅拌, 分别插入 pH 传感器和 NO_3^- 传感器(传感器可检测离子浓度), 得到如图图示, 其中 pH 传感器测得的图示为____(填“图甲”或“图乙”)。



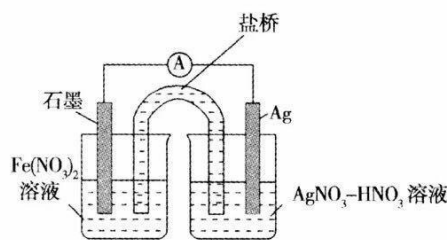
④实验测得2号试管中有 NH_4^+ 生成, 则2号试管中发生反应的离子方程式为_____。

II. 探究 Fe^{3+} 产生的原因。

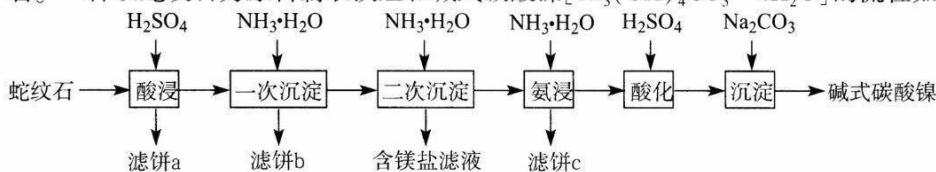
查阅资料可知, 反应中溶液逐渐变棕黄色是因为 Fe^{2+} 被 Ag^+ 氧化。小组同学设计不同实验方案对此进行验证。

(3) 方案一: 取出少量黑色固体, 洗涤后, _____ (填操作和现象), 证明黑色固体中有 Ag。

(4) 方案二: 按右图连接装置, 一段时间后取出左侧烧杯溶液, 加入 KSCN 溶液, 溶液变红。该实验现象_____ (填“能”或“不能”) 证明 Fe^{2+} 可被 Ag^+ 氧化, 理由为_____。



17. (15分) 蛇纹石(含 MgO 、 NiO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 FeO 等) 因其外表青绿相间像蛇纹一样而得名。一种以蛇纹石为原料制取铁红和碱式碳酸镍 $[\text{Ni}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 的流程如下:



已知: I. 该实验温度下, 不同 pH 时铁沉淀物成分及热分解产物:

| pH | 铁沉淀物成分 | 热分解产物 |
|-----|--|---|
| 2.5 | $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ | Fe_2O_3 、 SO_2 、 SO_3 、 NH_3 、 O_2 、 H_2O |
| 3.5 | $\alpha\text{-FeOOH}$ | Fe_2O_3 、 H_2O |

II. 部分金属离子沉淀的 pH:

| | Mg^{2+} | Fe^{2+} | Ni^{2+} |
|----------|------------------|------------------|------------------|
| 开始沉淀的 pH | 9.4 | 6.5 | 6.7 |
| 沉淀完全的 pH | 12.4 | 9.7 | 9.5 |

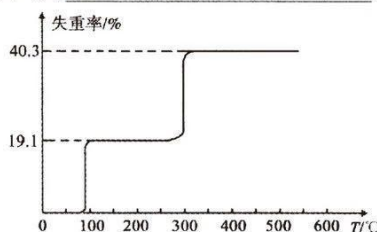
III. “氨浸”后所得溶液中主要成分为 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, 且存在 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + 6 \text{NH}_3$ 。请回答:

- 滤饼 a 的主要成分为_____。
- 滤饼 b 经洗涤、煅烧可得铁红。则“一次沉淀”时应控制 $\text{pH} =$ _____ (填“2.5”或“3.5”), 其原因为_____。

(3)“氨浸”时生成 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的离子方程式为_____；此过程会同时加入 NH_4HCO_3 ,其目的为_____。

(4)“沉淀”前须先“酸化”,用平衡移动原理解释其原因为_____。

(5)实验室测得 $\text{Ni}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($M_r = 377$) 样品在空气中受热时样品失重率(失重率 = $\frac{\text{固体样品损失的总质量}}{\text{起始加入样品的质量}} \times 100\%$)与温度(T)的关系



如右图所示。

①200 °C 时所得固体的化学式为_____。

②250~350 °C 之间反应的化学方程式为_____。

(6)碱式碳酸镍可进一步转化制得镍氢电池。镍氢电池的工作原理为:

$\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{M} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{NiOOH} + \text{MH}$ (M 表示储氢金属或合金)。该电池充电过程中阴极的电极反应式为_____。

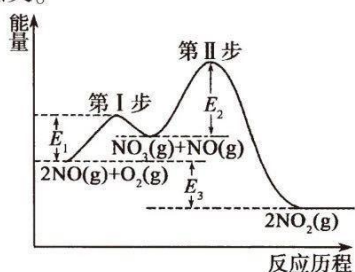
28. (14分) NO 用途广泛,对其进行研究具有重要的价值和意义。

(1) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的反应历程与能量变化关系如图所示。已知:第 II 步反应为: $\text{NO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

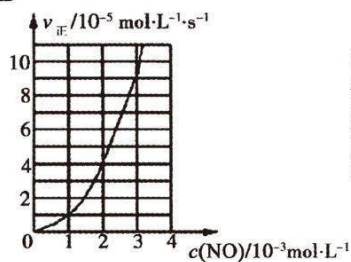
①第 I 步反应的热化学方程式为_____。

②关于 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的反应历程,下列说法正确的是_____。

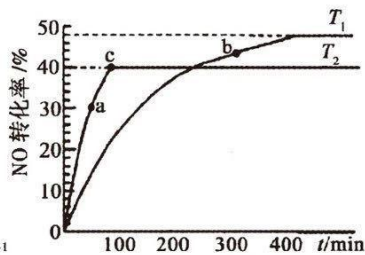
- A. 相同条件下,决定该反应快慢的步骤为第 II 步反应
- B. 使用合适的催化剂会使 E_1 、 E_2 、 E_3 同时减小
- C. 第 I 步反应为吸热反应,第 II 步反应为放热反应
- D. 反应的中间产物是 NO_3 和 NO



(2) NO 的氢化还原反应为 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。研究表明:某温度时 $\nu_{\text{正}} = k \cdot c^m(\text{NO}) \cdot c^n(\text{H}_2)$, 其中 $k = 2.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-(n+m-1)} \cdot \text{L}^{(n+m-1)} \cdot \text{s}^{-1}$ 。该温度下,当 $c(\text{H}_2) = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,实验测得 $\nu_{\text{正}}$ 与 $c(\text{NO})$ 的关系如图一所示。则 $m =$ _____, $n =$ _____。



图一



图二

(3) NO 易发生二聚反应 $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2(\text{g})$ 。在相同的刚性反应器中充入等量的 NO, 分别发生该反应。不同温度下, NO 的转化率随时间(t)的变化关系如图二所示。

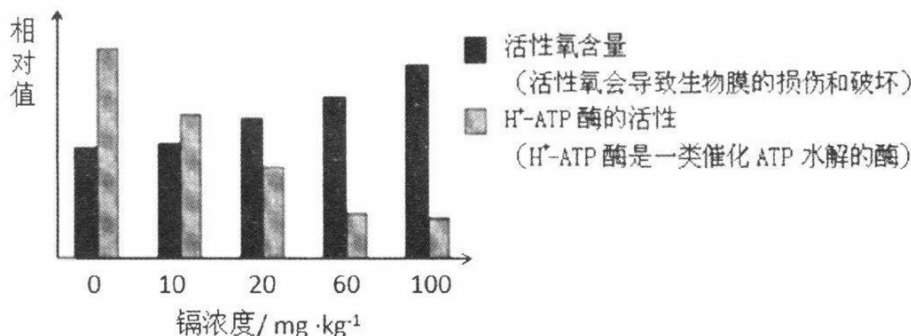
①该反应的 ΔH _____ 0 (填“>” “<”或“=”)。

② T_1 温度下, 欲提高 NO 的平衡转化率, 可采取的措施为 _____ (任写一条即可)。

③ a、b 处正反应速率: v_a _____ v_b (填“>”“<”或“=”), 原因为 _____。

④ c 点对应体系的总压强为 200 kPa, 则 T_2 温度下, 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa^{-1} (K_p 为以分压表示的平衡常数)。

29. (8 分) 镉(Cd)是一种重金属, 镉污染会造成植物叶绿素含量下降, 生长不良。为探究镉对植物生长发育的影响, 科研人员利用黑麦草进行实验, 结果如下图。请回答下列问题:



(1) 随着镉浓度的增加, 活性氧含量增加, 使叶绿体中的 _____ 膜受到破坏, 叶绿素含量下降, 导致吸收的 _____ 光明显减少, 光合作用强度下降。

(2) 镉导致叶绿素含量下降的另一个原因是根系对 Mg^{2+} 的吸收能力下降。请结合图中数据分析镉降低根系对 Mg^{2+} 吸收能力的机理:

① 随镉浓度的增加 H^+ -ATP 酶活性下降, 导致 _____ 受抑制, 细胞能量供应减少。

② 活性氧含量增加, _____ 受损加剧, 导致细胞运输 Mg^{2+} 的载体减少。

(3) 利用 CdCl_2 、完全培养液、黑麦草以及其它所需的材料和设备, 在不破坏植物组织前提下设计实验, 验证随镉浓度的增加根系对 Mg^{2+} 的吸收能力下降。请写出实验思路:

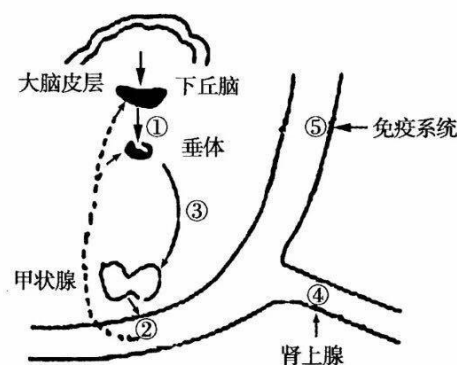
30. (10 分) 稳态是人体进行正常生命活动的必要条件, 请据图回答下列问题:

(1) 正常机体血液中②的含量变化受①、③的调节, 这种体液调控机制为 _____ 调节。图中虚线是指当②含量增加到一定程度时, _____ 下丘脑和垂体分泌相关激素。

(2) 在寒冷环境中, 人体仍保持体温平衡, 原因之一是神经末梢支配图中的 _____ (答出两种器官) 分泌激素增多。

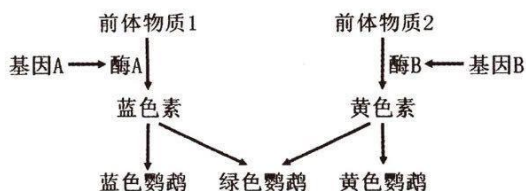
(3) 图中⑤所代表的免疫活性物质有 _____ (至少答出两种)。

(4) 内环境的各种 _____ 和 _____ 会不断变化, 导致该变化的原因是外界环境因素的变化和体内细胞代谢活动的结果。



31. (9分) 建立生态农业和对被破坏的自然生态系统进行恢复, 实现了自然、经济、社会持久而协调的发展。请回答下列问题:
- (1) 建立生态农业, 可以将秸秆作饲料喂牲畜, 牲畜粪便进入沼气池, 发酵产生的沼气作燃料, 沼渣用来肥田。沼渣肥田可以促进生态系统的_____功能。牲畜粪便中的能量属于_____ (填“第一营养级的同化量”、“第二营养级的同化量”或“第二营养级传递给分解者的能量”)
- (2) 豆科植物与根瘤菌的种间关系为_____。生态农业往往选择豆科植物和玉米、小麦等农作物进行轮作, 主要目的是_____。生态农业控制害虫数量时, 往往通过喷施性引诱剂, 干扰昆虫交尾, 性引诱剂属于_____信息, 该实例说明_____离不开信息传递。
- (3) 人类对受到严重破坏而退化的草原和森林生态系统进行恢复, 主要利用的是_____理论, 在不同的阶段种植不同的植物, 并采用生态工程的办法使其恢复到正常状态。

32. (12分) 虎皮鹦鹉性别决定为ZW型, 羽毛颜色丰富, 黄色、绿色、蓝色的遗传机理如图所示, 其中A基因位于1号(常)染色体上, 酶A、酶B均不能合成时表现为白色。据此分析下列问题:



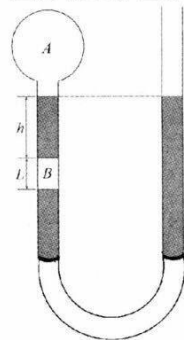
- (1) 两只蓝色虎皮鹦鹉交配, 后代表现蓝色和白色, 这种现象在遗传学上称为_____。子代蓝色虎皮鹦鹉的基因型是_____。
- (2) 欲利用一只纯合蓝色雄性虎皮鹦鹉确定B(b)基因的位置, 请从纯合的黄色、白色、蓝色、绿色四个品种中选择实验材料, 对实验方案进行补充完善(不考虑交叉互换)。
- 选取_____品种与该蓝色雄性鹦鹉交配, 观察子代雌雄个体的毛色。
- 若F₁表现为_____, 则该基因位于Z染色体上;
- 若F₁表现为_____, 则该基因位于常染色体上。
- 再让F₁雌雄个体相互交配, 若F₂表现型及其比例为蓝:绿:黄=1:2:1, 则该基因也位于1号染色体上;
- 若F₂表现型及其比例为_____, 则该基因位于其他常染色体上。

(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对应题号右边框涂黑。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, 则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理—选修3-3】(15分)

- (1) (5分) 在“用油膜法估测分子大小”的实验中, 将1mL的油酸加入酒精中配制成1000mL的油酸酒精溶液, 通过注射器测得80滴这样的溶液为1mL, 取1滴溶液滴在撒有痱子粉的浅水槽中, 待油膜界面稳定后, 测得油膜面积为253cm²。
- ①估算油酸分子的直径d=_____m (结果保留一位有效数字)。
- ②将上述油酸酒精溶液置于一个敞口容器中放置一段时间, 再使用该溶液进行实验会导致分子直径的测量结果_____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

(2)(10分)如图,导热良好的球形容器与粗细均匀、下端为软管的“U”型管相连。里面通过两段水银分别封闭了A、B两部分理想气体,已知“U”型管左侧的水银柱高度为 $h=10\text{cm}$,空气柱B的长度 $L=5\text{cm}$ 。“U”型管中水银面高度可以通过右侧玻璃管高度进行调节,现使“U”型管两侧水银柱最高端在同一水平面。已知外界大气压为 75cmHg 。

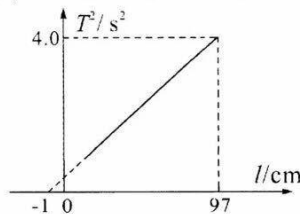


- ①求封闭气体A的压强;
- ②若开始时气体A的温度为 27°C ,现使气体A温度升高到 57°C ,气体B的温度保持不变。调节“U”型管右侧玻璃管高度,使左管水银面最高点仍在原来的位置,求此时B气柱的长度(结果保留两位有效数字)。

34.【物理—选修3-4】(15分)

(1)(5分)在“利用单摆测重力加速度”的实验中,由单摆的周期公式得到 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}l$ 。

只需测量出多组单摆的摆长 l 和运动周期 T ,作出 T^2-l 图像,就可求出当地的重力加速度。某同学在实验中,用一个直径为 d 的实心钢球作为摆球,多次改变悬点到摆球顶部的距离 l_0 ,分别测出摆球做简谐运动的周期 T 后,作出的 T^2-l 图像如图。

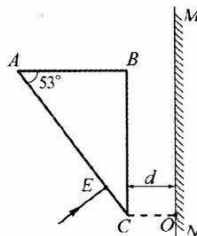


①造成图像不过坐标原点的原因可能是_____

- A. 将 l_0 记为摆长 l
- B. 将 (l_0+d) 计为摆长 l
- C. 将钢球的 $(N-1)$ 全振动记为 N 次
- D. 将钢球的 $(N+1)$ 全振动记为 N 次

②由图像求出重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ (取 $\pi^2=9.87$,结果保留三位有效数字)。

(2)(10分)如图,某种材料制成的三角形棱镜ABC,其中 $\angle A=53^\circ$, $\angle B=90^\circ$,在棱镜右侧距离BC边为 d 处有一竖直光屏MN,已知 $AC=4d$,E为AC上的一点,且 $AE=4EC$,O点为C点在光屏上的投影。现有a、b两种单色光组成的细光束,从E点垂直AC边射入棱镜,已知棱镜对a光的折射率 $n_1 = \frac{4}{3}$,对b光的折射率为 $n_2 = \frac{5}{3}$ 。光在真空中的传播速度为 c ,



不考虑a光在棱镜中的反射, $\sin 53^\circ=0.8$ 。求:

- ①射到光屏MN上的光点到O点的距离;
- ②a光在棱镜中传播的时间。

35.【化学—选修3:物质结构与性质】(15分)

《汉书·景帝纪》记载,我国用锌的历史可追溯到西汉或更早。请回答:

- (1)基态Zn原子的价层电子轨道表达式为_____;占据最高能层的电子,其电子云轮廓图形状为_____。
- (2)与相邻元素Ga相比,元素Zn的第一电离能较大的原因为_____。
- (3) Zn^{2+} 可与 CN^- 、二苯硫脲($\text{S}=\text{C} \begin{matrix} \text{NH}-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{matrix}$)等形成稳定配合物。

- ① CN^- 的结构式为_____。
- ②每个二苯硫脲分子中,采取 sp^2 杂化的原子有_____个。

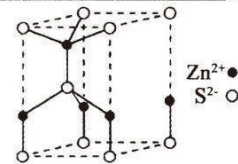
(4) 卤化锌的熔点如下表所示:

| | | | | |
|------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | ZnF ₂ | ZnCl ₂ | ZnBr ₂ | ZnI ₂ |
| 熔点/℃ | 872 | 275 | 394 | 446 |

① ZnCl₂、ZnBr₂、ZnI₂ 的熔点呈表中变化规律的原因为_____。

② ZnF₂ 的熔点远高于其它三种卤化锌, 其原因为_____。

(5) ZnS 的某种晶胞结构如图所示。已知该晶体的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, S²⁻ 和 Zn²⁺ 半径分别为 $a \text{ pm}$ 、 $b \text{ pm}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。

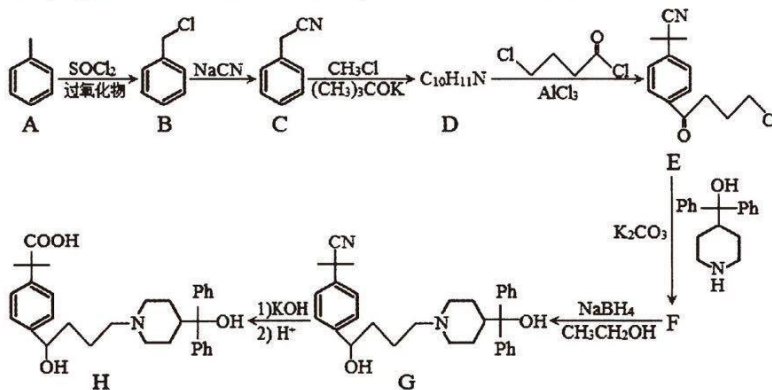


① Zn²⁺ 的配位数为_____。

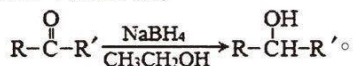
② 该晶胞中离子的体积占晶胞体积的百分率为_____ (列式即可)。

36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

非索非那定(H)是一种重要的抗过敏药, 可采用如下路线合成:



已知: Ph-代表苯基;



请回答:

(1) A 的名称为_____ ; F→G 的反应类型为_____。

(2) E 的分子式为_____ ; H 中含氧官能团的名称为_____。

(3) 实验室检验 B 中官能团所用的试剂为_____。

(4) E→F 的化学方程式为_____。

(5) D 水解后得到物质 W (c1ccc(cc1)C(C)C(=O)O), 则同时满足下列条件的 W 的同分异构体有_____种; 其中核磁共振氢谱有五组吸收峰, 峰面积之比为 6:2:2:1:1 的结构简式为_____。

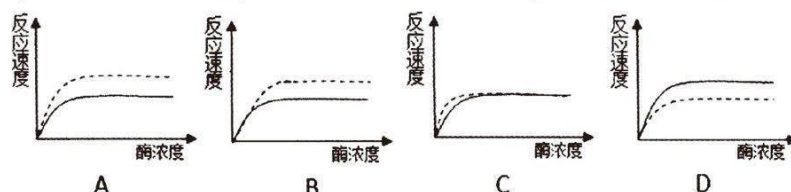
i. 苯环上有两个取代基 ii. 能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应 iii. 能发生银镜反应

(6) 新戊酸 (CC(C)(C)C(=O)O) 可用于生产香料, 设计由乙烯为起始原料制备新戊酸的合成路线 _____ (无机试剂任选)。

37. 【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

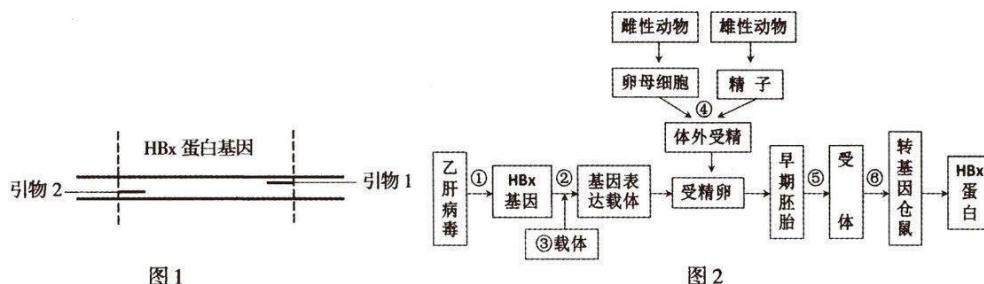
环境污染多聚联苯难以降解,受其污染的土壤中常有重金属污染同时存在。研究发现联苯降解菌内的联苯水解酶是催化多聚联苯降解的关键酶。回答下列问题:

- (1)为了从富含多聚联苯的环境中分离联苯降解菌,培养基中加入多聚联苯作为_____,该培养基属于_____ (填“选择”或“鉴定”)培养基。用平板划线法纯化该细菌时,第2次划线及其以后划线总是从上次划线的末端开始是为了_____。
- (2)为了能够反复利用联苯水解酶,可以采用_____技术,该技术的另一个优点是_____。
- (3)若从联苯降解菌中分离并得到纯度较高的联苯水解酶,纯化该酶常用的方法是_____,采用该方法先分离出分子质量_____的蛋白质。
- (4)下图实线表示联苯水解酶催化的反应速度与酶浓度关系,虚线表示在其他条件不变情况下,底物浓度增加一倍,反应速度与酶浓度的关系,能正确表示两者关系的是()



38. 【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

乙型肝炎病毒(HBV)可引发慢性肝炎、肝硬化等疾病,乙型肝炎病毒调节蛋白 HBx 对 HBV 复制有重要作用。图1表示在 PCR 过程中 HBx 基因与引物的关系,图2表示利用中国仓鼠生产乙肝病毒 HBx 蛋白流程图。回答下列问题:



- (1)利用 PCR 技术扩增图1中 HBx 基因时,在第_____次循环结束后即可出现两条链等长的目的基因片段。图2中②过程需要用到限制酶和 DNA 连接酶,两种酶作用的化学键_____ (填“相同”或“不相同”)。
- (2)基因表达载体导入受精卵常用_____法,检测 HBx 基因是否转录出 mRNA 时,需要用_____做探针,再与相应的物质杂交。
- (3)④过程体外受精前需要对精子进行_____处理,卵母细胞需要发育到_____期,才具备与精子受精的能力。⑤过程将获得的早期胚胎移植到经过_____处理的受体仓鼠子宫内。
- (4)在⑤步骤操作前对胚胎进行了检查和筛选,发现有些胚胎因为外源基因的插入而死亡,外源基因插入导致胚胎死亡的原因可能是_____。

自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主招生在线官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注