

绝密★启用前

2023 年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试试题卷

(银川一中第三次模拟考试)

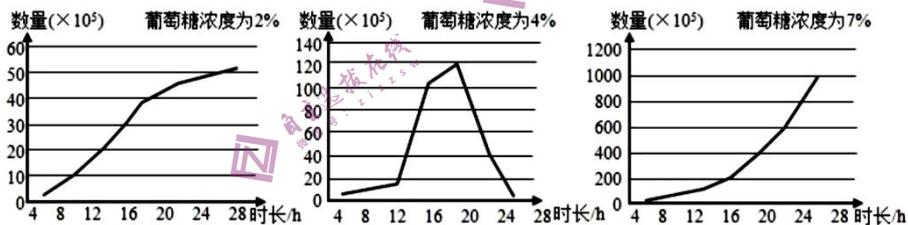
注意事项:

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. 作答时, 务必将答案写在答题卡上。写在本试卷及草稿纸上无效。
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 N-14 O-16 S-32 Ni-59

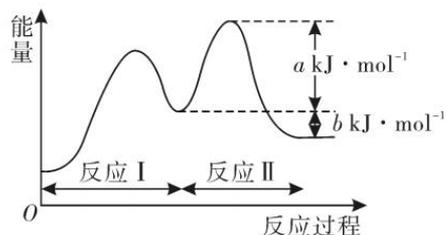
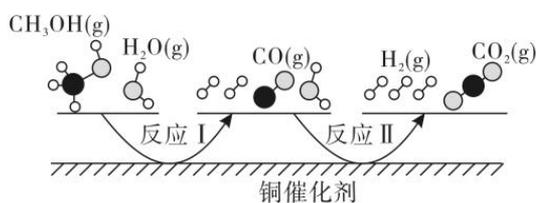
一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 关于细胞膜结构和功能的叙述, 错误的是
 - A. 精子和卵细胞通过细胞膜的直接接触传递信息
 - B. 当细胞衰老时, 其细胞膜的通透性会发生改变
 - C. 由于甘油是极性分子, 所以不能以自由扩散的方式通过细胞膜
 - D. 激素与靶细胞膜上相应受体的结合可实现细胞间的信息传递
2. 某学者探究了不同浓度的葡萄糖溶液中酵母菌的数量变化的趋势, 结果如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 本实验中酵母菌的种群数量用抽样检测时, 需将培养液静置几分钟后再吸取
 - B. 20~24h, 葡萄糖浓度为 7% 的酵母菌种群数量增长速率比葡萄糖浓度为 2% 的慢
 - C. 葡萄糖浓度为 4% 时, 后期种群数量下降可能与酒精含量升高以及 pH 降低有关
 - D. 葡萄糖浓度为 7% 时, 酵母菌数量较多是由于无氧呼吸供能较多
3. 下列关于人体免疫的叙述, 正确的是
 - A. 麻疹患者痊愈后, 其体内抵抗麻疹病毒的抗体也就不存在了
 - B. 体液免疫中每个浆细胞能产生多种特定抗体
 - C. 某病原体初次感染人体, 人体会产生相应的过敏反应
 - D. 计划免疫 (疫苗) 有利于保护少年儿童健康

4. SLC 基因编码锰转运蛋白。研究发现该基因作为转录模板的一条 DNA 链中的碱基序列由 CGT 变为 TGT，导致所编码蛋白中的丙氨酸突变为苏氨酸，使组织中锰元素严重缺乏，引发炎症肠病等多种疾病。下列相关分析错误的是
- 推测患者 SLC 基因所在染色体上的基因排列顺序发生了改变
 - SLC 基因突变导致其所编码的锰转运蛋白的功能改变
 - 突变的 SLC 基因相应 mRNA 中的变化为 GCA→ACA
 - 识别并转运丙氨酸和苏氨酸的 tRNA 不同
5. 玉米植株的不同组织器官可作为不同实验的材料。下列叙述错误的是
- 种子萌发时产生赤霉素促进 α -淀粉酶合成，因此发芽的种子可用于还原糖鉴定实验
 - 根尖分生区各个细胞的细胞液浓度不同，因此各个细胞的质壁分离程度不同
 - 根尖分生区细胞中有丝分裂不同步，且数量较多，因此可观察到有丝分裂各个时期
 - 玉米是单性花，因此在人工杂交过程中相对于豌豆可以简化去雄环节
6. 植物体内产生的激素都是一些简单的小分子有机化合物，但它们的生理效应却复杂多样。以下相关叙述错误的是
- 人的尿液可以促进扦插枝条生根与其所含的具有生长素效应的化学物质有关
 - 不同浓度的生长素对植物同一器官生长的促进作用效果可能相同
 - 小麦快成熟时，若经历干热后又遇大雨，种子会在穗上发芽，与高温降解脱落酸有关
 - 植物激素通过摄食进入动物体内后，在动物体内可以起到与植物体内相似的效果
7. 化学改变生活，下列说法正确的是
- 汽车尾气中含有一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫等大气污染物，会危害人体健康
 - 煤是由有机物和无机物组成的复杂混合物，其中含有煤炭、苯、甲苯、铵盐等
 - 使用“绿氢”燃料电池客车，保障冬奥会出行，光伏电解水制氢可作为“绿氢”的主要来源
 - 纳米材料石墨烯被称为“黑金”，它属于有机高分子材料
8. 2022 年 10 月 5 日，诺贝尔化学奖授予了在“铜催化”领域贡献突出的卡罗琳等人。利用铜催化剂可实现甲醇(CH_3OH)的催化制氢，反应机理如下图所示，下列说法正确的是



- 该反应的 $\Delta H < 0$
- 反应 II 的正反应活化能为 $(a+b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 反应过程中有非极性键的断裂与形成
- CO 属于反应过程中的中间产物

示。下列说法错误的是

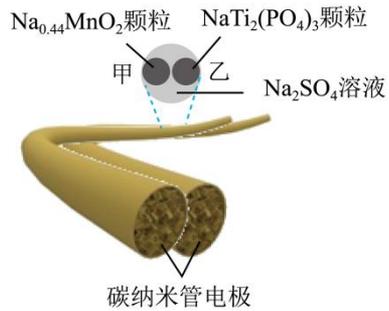
A. 放电时乙电极的电极反应式为:



B. 该电池充电时甲电极应该与电源负极相连

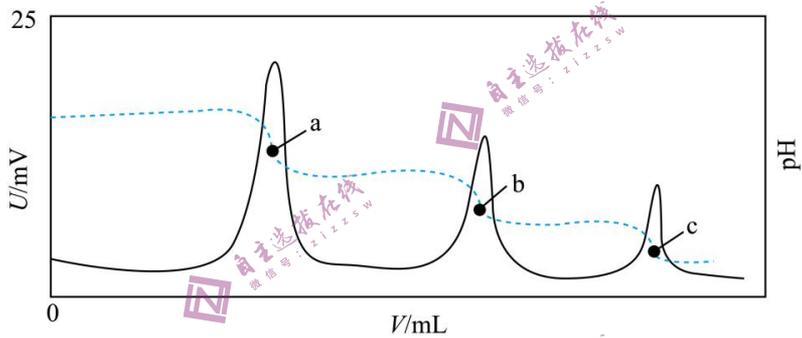
C. 放电时, SO_4^{2-} 向乙电极移动

D. 该电池充电过程中 Mn 元素的化合价降低



13. 电位滴定法是根据滴定过程中电极电位变化来判断滴定终点的一种滴定分析方法, 滴定终点时电极电位发生突变。常温下, 利用盐酸滴定某溶液中磷酸钠的含量, 其电位滴定曲线与 pH 曲线如图所示。下列说法不正确的是

已知: 磷酸 $K_{a1}=6.9 \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2}=6.2 \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3}=4.8 \times 10^{-13}$



A. a 点溶液中存在: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

B. b 点对应的溶液中存在: $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_3\text{PO}_4) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + 2c(\text{PO}_4^{3-})$

C. c 点对应的溶液中存在: $c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$

D. 水的电离程度: $a < b < c$

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。

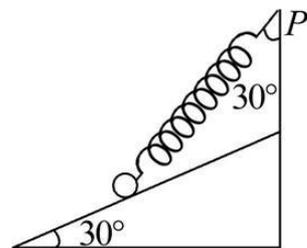
14. 如图所示, 质量为 m 的小球置于倾角为 30° 的光滑斜面上, 劲度系数为 k 的轻质弹簧, 一端系在小球上, 另一端固定在墙上的 P 点, 小球静止时, 弹簧与竖直方向的夹角为 30° , 重力加速度为 g , 则弹簧的伸长量为

A. $\frac{mg}{k}$

B. $\frac{\sqrt{3}mg}{2k}$

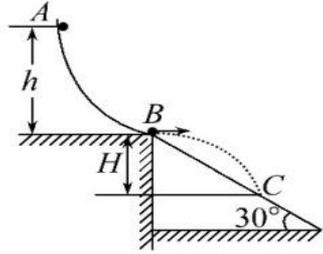
C. $\frac{\sqrt{3}mg}{3k}$

D. $\frac{\sqrt{3}mg}{k}$

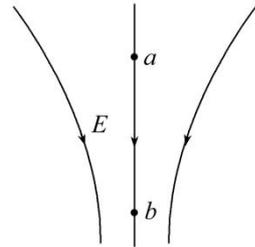


15. 如图所示，小球从静止开始沿光滑曲面轨道 AB 滑下，从 B 端水平飞出，撞击到一个与地面成 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上，撞击点为 C 点。已知斜面上端与曲面末端 B 相连。若 AB 的高度差为 h ，BC 间的高度差为 H ，则 H 与 h 的比值 $\frac{H}{h}$ 等于（不计空气阻力）

- A. $\frac{3}{4}$
 B. $\frac{4}{3}$
 C. $\frac{4}{9}$
 D. $\frac{1}{12}$



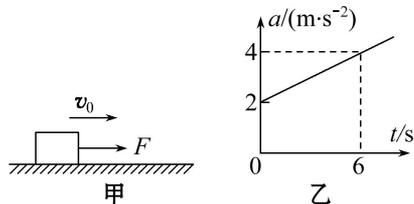
16. 如图所示，为空间某一电场的电场线，a、b 两点为其中一条竖直向下的电场线上的两点，该两点的高度差为 h ，一个质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球从 a 点静止释放后沿电场线运动到 b 点时速度大小为 $\sqrt{3gh}$ ， g 为重力加速度，则下列说法中正确的是



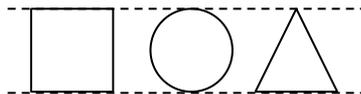
- A. 质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球从 a 点静止释放后沿电场线运动到 b 点的过程中动能增加量等于电势能减少量
 B. a、b 两点的电势差 $U = \frac{mgh}{2q}$
 C. 质量为 m 、带电荷量为 $+2q$ 的小球从 a 点静止释放后沿电场线运动到 b 点时速度大小为 \sqrt{gh}
 D. 质量为 m 、带电荷量为 $-q$ 的小球从 a 点静止释放后沿电场线运动到 b 点时速度大小为 $\frac{\sqrt{gh}}{2}$

17. 一质量为 2 kg 的物体受水平拉力 F 作用，在粗糙水平面上做加速直线运动时的 $a-t$ 图象如图所示， $t=0$ 时其速度大小为 2 m/s ，滑动摩擦力大小恒为 2 N ，则（ ）

- A. $t=6 \text{ s}$ 时，物体的速度为 18 m/s
 B. 在 $0 \sim 6 \text{ s}$ 内，合力对物体做的功为 198 J
 C. 在 $0 \sim 6 \text{ s}$ 内，拉力对物体的冲量为 $36 \text{ N}\cdot\text{s}$
 D. $t=6 \text{ s}$ 时，拉力 F 的功率为 200 W

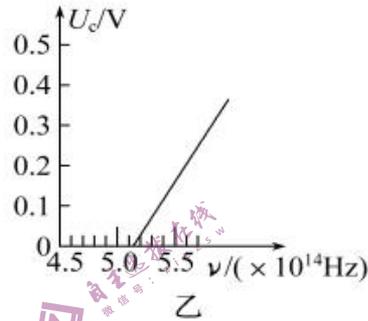
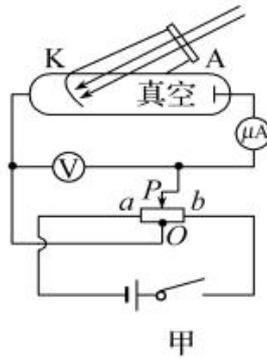


18. 三个用同样的细导线做成的刚性闭合线框，正方形线框的边长等于圆形线框的直径也等于正三角形线框的高，如图所示。把它们放入磁感应强度随时间线性变化的同一匀强磁场中，线框所在的平面均与磁场方向垂直，正方形、圆形和正三角形线框中的感应电流之比为

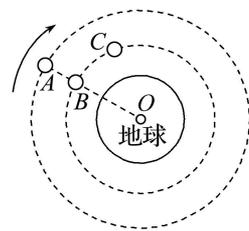


- A. 3:3:2 B. 2:3:2 C. 3:2:2 D. 3:3:1

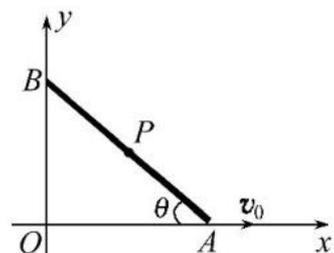
19. 用金属铷为阴极的光电管观测光电效应现象，实验装置示意图如图甲所示，实验中测得铷的遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 之间的关系如图乙所示，接线柱 O 固定在滑动变阻器电阻丝 ab 的中点，初始时，滑动触头 P 位于滑动变阻器的中点位置。现用频率不同的单色光照射光电管阴极，观察电流表示数。已知普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ 。下列说法正确的是



- A. 欲测遏止电压，滑动触头 P 向 a 端移动
 B. 用某一单色光照射，滑动触头 P 向 b 端移动，电流表示数逐渐减小到零
 C. 若滑动触头 P 不动，仅增大入射光的强度，电流表的示数变大
 D. 如果实验中入射光的频率 $\nu = 6.00 \times 10^{14} \text{Hz}$ ，则产生的光电子的最大初动能 E_k 约为 $5.7 \times 10^{-19} \text{J}$
20. 如图所示，A 是地球的同步卫星，B 和 C 是位于赤道平面内同一圆形轨道上的另外两颗卫星。已知卫星 B 和卫星 C 绕行方向与地球自转方向相同，某时刻 A、B 两卫星相距最近(地心 O、B、A 在同一直线上)，地球自转周期为 T_0 ，卫星 B 运转周期为 T，则
- A. 卫星 B 运转周期 T 小于地球自转周期 T_0
 B. 卫星 B 和卫星 C 所受的向心力大小相等
 C. 经过时间 $t = \frac{2TT_0}{T_0 - T}$ ，A、B 两卫星第一次相距最远
 D. 经过时间 $t = \frac{TT_0}{T_0 - T}$ ，A、B 两卫星再次相距最近



21. 在光滑的水平面内建立如图所示的直角坐标系，长为 L 的光滑细杆 AB 的两个端点 A、B 被分别约束在 x 轴和 y 轴上运动，现让 A 沿 x 轴正方向以 v_0 匀速运动，已知 P 点为杆的中点，杆 AB 与 x 轴的夹角为 θ ，下列表述正确的是



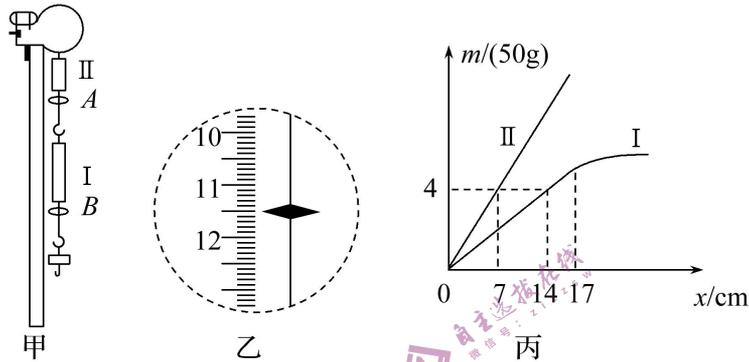
- A. P 点的运动轨迹是椭圆的一部分
 B. P 点的运动轨迹是圆的一部分
 C. P 点的运动速度大小 $v = \frac{v_0}{2\cos\theta}$
 D. P 点的运动速度大小 $v = \frac{v_0}{2\sin\theta}$

三、非选择题：共 174 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)

把两根轻质弹簧串联起来测量它们各自的劲度系数，如图甲所示。



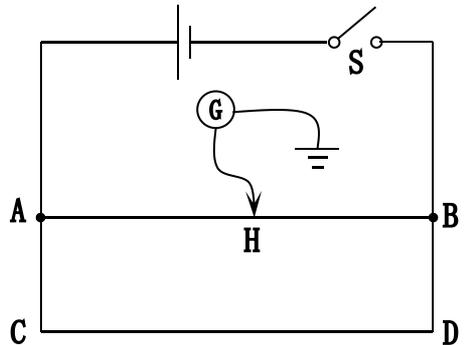
(1) 未挂钩码之前，指针 B 指在刻度尺如图乙所示的位置上，其示数为_____cm。

(2) 将质量为 50 g 的钩码逐个挂在弹簧 I 的下端，逐次记录两弹簧各自的伸长量 x 和所挂钩码的质量 m ，可描绘出如图丙所示的图象，由图象可计算出弹簧 II 的劲度系数 $k_{II} =$ _____ N/m。(取重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$)

(3) 图丙中，当弹簧 I 的伸长量超过 17 cm 时其图线为曲线，由此可知，拉力已经超过它的弹性限度，这对测量弹簧 II 的劲度系数_____ (选填“有”或“没有”)影响。

23. (9 分)

电力工程中，为了确定单芯电缆由于绝缘层老化而导致线路接地故障的位置，可以使用如图所示简易电路。图中 AB 为由同种材料制成、粗细均匀且不带绝缘层的电阻丝，滑动触头 H 可以在 AB 上自由且接触良好地滑动。CD 为粗细均匀的单芯铜电缆，CD 上存在由于绝缘层老化而导致线路接地的故障点。



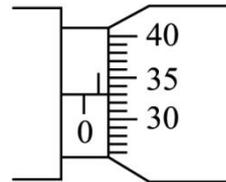
完成以下实验步骤：

(1) 用螺旋测微器测得电阻丝 AB 的直径为_____mm。

(2) 移动滑动触头 H，使电流计的读数_____ (选填“为零”或“不为零”)时，测出 AH 和 BH 的长度。

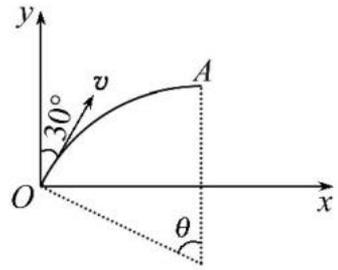
(3) 用 AH 长为 d_{AH} 、BH 长为 d_{BH} 、CD 长为 L 、故障点距 C 的距离为 x ，写出计算 x 的表达式： $x =$ _____。

(4) 若 $d_{AH} = 0.41\text{m}$ 、 $d_{BH} = 0.59\text{m}$ 、 $L = 7.8\text{km}$ ，则 $x =$ _____ km。



24. (12分)

如图所示，平面直角坐标系内有垂直于纸面向里且磁感应强度为 B 的矩形匀强磁场（图中没画出）。一质量为 m 、电荷量为 q 的负粒子以速度 v 从 O 点沿着与 y 轴夹角为 30° 的方向进入磁场，运动到 A 点时速度方向与 x 轴的正方向相同，不计粒子的重力。

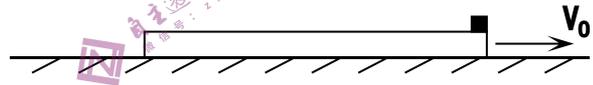


求：(1) A 点与 x 轴的距离；

(2) 能实现粒子这一运动的矩形磁场的最小面积。

25. (20分)

如图所示，质量为 M 的长木板在光滑水平面上向右做匀速直线运动，速度为 v_0 。某时刻，在长木板的右端无初速的放上一个质量为 m 的小物块（可视为质点）。设 m 与 M 之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。

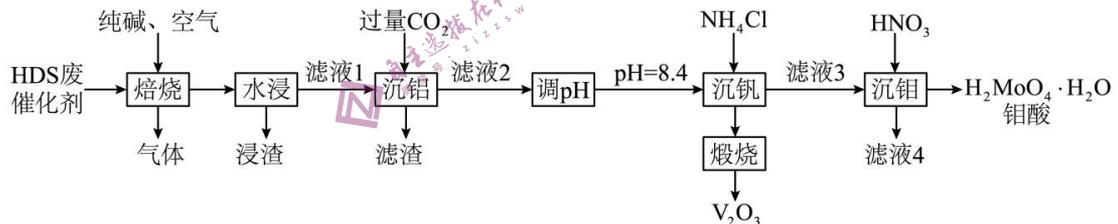


(1) 若小物块在木板上滑行一段距离后相对木板静止。求：木板的最小长度 S 和整个过程中系统损失的机械能 ΔE ；

(2) 若木板长为 L ，小物块置于木板后发生相对滑动，并从木板的左端滑落。求：小物块在木板上运动的时间 t 、滑落瞬间小物块对地的速度 $v_{物}$ 以及 v_0 的大小应满足的条件。

26. (15分)

HDS 催化剂广泛用于石油炼制和化学工业生产中，通常利用加碱焙烧——水浸取法从 HDS 废催化剂（主要成分为 MoS 、 NiS 、 V_2O_5 、 Al_2O_3 ）中提取贵金属钒和钼，其工艺流程如图所示。



已知：I. MoO_3 、 V_2O_5 、 Al_2O_3 均可与纯碱反应生成对应的钠盐，而 NiO 不行。

II. 高温下， NH_4VO_3 易分解产生 N_2 和一种含氮元素的气体。

III. $K_{sp}(CuS)=6 \times 10^{-36}$ ； $K_1(H_2S)=1 \times 10^{-7}$ 、 $K_2(H_2S)=6 \times 10^{-15}$ 。

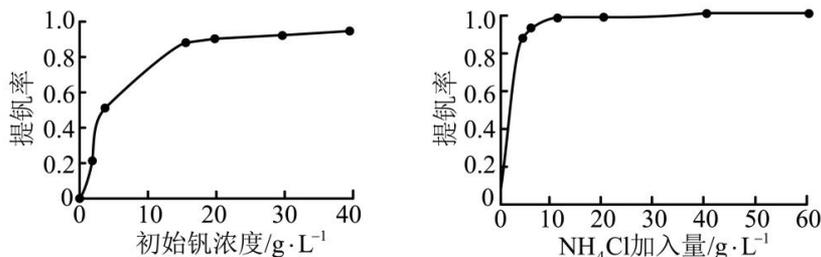
回答下列问题：

(1) “浸渣”的成分为 _____ (填化学式)；“滤液 2”中的成分除了 Na_2MoO_4 外，还含有 _____ (填化学式)。

(2) 请写出“焙烧”过程中 MoS 及 Al_2O_3 分别与纯碱反应的化学方程式：

_____，_____。

(3) “沉钒”时提钒率随初始钒的浓度及氯化铵的加入量的关系如图所示，则选择的初始钒的浓度和 NH_4Cl 的加入量分别为_____、_____。

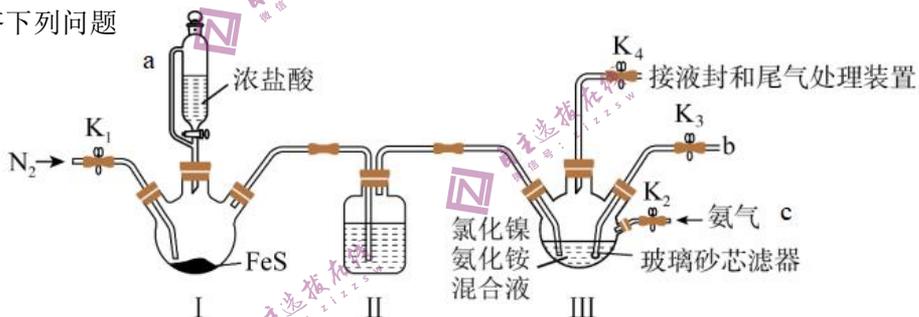


(4) “沉钒”时生成 NH_4VO_3 沉淀，请写出“煅烧”后生成氧化产物和还原产物的物质的量之比_____。

(5) 在实际的工业生产中，“沉钨”前要加入 NH_4HS 进行“除杂”，除掉溶液中微量的 Cu^{2+} ，则反应 $\text{Cu}^{2+} + \text{HS}^- = \text{CuS} \downarrow + \text{H}^+$ 的 $K =$ _____。

27. (14分)

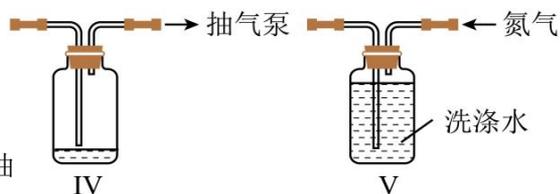
NiS 难溶于水，易溶于稀酸，可用于除去镍电解液中的铜离子， NiS 在潮湿的空气中可转化为碱式硫化高镍 $[\text{Ni}(\text{OH})\text{S}]$ ，从而降低除铜离子能力。实验室模拟制取 NiS 装置如图(加热、夹持装置略去)，先通氮气排尽装置内空气后，同时通入硫化氢气体和氨气，制得 NiS 沉淀。回答下列问题



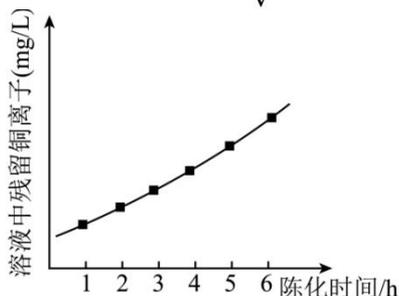
(1) 装置图中，仪器 a 的名称是_____，装置 II 中的试剂为_____。

(2) 装置 III 中反应的离子方程式为_____。

(3) 反应结束后关闭 K_1 、 K_4 ，在 b、c 处分别连接下图两个装置，打开 K_2 、 K_3 进行抽滤洗涤。装置 IV 接在_____ (填“b”或“c”)处。



(4) 用 NiS 除去镍电解液中铜离子时， NiS 陈化时间对除铜离子效果的影响如图所示(陈化时间：沉淀完全后，让生成的沉淀与母液一起放置的时间)。图中曲线变化原因是_____ (以化学方程式表示)。



陈化时间与溶液中残留铜离子的关系图

(5)测定某 NiS 样品的纯度

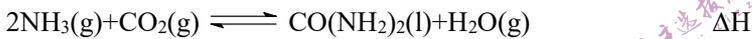
称取试样(杂质中不含 Ni) $m\text{g}$ 置于锥形瓶中, 用稀酸溶解后加入掩蔽剂掩蔽其他离子, 加 $\text{pH}\approx 10$ 的氨性缓冲溶液 5mL 紫脲酸铵指示剂少许。用 0.0200mol/L EDTA ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$) 标准溶液滴定, 发生反应: $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{NiY}^{2-} + 2\text{H}^+$ 。滴定达终点时消耗 EDTA 标准溶液 $V\text{mL}$ 。

①样品的纯度为_____。

②滴定过程中, 若氨性缓冲溶液 pH 值过低, 导致测得的产品纯度_____ (填“偏低”、“偏高”或“不影响”)。

28. (14 分)

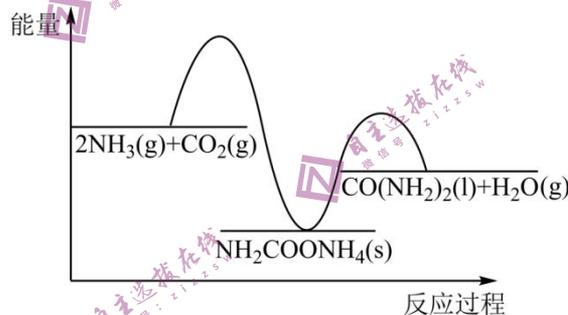
党的二十大报告提出未来我国将用更高的标准深入打好污染防治攻坚战, 统筹减污降碳, 所以深入研究碳、氮元素的物质转化有着重要的实际意义, 工业上合成尿素的反应:



(1)已知合成尿素的反应分两步进行:



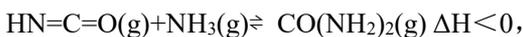
其能量变化曲线如图所示, 则 ΔH 、 ΔH_1 和 ΔH_2 由大到小的顺序为_____。



(2)若向某恒温且恒容的密闭容器中加入等物质的量的 NH_3 和 CO_2 , 发生上述反应。下列叙述不能说明反应已经达到平衡状态的是_____ (填标号)。

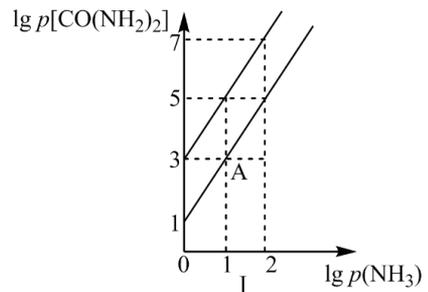
- A. 断裂 6mol N-H 键的同时断裂 2mol O-H 键
- B. 压强不再变化
- C. 混合气体的密度不再变化
- D. CO_2 的体积分数不再变化

(3)在 $T_1^\circ\text{C}$ 和 $T_2^\circ\text{C}$ 时 ($T_1 < T_2$), 向恒容容器中投入等物质的量的两种反应物, 发生以下反应:



平衡时 $\lg p(\text{NH}_3)$ 与 $\lg p[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 的关系

如图 I 所示, p 为物质的分压强(单位为 kPa)。



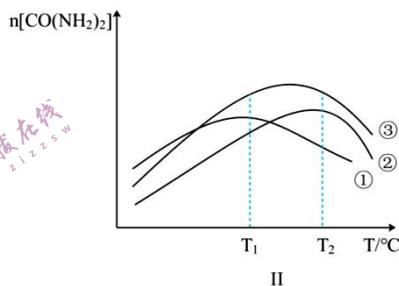
①若 $v_{正}=k_{正} \times p(\text{HNC O}) \times p(\text{NH}_3)$, $v_{逆}=k_{逆} \times p[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 。 $T_1^\circ\text{C}$ 时, $\frac{k_{正}}{k_{逆}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kPa^{-1} 。

② $T_2^\circ\text{C}$ 时此反应的标准平衡常数 $K^\ominus = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(对于反应: $d\text{D}(\text{g}) + e\text{E}(\text{g}) \rightleftharpoons g\text{G}(\text{g})$,

$$K^\ominus = \frac{\left[\frac{p(\text{G})}{p^\ominus} \right]^g}{\left[\frac{p(\text{D})}{p^\ominus} \right]^d \left[\frac{p(\text{E})}{p^\ominus} \right]^e}, \text{ 其中 } p^\ominus = 100\text{kPa}, p(\text{G}), p(\text{D}), p(\text{E}) \text{ 为各组分的平衡分压。}$$

③若点 A 时继续投入等物质的量的两种反应物, 再次达到平衡时(温度不变), $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的体积分数 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“变大”“变小”或“不变”)。

④图 II 为在不同催化剂下, 反应至相同时间容器中尿素的物质的量随温度变化的曲线, 则在 $T_1^\circ\text{C}$, 催化效率最好的是催化剂 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填序号)。 $T_2^\circ\text{C}$ 以上, $n[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 下降的原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (答出一点即可, 不考虑物质的稳定性)。



29. (10 分)

图 1 表示植物叶肉细胞中光合作用和有氧呼吸的部分过程, 其中 C_3 和 C_5 在不同代谢过程中表示不同的化合物; 图 2 表该细胞中的某种生物膜和其上所发生的部分生化反应, 其中 e^- 表示电子; 图 3 表示 25°C 下叶片的光合作用速率。请据图回答:

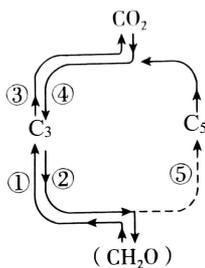


图 1

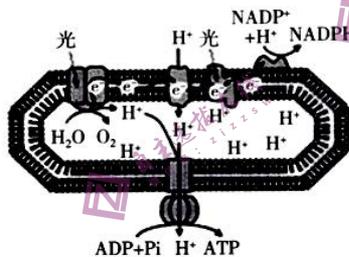


图 2

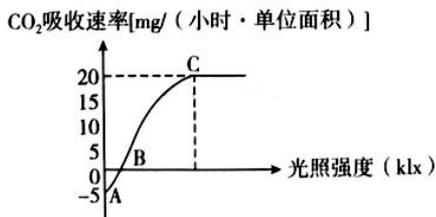


图 3

(1) 图 1 中过程①至⑤表示的生化反应, 发生在生物膜上的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个。若过程③发生时, 没有 CO_2 排出细胞外, 此时该细胞光合作用强度 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“大于”“小于”“大于或等于”“小于或等于”) 呼吸作用强度。

(2) 在研究图 2 所示生物膜上的色素时, 可利用层析液进行分离, 其原理是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

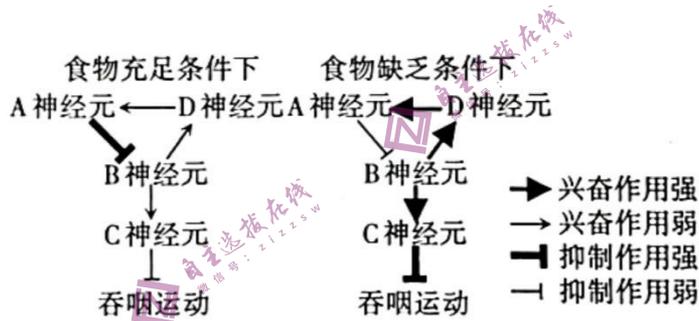
(3) 二硝基酚 (DNP) 会导致该生物膜对 H^+ 的通透性增大但不影响电子转移, DNP 作用于该膜时 ATP 的合成量会减少, 原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 图 3 中 A 点时发生的生理过程对应图 1 中的_____ (填数字) 过程, 将该植物先置于此条件下 10.4 小时, 再置于 C 点的条件下 13.6 小时, 这 24 小时内该植物单位叶面积的 CO₂ 的吸收量为_____ mg。

30. (10 分)

神经元是神经系统结构、功能与发育的基本单元。神经环路(开环或闭环)由多个神经元组成, 是感受刺激、传递神经信号、对神经信号进行分析与整合的功能单位。动物的生理功能与行为调控主要取决于神经环路而非单个的神经元。

某线虫在不同食物供给条件下吞咽运动调节的一个神经环路作用机制如下图所示。图中 A 是食物感觉神经元, B、D 是中间神经元, C 是运动神经元。该线虫在食物充足的条件下, 吞咽运动增强; 在食物缺乏的条件下, 吞咽运动减弱。



回答下列问题:

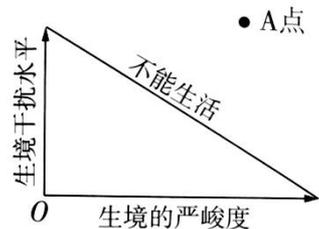
(1) 由 A、B 和 D 神经元形成的神经环路中, 当 A 神经元对 B 神经元的抑制作用增强时, D 神经元的兴奋性_____, 进而使 A 神经元的兴奋性_____, 该调节机制属于_____ (填"正反馈调节"或"负反馈调节")。

(2) 在食物充足的条件下, 该线虫的吞咽运动增强, 其机制是_____。

(3) 在食物缺乏的条件下, 该线虫的吞咽运动减弱, 从能量角度分析, 其意义是_____。

31. (9 分)

生境是指物种或物种群体赖以生存的生态环境。Grime 用三角形模型来解释植物的适应性(如图所示), 植物往往只具有竞争能力强、抗生境严峻能力强、抗生境干扰能力强三种对策中的一种。图中横轴和纵轴的箭头方向分别表示生境严峻度和生境干扰水平逐渐增高, 而坐标原点附近即表示生境干扰水平和严峻度都很低, 因此在坐标原点附近定居的生物需要有较强的竞争能力。回答下列问题:



(1) 离乡间小路远近不同的地方, 杂草的分布和种类是不一样的, 这体现了群落的

_____结构。经常被踩踏的地方生长着茎秆低矮的车前草等植物；几乎不被踩踏的地方，生长着茎秆较高的狗尾草等植物。依据 Grime 的三角形模型，狗尾草的_____能力强，车前草的_____能力强。

(2) Grime 的三角形模型属于_____模型。植物通常不能在图中 A 点环境下生存，请做出合理解释：_____。

(3) 生活在沙漠戈壁地区的胡杨树抗生境严峻能力强，这种特性是长期_____的结果。通过改善该地区的生境，群落会进行演替，演替的概念是：_____。

32. (10 分)

蜜蜂是一类营社会性生活的昆虫，蜂王(可育)和工蜂(不育)均为雌蜂($2n=32$)，由受精卵发育而来；雄蜂($n=16$)由卵细胞直接发育而来。雄蜂进行假减数分裂，精子的染色体与其体细胞的染色体相同。已知蜜蜂的体色有褐体和黑体(D/d)两种，眼色有黑眼和黄眼(E/e)两种，两对基因位于两对染色体上，其遗传的实验结果如表，请回答：

组合	父本	母本	F ₁ 表型种类	
			雌性(♀)	雄性(♂)
组合一	褐体黑眼	褐体黑眼	1 种	4 种
组合二	黑体黄眼	褐体黑眼	1 种	1 种

(1) 雄蜂是_____倍体，蜜蜂体色的遗传遵循_____定律，其中黑体在雄蜂中出现的概率较雌蜂中_____ (填"低""高""相等"或"不确定")。

(2) 杂交组合一后代中雌雄的表型存在差异，_____ (填"是"或"不是")伴性遗传的结果，判断理由是_____。

(3) 组合二中父本的基因型为_____。若将组合一 F₁ 中的雌性与其父本进行回交，则 F₂ 代的雄蜂黑体黄眼所占比例为_____。

(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。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)

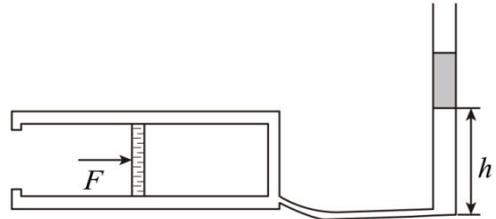
(1) (5 分) 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号，选对 1 个给 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分，每选错 1 个扣 3 分，最低得分 0 分)

- A. 布朗运动不仅可以发生在液体和气体中，还可以发生在固体内部
- B. 晶体有固定的熔点，非晶体没有固定的熔点
- C. 给庄稼松土的目的是破坏土壤中的毛细管，从而减少土壤内部的水分蒸发
- D. 用滴管通过数滴数能定量地量取少量液体，每一滴液体的体积都相同是表面张力的作用
- E. 在室温和一个标准大气压下，相同质量的氧气和氢气，温度相同时内能也相同

(2) (10分) 如图所示, 一导热性良好的气缸, 水平放置固定在地面上, 总体积为 V , 长度为 L , 正中间有一厚度不计的活塞, 用外力作用在活塞上使活塞恰好处于平衡状态, 气缸的右端一小孔用细软的导管与玻璃管的下端相通, 导管内气体的体积不计。玻璃管的总长度为 $2h$, 上端开口, 横截面积为 S , 中部有一段长度为 $\frac{h}{2}$ 的水银柱, 且水银柱与玻璃管底面间的距离为 h 。忽略活塞与气缸壁间的摩擦, 已知水银的密度为 ρ , 重力加速度为 g , 外界大气压为 p_0 , 环境温度为 T_0 。

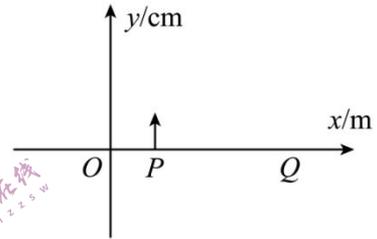
(i) 求外力 F 的大小;

(ii) 撤去外力 F , 若要保持水银柱的位置不变, 应使环境温度升高为 T_1 , 则 T_1 等于多少?



34. [物理——选修 3-4] (15分)

(1) (5分) 水袖舞是我国古典舞中的一种, 舞者的手有规律的振动传导至袖子上, 给人一种“行云流水”的感觉, 这一过程可抽象成机械振动的传播。某次水袖舞活动可等效为在 xoy 平面内沿 x 轴正向传播的简谐横波, 波速为 1m/s , 频率为 2Hz , 振幅为 5cm , 则该简谐波的波长为 _____ m 。如图所示, P 、 Q 为袖子上的两点, 某时刻 P 点经过平衡位置向上振动, 则从此刻算起, P 点右侧相距 0.125m 的 Q 点也由平衡位置向上振动需要的最短时间为 _____ s 。这一过程中 P 点振动经过的路程为 _____ cm 。



(2) (10分) 在河中用鱼叉捕鱼时, 渔民们都知道不能直接朝看到鱼的方向掷出鱼叉。若图中渔民在 (其眼睛) 距河面 1.8m 处看到视线与水面成 37° 的方向有一条鱼, 鱼在水深为 1.6m 的河底, 水的折射率为 $\frac{4}{3}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。请帮该渔民估算:

(1) 鱼距离他的实际水平距离多远;

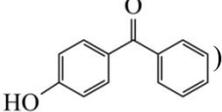
(2) 假设鱼叉掷出后做直线运动, 为使鱼叉命中目标, 他应该瞄准与水面成 α 角的方向掷出鱼叉, 求 $\tan \alpha$ 。



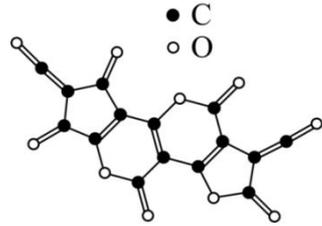
35. [化学——选修 3:物质结构与性质] (15分)

中科院苏州研究所研究成功新的 5 纳米激光光刻技术, 有望打破阿斯美在这一领域的垄断, 为国产芯片生产提供了契机。光刻胶的主要原料一般由 C 、 H 、 O 组成的大分子, 回答下列问题:

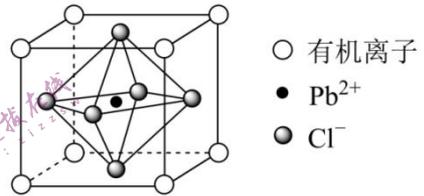
(1) 与 C 同周期的主族元素中, 第一电离能最大的是 _____ (填元素符号, 下同), 电负性最小的是 _____, 与基态 C 原子具有相同未成对电子数的元素是 _____。

(2)  4-羟基二苯甲酮衍生物通常作为光刻技术的光引发剂，该分子中，O 原子的杂化方式为_____。

(3) X 是碳的一种氧化物，X 的五聚合体结构如图所示，X 分子中每个原子都满足最外层 8 电子结构，X 分子的电子式为_____，X 分子中碳碳键的夹角为_____，X 的沸点_____CO₂ 的沸点(填“大于”“小于”或“等于”)，原因是_____。

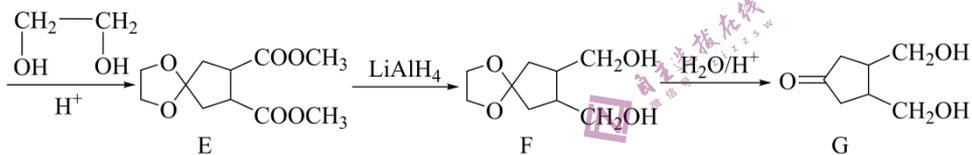
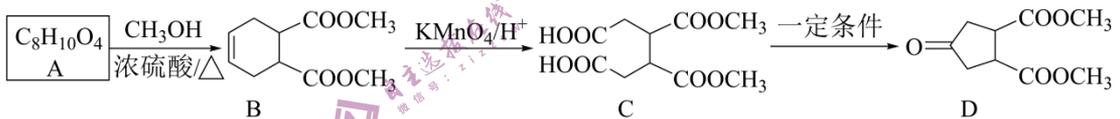


(4) 有机卤化铅晶体具有独特的光电性能，其晶胞结构如图所示，若该晶胞的边长为 $a\text{nm}$ ，则最近的两个 Cl⁻ 中心间的距离是_____，在该晶胞的另一种表达方式中，若图中 Pb²⁺ 处于顶点位置，则 Cl⁻ 处于_____位置。



36. [化学-有机化学基础] (15 分)

一种抗癌药物中间体 G 的合成路线如下：



完成下列填空：

(1) C 中含有的官能团名称为_____，G 的分子式为_____，B→C 的反应类型为_____。

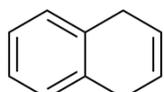
(2) A→B 的化学方程式为_____。

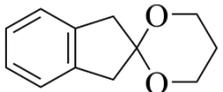
(3) 写出满足下列条件的一种 B 的同分异构体。_____

① 分子中含有六元环； ② 1mol 能与 2mol NaHCO₃ 反应；

③ 不同化学环境的氢原子个数比是 3 : 2 : 1 : 1。

(4) 设计反应 D→E 的目的是_____。

(5) 参照上述合成路线，设计以  和 1,3-丙二醇(HOCH₂CH₂CH₂OH)为原

料合成  的合成路线_____。(合成路线常用的表示方式为：

甲 $\xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$ 乙…… $\xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$ 目标产物)

37. [生物一选修1 生物技术实践](15分)

回答下列与细菌培养相关的问题:

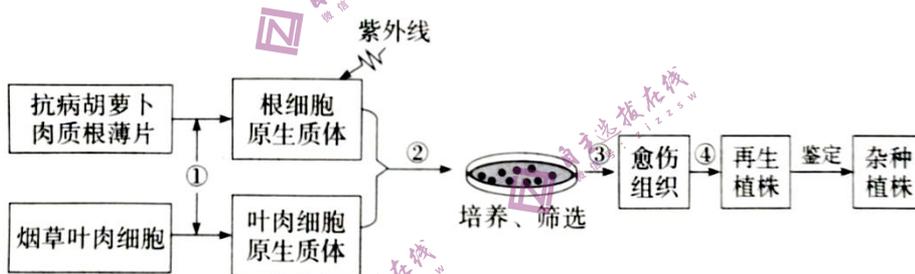
(1)在细菌培养前,需要先制备培养基,其中灭菌与倒平板的顺序是_____ ,培养基灭菌用到的仪器是_____。为了检测配制的固体培养基灭菌是否合格,需要进行的操作是_____。

(2)采用平板划线法将细菌接种到平板上,之后在培养箱中培养得到的单菌落一般是由_____形成的子细胞群体。上述方法能分离得到单菌落的原理是_____。

(3)从土壤中分离尿素分解菌时,所用培养基在成分上的特殊之处在于_____。在培养基中加入_____指示剂来鉴定尿素分解菌,鉴定原理是_____。

38. [生物一选修3 现代生物科技专题](15分)

非对称细胞融合技术常指利用某种外界因素(如射线)辐照某一细胞原生质体,选择性地破坏其细胞核,使其染色体片段化并丧失再生能力;再利用此原生质体作为部分遗传物质的供体与另一原生质体融合,从而实现有限基因的转移,在保留亲本之一全部优良性状的同时,改良其某个不良性状。用这种方法可以将胡萝卜的抗黑腐病性状转移到烟草中,获得抗黑腐病(由真菌引起)烟草杂种植株,流程如图所示。回答下列问题。



(1)原生质体培养液中需要加入适宜浓度的甘露醇以保持一定的渗透压,其作用是_____。与诱导动物细胞融合相比,②过程不宜采用的诱导方法是_____。③④过程中需添加的两种关键性植物激素是_____ ,④过程的实质是_____。

(2)紫外线作用于根细胞原生质体,使染色体片段化,说明非对称细胞融合技术的原理之一是_____。

(3)非对称细胞融合过程中,染色体丢失的程度在同一组合不同的杂种中是不一致的,导致融合后再生后代中的_____数量变化很大。影响细胞融合染色体丢失程度的因素,除了紫外线还可能与_____。(答两点)等有关。

(4)对杂种植株进行_____接种实验,可筛选出对黑腐病具有高抗性的杂种植株。