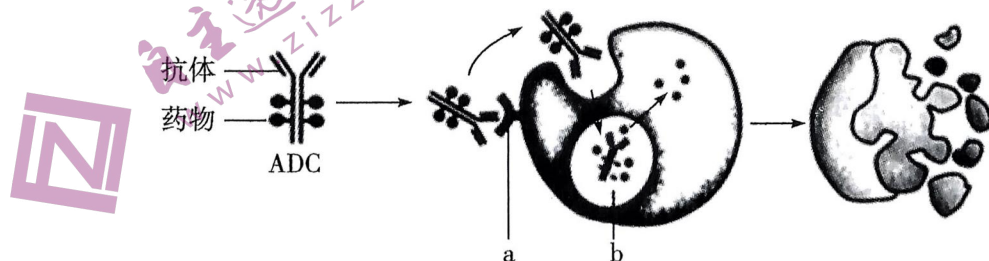


2022—2023 学年高三考前模拟考试

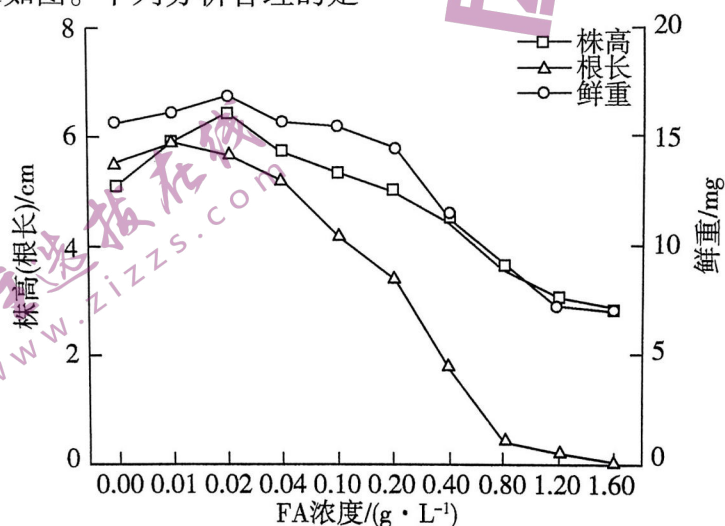
理科综合

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。

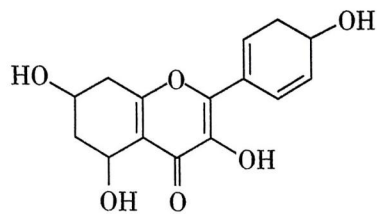
- 某些病毒、人成熟红细胞等可作为递送载体，应用于治疗性药物递送。将红细胞置于一定浓度的溶液中，使其膜上出现孔洞，药物通过孔洞进入细胞后再转移至等渗溶液中，膜表面孔洞闭合，将药物包载在细胞内，再运送至靶细胞。下列说法错误的是
A. 蛋白质、DNA、RNA 等大分子药物可通过红细胞递送
B. 用红细胞递送时，药物的包裹依赖于细胞膜的流动性
C. 与使用病毒作为递送载体相比，使用红细胞递送安全性更高
D. 临床使用时，某志愿者捐赠的红细胞可广泛应用于各类人群
- 下列有关细胞的生命历程的叙述，错误的是
A. 细胞增殖是细胞分化的基础，细胞分化是生物个体发育的基础
B. 端粒是细胞质中的环状 DNA 分子，细胞衰老与端粒的缩短有关
C. 细胞凋亡对于多细胞生物体完成正常发育起着非常关键的作用
D. 造血干细胞是分化程度较低的细胞，仍具有分裂和分化能力
- 无义突变是指由于某个碱基的改变使代表某种氨基酸的密码子突变为终止密码子，从而使肽链合成提前终止。“遗传补偿”是指基因在突变失活后，可以通过上调与此基因序列同源的相关基因的表达来弥补其功能，无义突变是激活遗传补偿效应的必要条件。下列说法错误的是
A. 遗传补偿效应有利于突变个体的正常发育和存活
B. 在某 mRNA 中创建提前出现终止密码子可能触发遗传补偿效应
C. 各种基因突变均可通过遗传补偿效应维持生物体性状不变
D. “遗传补偿”分子机制的发现为遗传病的治疗提供了新的思路
- 一种肿瘤细胞的靶向杀伤过程如下图所示，ADC 为细胞毒素类药物与单克隆抗体结合形成的抗体—药物偶联物，a、b 代表相应物质或细胞器。下列说法错误的是



- A. ADC 进入靶细胞的过程不需要转运蛋白参与也不消耗能量
 B. b 表示溶酶体,药物的释放与 b 中的相关水解酶有关
 C. a 的表达水平下降或结构改变是形成 ADC 耐药性的可能原因
 D. 与常规化疗相比,图示治疗过程对肿瘤患者的伤害较小
5. 下列关于生物进化与物种形成的叙述,正确的是
 A. 新物种的形成是生物进化的结果,生物进化必然导致新物种形成
 B. 人工诱导四倍体西瓜的形成说明新物种形成不一定要经过地理隔离
 C. 生存斗争往往导致生物个体死亡,生存斗争的存在不利于生物进化
 D. 一个物种的形成或绝灭,通常不会影响到其他物种的进化
6. 稗草是水稻田中常见的杂草,研究人员通过实验发现黄腐酸(FA)可影响稗草幼苗的生长,相关实验结果如图。下列分析合理的是



- A. 与稗草竞争使水稻幼苗吸收的有机物和能量减少,导致产量下降
 B. 较高浓度的 FA 对稗草根长的抑制作用小于对株高的抑制作用
 C. 低浓度 FA 对稗草的生长具有促进作用,高浓度 FA 则抑制稗草生长
 D. 0.02 g · L⁻¹的 FA 是促进水稻幼苗生长的最适浓度
7. 下列有关古文献中的化学知识分析错误的是
 A. “凡金箔,每金七厘造方寸金一千片”体现了金的延展性
 B. “凡石灰,经火焚炼为用”体现了碳酸钙受热易分解的性质
 C. “铁器淬于胆矾水中,即成铜色也”体现了铜的还原性
 D. “凡盐(食盐),见水即化”体现了 NaCl 的溶解性
8. 有机物 X 为有机合成中的一种中间体,其结构简式如图所示,下列关于有机物 X 的说法错误的是
 A. 分子式为 C₁₅H₁₆O₆
 B. 分子中含有酯基、羟基等含氧官能团
 C. 能发生氧化反应、加成反应、取代反应
 D. 1 mol X 与足量金属钠反应可产生 44.8 L H₂ (标准状况)
9. 实验室以粗锌(含 Zn 97.5%、Mn 1.65%、Fe 0.85%)为原料制备少量高纯 ZnCO₃ 的过程如下:
 ①在烧杯中加入一定量粗锌和稀硫酸,反应 3 h;
 ②滴加 KMnO₄ 溶液,边加热边搅拌,Mn²⁺ 转化为 MnO₂ 沉淀,过滤;
 ③向②的滤液中加入 ZnO,调节 pH 至 5~7,过滤;
 ④向③的滤液中加入 NH₄HCO₃,过滤,洗涤,低温晾干。
- 下列说法正确的是



- A. 步骤②中 Mn^{2+} 参与反应的离子方程式为 $3Mn^{2+} + 2MnO_4^- + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 5MnO_2 \downarrow + 4H^+$
 B. 步骤④的离子方程式为 $Zn^{2+} + 2HCO_3^- \rightleftharpoons ZnCO_3 \downarrow + CO_3^{2-} + H_2O$
 C. 步骤④的 pH 过大不影响 $ZnCO_3$ 的产量
 D. 称取 100 g 粗锌,若最终制得 172.5 g $ZnCO_3$,则 $ZnCO_3$ 的产率为 94%

10. 下列根据实验操作、现象得出的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向淀粉-KI 溶液中不断通入氯气	溶液先变蓝色,后蓝色消失	氯气表现强氧化性和漂白性
B	向电路板刻蚀液中加入一段铁丝	一段时间后铁丝表面变红色	原刻蚀液中金属阳离子只有 Cu^{2+}
C	向含有酚酞的 Na_2SO_3 溶液中滴入 $Ba(ClO)_2$ 溶液至过量	产生白色沉淀,溶液红色逐渐变浅直至无色	证明 Na_2SO_3 溶液中存在亚硫酸根的水解平衡
D	常温下,向浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $FeCl_2$ 、 $CuCl_2$ 混合溶液中逐滴加入氨水	先出现蓝色沉淀	常温下, $K_{sp}[Fe(OH)_2] > K_{sp}[Cu(OH)_2]$

11. X、Y、Z、W 是四种原子序数依次增大的短周期元素。X 元素原子的最外层电子数是 Y 元素原子最外层电子数的 3 倍, Y、Z 元素的原子序数之比为 4:5, X、W 元素形成的一种阴离子的结构如图所示。

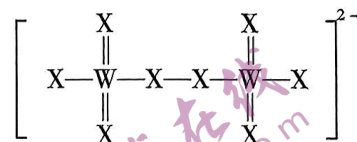
下列说法正确的是

A. 该阴离子中 X 均为 -2 价

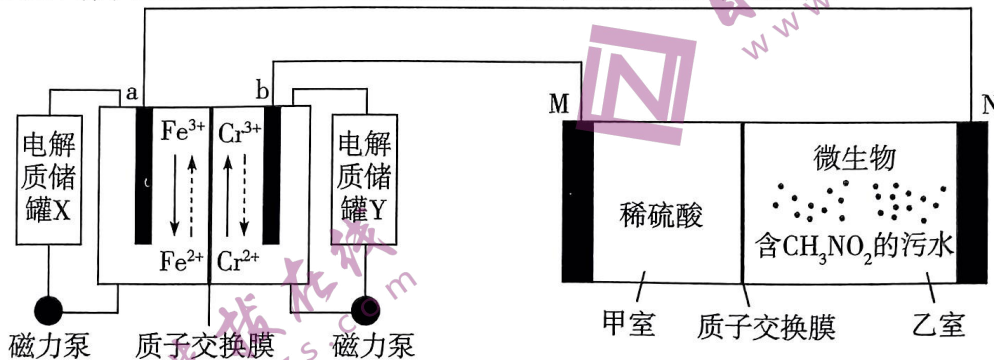
B. 简单离子半径: $X < Y$

C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $W < Z$

D. X、Y 形成化合物的熔点高于 X、W 形成化合物的熔点



12. 用铁铬液流电池电解处理含 CH_3NO_2 的废水,处理过程中 CH_3NO_2 转化为无毒无害的气体, M、N 均为石墨电极。下列有关该装置工作时的说法错误的是



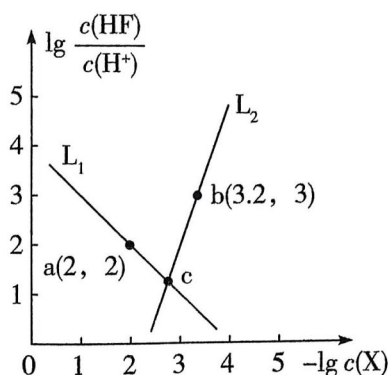
A. b 极为负极

B. H^+ 通过质子交换膜由乙室流向甲室

C. 电解质储罐 X 中溶液的颜色由浅绿色逐渐变为黄色

D. N 极的电极反应式为 $2CH_3NO_2 - 6e^- \rightleftharpoons 2CO_2 \uparrow + N_2 \uparrow + 6H^+$

13. 氟化镧 (LaF_3) 用于制备现代医学图像显示技术和核子科学要求的闪烁体等。常温下,向 LaF_3 悬浊液中加入盐酸,测得在不同 pH 条件下体系中 $-\lg c(X)$ (X 为 La^{3+} 或 F^-) 与 $\lg \frac{c(HF)}{c(H^+)}$ 的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. $K_a(\text{HF}) = 10^{-5}$
 B. $K_{sp}(\text{LaF}_3) = 10^{-12.2}$
 C. a、b 两点溶液中均存在 $3c(\text{La}^{3+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-)$
 D. c 点溶液中存在 $c(\text{Cl}^-) > 2c(\text{F}^-)$

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 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。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. $^{131}_{53}\text{I}$ 是元素碘的一种人工放射性同位素,正常情况下自然界是不会存在的,是核裂变的产物,半衰期为 8.02 天。已知 $^{131}_{53}\text{I}$ 发生的是 β 衰变,则下列说法正确的是
 A. $^{131}_{53}\text{I}$ 的中子数比质子数多 78 个
 B. $^{131}_{53}\text{I}$ 发生 β 衰变时会吸收能量
 C. $^{131}_{53}\text{I}$ 发生 β 衰变产生的新核与 $^{131}_{53}\text{I}$ 质量数一样大
 D. 1 g 的 $^{131}_{53}\text{I}$ 经过 16.04 天全部发生衰变

15. 2022 年 11 月 29 日,神舟十五号载人飞船由长征二号 F 运载火箭稳稳托举,在酒泉卫星发射中心一飞冲天,将费俊龙、邓清明、张陆 3 名航天员送入太空。11 月 30 日,神舟十五号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱前向端口。空间站和飞船的组体在轨运行的周期为 90 min,则组体与地球同步卫星的线速度之比为



- A. $\sqrt[3]{2}$ B. $\sqrt[3]{4}$ C. $2\sqrt[3]{2}$ D. $2\sqrt[3]{4}$

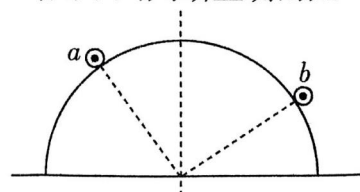
16. 巩立姣是我国著名的田径运动员,在某次铅球比赛中,巩立姣前后两次将铅球掷出时初速度与水平方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 且 $\theta_1 > \theta_2$,前后两次铅球上升的最大高度相同,铅球出手时离地面的高度相同,不计空气阻力,则下列判断正确的是



- A. 两次掷出的初速度大小可能相同
 B. 两次铅球运动到最高点时速度大小相同
 C. 两次比赛成绩可能相同
 D. 两次比赛铅球在空中运动过程中动量变化量相同

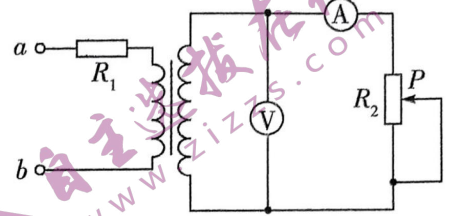
17. 如图所示,横截面为半圆、表面光滑的柱体固定在水平面上,长度相同的足够长直导线 a、b 水平放在光滑圆弧面上,通入同向电流后均能静止在圆弧面上,已知 a 与圆心连线和竖直方向夹角为 30° ,b 与圆心连线和竖直方向的夹角为 60° ,则下列判断正确的是

- A. b 中电流大于 a 中电流
 B. a 的质量比 b 的质量大
 C. a 受到的安培力比 b 受到的安培力大
 D. a 对圆弧面的压力小于 b 对圆弧面的压力



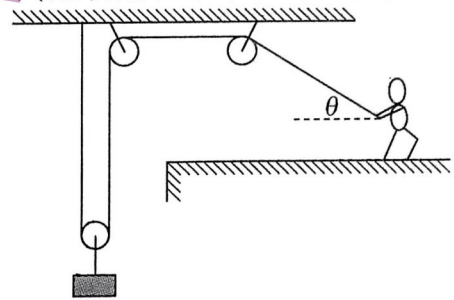
18. 如图所示的电路中, 变压器为理想变压器, 电流表和电压表为理想电表, R_1 为定值电阻, R_2 为滑动变阻器。在 a 、 b 两端接入正弦交流电, 将滑动变阻器的滑片向下移动, 电流表的示数为 I , 电流表的示数变化量的绝对值为 ΔI , 电压表的示数为 U , 电压表的示数变化量的绝对值为 ΔU , 则在滑动变阻器滑片向下移动的过程中

- A. U 变小
 B. I 变小
 C. $\frac{U}{I}$ 不变
 D. $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 不变



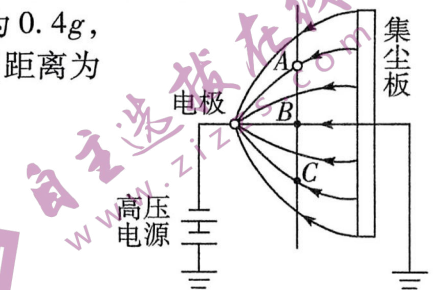
19. 在建筑工地上, 建筑工人用如图所示装置将重力为 G 的建筑材料提升到高处, 当工人在高处平台上以大小为 v 的速度向右做匀速直线运动时 (运动过程中手握绳的高度不变), 不计绳与滑轮的摩擦及动滑轮的重力, 下列说法正确的是

- A. 重物以小于 $\frac{1}{2}v$ 的速度匀速上升
 B. 手对绳的拉力大小大于 $\frac{1}{2}G$
 C. 重物机械能的增量等于地面静摩擦力对人做的功
 D. 当绳与水平方向夹角为 $\theta = 37^\circ$ 时 ($\cos 37^\circ = 0.8$), 重物克服重力做功的功率为 $0.4Gv$



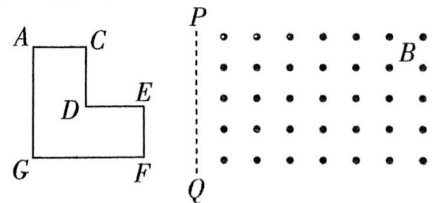
20. 如图所示为某静电除尘装置的部分电场线分布示意图, 图中的电场线在同一竖直面内, 关于中间水平电场线对称。一根粗细均匀的光滑绝缘直杆固定在电场中, 与集尘板平行且与图中电场线在同一竖直面内, 一个带电小球套在直杆上, 在 A 点由静止释放, 释放后小球向下运动, 释放的一瞬间小球的加速度为 $0.4g$, g 为重力加速度, B 、 C 为电场线与杆相交的两点, A 、 C 间距离为 d , 且 $AB = BC$, 则下列说法正确的是

- A. 小球带负电
 B. 小球运动到 B 点时速度最大
 C. 小球运动到 C 点时速度大小为 $\sqrt{2gd}$
 D. 小球运动到 C 点时加速度大小为 $1.4g$



21. 如图所示, 光滑水平面上虚线 PQ 右侧有垂直于水平面向上的匀强磁场, 磁场的磁感应强度大小为 B , “L”形金属线框 $ACDEFG$ 放在水平面上, 相邻两边互相垂直, $AG = GF = d$, 其它各边长为 $\frac{1}{2}d$, 线框质量为 m 、电阻为 R 。给线框一个向右的初速度, 使线框向右进入磁场, 线框完全进入磁场时速度刚好为零, 下列说法正确的是

- A. 线框 EF 边刚进磁场时线框的速度大小为 $\frac{3B^2 d^3}{4mR}$
 B. 线框 CD 边刚进磁场时线框的加速度大小为 $\frac{B^4 d^5}{2m^2 R^2}$
 C. 线框进磁场过程中, 通过线框截面的电量为 $\frac{5Bd^2}{8R}$
 D. 线框进磁场过程中, 线框中产生的焦耳热为 $\frac{25B^4 d^6}{128mR^2}$



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. (6 分)某同学要测量滑块与长木板间的动摩擦因数,装置如图 1 所示,长木板放在水平桌面上,当地的重力加速度为 g 。

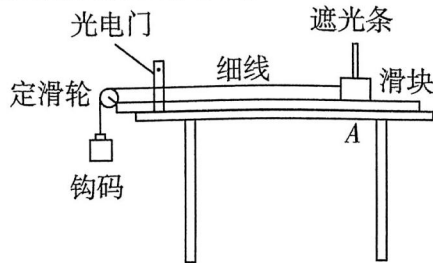


图1

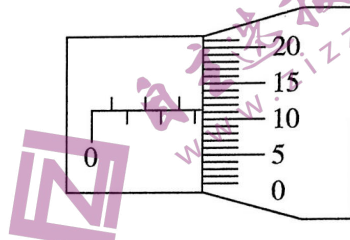


图2

(1)实验前用螺旋测微器测出遮光条的宽度,示数如图 2 所示,则遮光条的宽度 $d =$ _____ mm。

(2)实验时要调节 _____,使细线水平。让滑块从长木板上 A 点由静止释放,记录滑块通过光电门时遮光条的挡光时间 t 及钩码的质量 m ,改变钩码的质量重复实验,每次让滑块从 A 点由静止释放,测得多组 t 和 m ,作 $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m+M}$ 图像,得到图像斜率的绝对值为 k ,要测量动摩擦因数,还需要测量的物理量是 _____ (填选项序号)。

- A. 仅需要测量 A 点到光电门的距离 L
- B. 仅需要测量滑块和遮光条的总质量 M
- C. 需要测量 A 点到光电门的距离 L 及滑块和遮光条的总质量 M

(3)滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (用字母表示)。

23. (9 分)某同学要测量一未知电阻 R_x 的阻值。

(1)该同学先用多用电表欧姆挡粗测其电阻,选用倍率“ $\times 100$ ”,操作步骤正确,发现欧姆表指针偏转角度较大,应该重新选择倍率 _____ (选择填写“ $\times 1\text{ k}$ ”或“ $\times 10$ ”)。再次进行欧姆调零后测量电阻,指针位置如图 1 所示,则测得电阻为 _____ Ω 。

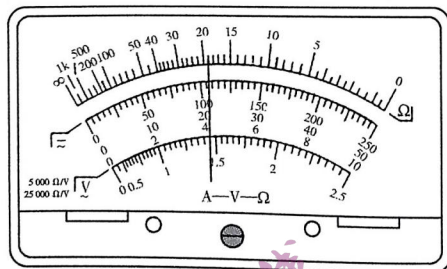


图1

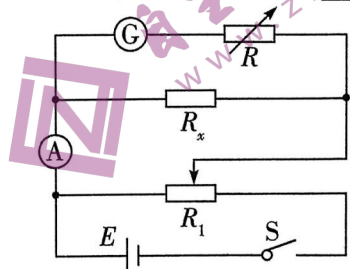


图2

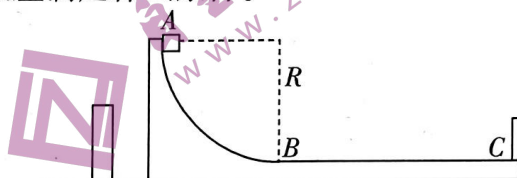
(2)为了精确测量该电阻的阻值,该同学设计了如图 2 所示电路,其中电流计 G:内阻 $R_g = 12\ \Omega$,满偏电流 $I_g = 30\ \text{mA}$;电源电动势为 3 V,为了将电流计改装成量程为 3 V 的电压表,需要将电阻箱的电阻调为 $R_0 =$ _____ Ω 。

(3)按照正确的操作,通过调节滑动变阻器,测得多组电流表的示数 I_1 和电流计的示数 I_2 ,作 $I_1 - I_2$ 图像,若图像的斜率为 k ,则被测电阻的阻值 $R_x =$ _____ (用 R_0 、 R_g 、 k 表示)。若电流计的实际内阻大于 $12\ \Omega$,则实验测得电阻的阻值比真实值 _____ (填“大”或“小”)。

24. (12 分)如图所示,静止在光滑水平面上总质量为 $3m$ 的长木板,表面由半径为 R 的四分之一光滑圆弧面 AB 和长为 $2R$ 的水平部分 BC 组成,水平部分 BC 和圆弧面的最低点相切,水平部分 BC 右端有一个固定挡板。一个质量为 m 的物块在圆弧面上的 A 点

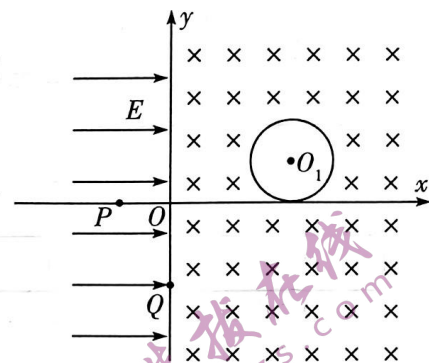
由静止释放,物块滑到圆弧面的最低点时长木板刚好与水平面上的固定挡板相撞,碰撞时间极短,碰撞前后长木板的速度大小不变,方向反向,不计物块的大小和长木板右端挡板的厚度,重力加速度为 g ,求:

- (1) 开始时长木板左侧面与水平面上挡板间的距离;
- (2) 长木板与挡板碰撞过程中,挡板对长木板的冲量大小;
- (3) 物块与长木板水平部分右端挡板碰撞过程没有机械能损失,要使物块不再滑上圆弧面,物块与长木板水平部分间的动摩擦因数应满足什么条件。

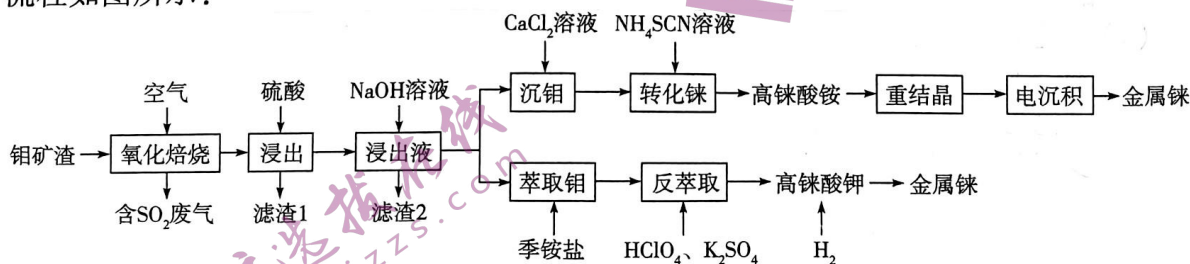


25. (20分) 如图所示,在直角坐标系 xOy 的第一象限内,有一个以 $O_1(3d, d)$ 点为圆心,半径为 d 的圆,在 y 轴右侧、圆形区域以外有垂直于坐标平面向里的匀强磁场(含边界),在 y 轴左侧有沿 x 轴正向的匀强电场,电场强度大小为 E ,在 x 轴上坐标为 $(-d, 0)$ 的 P 点由静止释放一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电的粒子,粒子进入磁场后的运动轨迹刚好与圆相切,不计粒子重力,求:

- (1) 粒子第一次在磁场中运动的时间为多少;
- (2) 若在 P 点给该粒子一个沿 y 轴负方向的初速度,粒子刚好从坐标为 $(0, -2d)$ 的 Q 点进入磁场。
 - ① 粒子在 P 点射出时的初速度多大;
 - ② 要使粒子第一次在磁场中运动时不能进入圆形区域,则匀强磁场的磁感应强度应满足什么条件。



26. (13分) 铼(Re)及其合金被广泛应用到航空航天、电子工业、石油化工等领域。一种以钼(Mo)矿渣(主要含有 MoS_2 以及少量 ReS_2 、 CuS 、 FeS 、 SiO_2 等)为原料制备铼的工艺流程如图所示:



已知:①“氧化焙烧”后的成分有 SiO_2 、 Re_2O_7 、 MoO_3 、 CuO 、 Fe_2O_3 。加入 NaOH 溶液后, Re 、 Mo 元素分别转化为 NaReO_4 (高铼酸钠)、 Na_2MoO_4 。

②当溶液中离子浓度小于 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,可认为该离子沉淀完全。

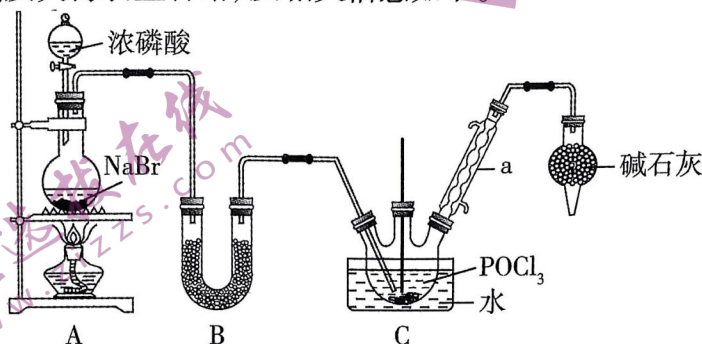
③常温下,有关物质的 K_{sp} 如下表所示:

$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	CaMoO_4
4×10^{-38}	1×10^{-20}	4×10^{-8}

回答下列问题:

- (1) 为加快“浸出”速率,可采取的措施为_____ (填两条),滤渣 1 的主要成分是_____ (填化学式)。
- (2) 在实验室中进行“萃取”操作需要用到的玻璃仪器有_____。
- (3) “氧化焙烧”中 ReS_2 发生反应的化学方程式为_____。
- (4) 向“浸出液”中加入 NaOH 溶液,为保证溶液中铁、铜离子沉淀完全,应调节 pH 最小为_____。
- (5) 写出中性条件下“电沉积”中阴极的电极反应式:_____。

27. (15 分) 三溴氧磷 (POBr_3) 在化学加工过程中作为中间体,用作溴系阻燃剂的制造原料。工业上制备 POBr_3 可用 HBr 与 POCl_3 取代的方法,即以三氯氧磷为原料,三氯化铝为催化剂,加热,在 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 左右温度下,通入溴化氢气体进行反应,制得三溴氧磷。实验装置(部分加热及夹持装置省略)及相关信息如下。



物质	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	相对分子质量	其他
POBr_3	56	192.0	287	遇水均水解为含氧酸和卤化氢,两者互溶
POCl_3	1.3	107.0	153.5	

回答下列问题:

- (1) 盛放 NaBr 的仪器名称是_____;盛放碱石灰的干燥管的作用为_____。
- (2) 实验室制取 HBr 常用浓磷酸与 NaBr 反应,不用浓硫酸与 NaBr 反应,其原因为_____。
- (3) 三溴氧磷还可由 PBr_3 与 Br_2 、 P_2O_5 在加热条件下化合制备。该方法生产三溴氧磷的化学方程式为_____。
- (4) 测定 POBr_3 粗产品的纯度:

步骤 1: 称取 1.0 g POBr_3 粗产品溶于 50 mL 水中充分反应,加入足量 NaClO 将 Br^- 氧化为 BrO_3^- ;加热煮沸后加入甲酸钠除去过量的 NaClO ,继续煮沸除去甲酸钠。

步骤 2: 调 pH 呈酸性,然后加入足量 KI ,将 BrO_3^- 还原为 Br^- ;将溶液转移至 500 mL 容量瓶中,配成 500 mL 溶液。

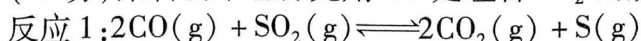
步骤 3: 量取 25 mL 溶液于锥形瓶中,用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定,恰好消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 25 mL 。滴定过程中反应的离子方程式为 $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。

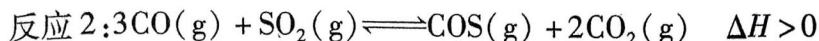
① $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液应盛放在_____ (填“酸式”或“碱式”)滴定管中,用离子方程式和必要的文字说明解释原因:_____。

② 步骤 2 中反应的离子方程式为_____。

③ POBr_3 粗产品的纯度约为_____ % (结果保留一位小数,假设杂质不参加反应)。

28. (15 分) 某科研小组探究用 CO 处理含 SO_2 的废气,在某催化剂作用下发生如下反应:





回答下列问题:

(1) 已知: $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{S}(\text{s})$ 的燃烧热 (ΔH) 分别为 $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 且 $\text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = +252 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____。

(2) 在一恒容绝热密闭容器中充入 2 mol CO 、 2 mol SO_2 , 若只发生反应 1, 下列能说明该反应达到平衡状态的是 _____ (填序号)。

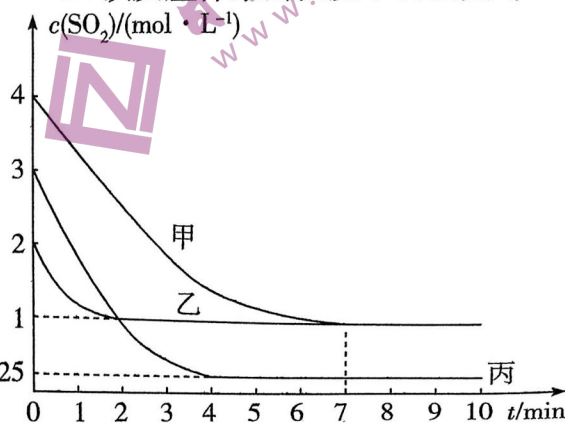
A. 反应速率: $2v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)$

B. $n(\text{CO})$ 与 $n(\text{CO}_2)$ 的和不再改变时

C. $n(\text{CO}_2) : n(\text{SO}_2)$ 的值不再改变时

D. 该反应体系的温度不再改变时

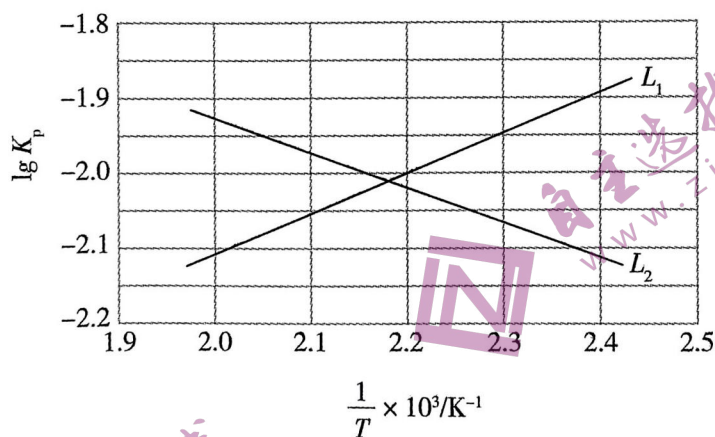
(3) 向甲、乙、丙 3 个不同条件下的恒容密闭容器中分别投入物质的量之比均为 2:1 的 CO 和 SO_2 的混合气体, 若只发生反应 1, SO_2 的物质的量浓度随时间的变化如图所示:



① 乙容器中经过 2 min 达到平衡, 则 0~2 min 内 CO_2 的平均反应速率为 _____。

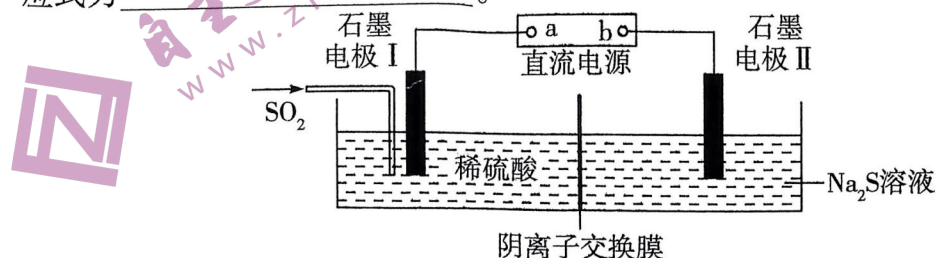
② 丙容器中, 反应 1 的化学平衡常数 $K = 0.25$, 除了起始充入的原料物质的量不相等外, 丙容器与甲容器相比较, 丙容器中改变的条件是 _____。

(4) 在催化剂作用下, CO 、 SO_2 同时发生上述反应 1 和反应 2, 两个反应的压强平衡常数 (用平衡分压代替平衡浓度, 分压 = 总压 \times 物质的量分数) 的对数 $\lg K_p$ 与温度倒数 $\frac{1}{T}$ 的关系如图所示:

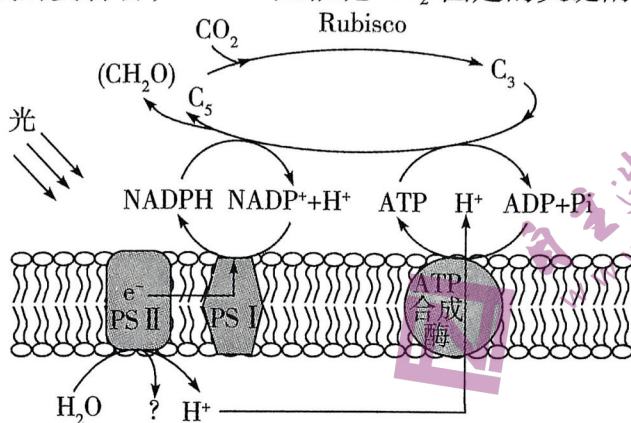


其中表示反应 2 的变化曲线为 _____ (填“ L_1 ”或“ L_2 ”)。

(5) 可以采用如图所示的电化学装置处理含 SO_2 的废气, 回收过程中两个电解槽中均有淡黄色沉淀生成, 则 a 极为 _____ (填“正”或“负”) 极, 石墨电极 I 的电极反应式为 _____。

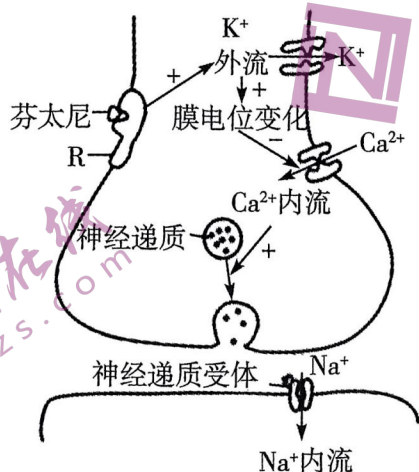


29. (10分) 我国北方常利用日光温室栽培番茄, 夏季栽培生产过程中, 常因为亚高温(35℃)及强光照的影响造成番茄减产。下图为番茄光合作用的主要过程, PS II 和 PS I 是由蛋白质和光合色素组成的复合物, Rubisco 是催化 CO_2 固定的关键酶。请回答下列问题:



- (1) 图中 PS II、PS I 及 ATP 合成酶分布于_____ (填细胞结构名称) 上, 在该细胞结构上发生的能量转换为_____。图中“?”表示的物质是_____。
- (2) 据图分析, 在 ATP 合成酶的作用下, ADP 和 Pi 合成 ATP 所需的能量直接来自_____产生的电化学势能。
- (3) 为研究亚高温、强光照对番茄光合作用的影响, 研究者将番茄植株在不同环境下培养 5 天后测定相关指标, 结果发现与对照组相比, 亚高温、强光照条件下, 气孔导度下降但胞间 CO_2 浓度却上升。从暗反应角度分析, 导致亚高温、强光照条件下植株净光合速率较低的主要原因可能是_____。
- (4) D1 蛋白是 PS II 复合物的组成部分, 对维持 PS II 的结构和功能起着重要作用。进一步研究发现, 在高温、强光照下, 过剩的光能可使 D1 蛋白失活, 但番茄植株可以合成新的 D1 蛋白, 植株合成新的 D1 蛋白的主要意义是_____。

30. (9分) 伤害性因素(如刀割、高温、内脏绞痛等)刺激机体组织, 会引起组织产生致痛物质(组胺等), 致痛物质作用于痛觉感受器最终引起痛觉。芬太尼作为一种强效镇痛药在临床上被广泛应用, 其镇痛机制如下图所示, R 为神经元细胞膜上的相关物质。请回答下列问题:



- (1) 痛觉感受器产生的兴奋, 以_____ (填信号) 形式传递至大脑皮层, 从而形成痛觉, 该过程_____ (填“属于”或“不属于”) 反射, 反射的结构基础是_____。
- (2) 芬太尼与_____ (填 R 物质名称) 结合可促进 K^+ 外流, 进而抑制_____。

_____，减少神经递质释放，阻止痛觉冲动的传递，最终产生镇痛效应。

(3) 在引起痛觉的同时，伤害性因素刺激会引起机体产生逃避反应(痛反应)，这对机体产生的积极意义是_____。

31. (10分) 凤眼蓝(又名水葫芦)原产于巴西,后被作为观赏植物引入我国栽培,现广泛分布于长江、黄河流域及华南各省,是外来入侵物种之一。请回答下列问题:

(1) 凤眼蓝为浮水草本植物,具有较强的繁殖能力,在流速不大的水体中能迅速占据水面,会导致_____

_____ (答出2点)等危害。凤眼蓝在原产地不会造成生态危害,引入我国却泛滥成灾的主要原因是_____

_____ (答出2点)。

(2) 凤眼蓝入侵会导致入侵地的物种丰富度_____。为了控制凤眼蓝的疯长,科研人员找到另一种能释放化学物质的植物来抑制凤眼蓝的生根,这种防治方法属于_____。请你再提出一条这种防治的思路来治理凤眼蓝入侵:_____

(3) 凤眼蓝也有一定的优点,如其根系发达,在生长过程中能吸收水体中大量的氮、磷以及某些重金属元素;整株均可作为家畜、家禽饲料;嫩叶及叶柄可作蔬菜;全株也可供药用,有清凉解毒、除湿祛风热等功效。这些体现了生物多样性的_____

_____价值。

32. (10分) 某种两性花植物的花色有紫色和白色两种类型,由等位基因 A/a 控制;花形有大花和小花两种类型,由等位基因 B/b 控制。纯合的紫色小花植株和纯合的白色大花植株进行杂交, F_1 植株全为紫色大花, F_1 植株随机受粉, F_2 的表现型及比例为紫色小花:紫色大花:白色大花 = 1:2:1。请回答下列问题:

(1) 这种植物白色大花的基因型是_____。

(2) F_1 测交后代的表现型及比例为_____,在右图中标出 F_1 植株体内基因 A/a 和 B/b 在染色体上的位置。

(3) 实验过程中,发现一株 F_1 植株开白色大花,推测该植株出现的原因可能是发生了基因突变。

①请设计实验验证该假设(写出实验方案及预期实验结果):

实验方案:_____。

预期实验结果:_____。

②试分析导致该植株出现的其他可能原因:_____

_____ (不考虑交叉互换及其他基因对植株花色及花形的影响)。

(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。如果多做,则每学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 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每错选一个扣 3 分,最低得分为 0 分)。

A. 扩散现象能在气体中进行,不能在固体中进行

B. 对于同种理想气体,单位体积内的分子数越多,分子平均速率越大,压强就越大

C. 当附着层的液体分子比液体内部稀疏时,液体表现为浸润这种固体

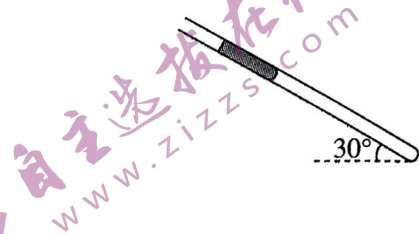
D. 晶体一定具有固定的熔点,但不一定具有规则的几何外形

E. 一定量的理想气体,如果压强不变,体积增大,那么它一定从外界吸热

(2) (10分) 如图所示,粗细均匀、长为 30 cm 的玻璃管与水平面成 30° 角倾斜放置,管中有一段水银柱,水银柱长度小于被封闭的空气柱长度,静止时,水银柱上表面到

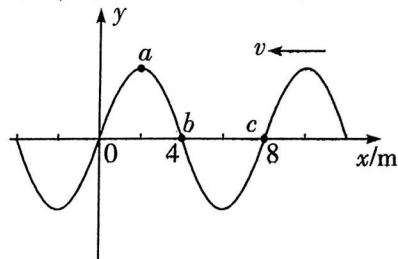
管口的距离为 1 cm,将玻璃管在竖直面内沿顺时针缓慢转动至玻璃管竖直,这时水银柱上表面到管口的距离为 2 cm,大气压强为 76 cmHg,环境温度为 300 K,求:

- (i) 管中水银柱的长度为多少;
 (ii) 保持玻璃管竖直,缓慢升高环境温度,当水银柱的上表面到管口的距离为 1 cm 时,环境温度是多少。



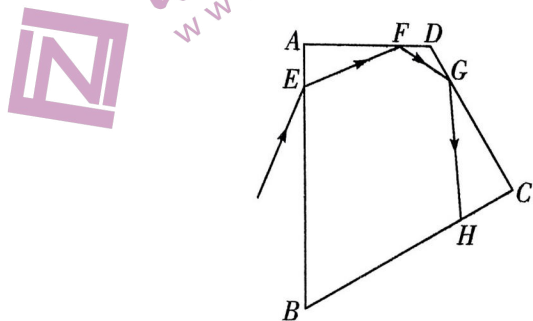
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1) (5 分) 一简谐横波沿 x 轴负方向传播, $t = 0.4$ s 时刻的波形如图所示, a 、 b 、 c 是波上的三个质点。三个质点的平衡位置坐标分别为 $x = 2$ m、 4 m、 8 m, 质点 c 的振动比质点 a 的振动超前 0.6 s, 在 $0 \sim 0.4$ s 内, 质点 b 通过的路程为 20 cm, 则下列说法正确的是_____ (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每错选一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。



- A. $t = 0.4$ s 时刻, 质点 b 正沿 y 轴负方向运动
 B. 波传播的速度大小为 8 m/s
 C. $t = 0$ 时刻, 质点 a 的位移为 -10 cm
 D. $0 \sim 0.6$ s 时间内, 质点 b 运动的路程为 25 cm
 E. 质点 a 的振动方程为 $y = -10\cos \frac{5}{2}\pi t$ (cm)

(2) (10 分) 如图所示, 四边形 $ABCD$ 为某柱形玻璃砖的截面图, $\angle A = \angle C = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, AD 边长为 L , CD 边长为 $\frac{5}{4}L$ 。一束单色光以与 AB 边成 30° 角的方向斜射到 AB 边上的 E 点, 折射光线照射到 AD 边上的 F 点, 在 F 点的反射光照射到 CD 边上的 G , 在 CD 边上的反射光照射在 BC 边的 H 点, $FD = DG = \frac{1}{4}L$, 光在真空中传播速度为 c , 求:



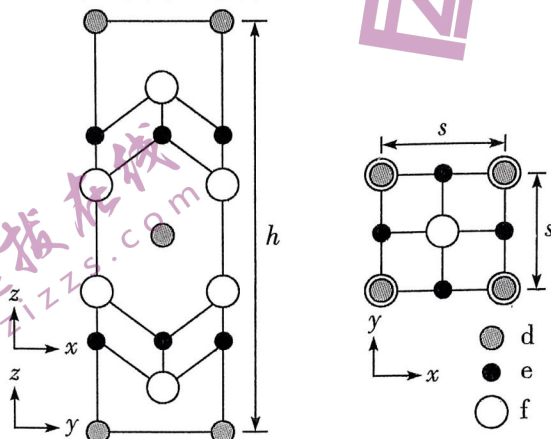
- (i) 玻璃砖对光的折射率;
 (ii) 光从 E 点传播到 H 点所用的时间。

35. [化学——选修 3: 物质结构与性质](15 分)

a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 为前四周期的六种元素, 其原子序数依次增大。基态 a 原子核外电子的 L 层电子数是 K 层的 2 倍; 基态 b 原子 $2p$ 轨道上有 3 个未成对的电子; c 元素为最活泼的非金属元素; d 元素核外有 3 个电子层, 最外层电子数是核外电子总数的 $\frac{1}{6}$; e 元素正三价离子的 $3d$ 轨道处于半充满状态; f 元素与 b 元素位于同一主族。

回答下列问题:

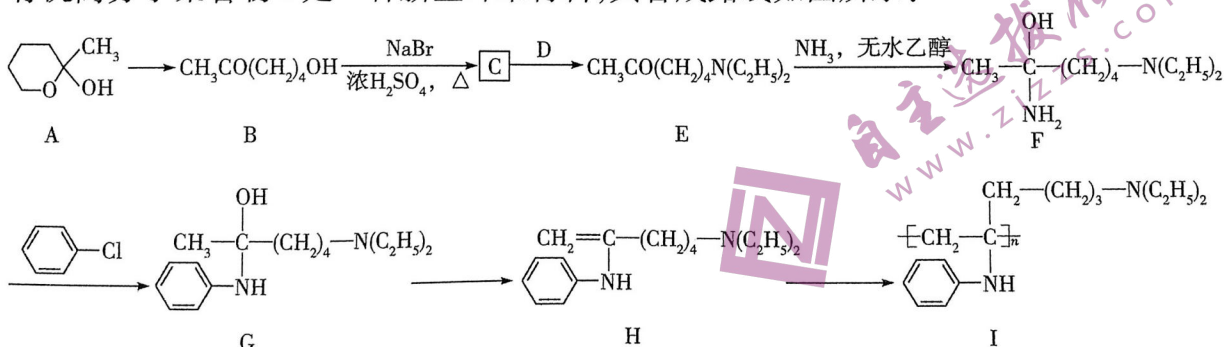
- (1) 基态 d 原子的核外电子有 _____ 种空间运动状态, a、b、c 三种元素的电负性由大到小的顺序为 _____ (用元素符号表示)。
- (2) 与 d 同周期的元素中, 第一电离能小于 d 元素的有 _____ (填元素符号)。a 的氢化物 a_2H_4 中 σ 键与 π 键的数目之比为 _____。
- (3) b 的简单氢化物在四氯化碳中的溶解度 _____ (填“大于”“小于”或“等于”) a 的简单氢化物在四氯化碳中的溶解度。
- (4) a 的简单氢化物与 b 的简单氢化物相比, 键角较小的是 _____ (填化学式), 其原因为 _____。
- (5) 科学家研究发现 d、e、f 可以形成一种新型特殊晶体, 其晶胞在 xz 、 yz 和 xy 平面的投影分别如图所示(图中圆球大小并不代表原子半径大小):



该晶胞参数为 s nm、 s nm、 h nm。阿伏加德罗常数的值为 N_A , 密度为 ρ g · cm⁻³, 则该晶体的晶胞参数 $h =$ _____ nm(用含 s 、 N_A 、 ρ 的代数式表示)。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

有机高分子聚合物 I 是一种新型纤维材料, 其合成路线如图所示:



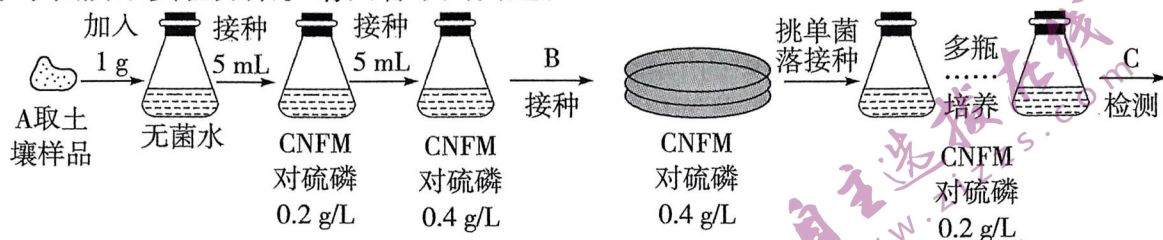
已知: $CH_3CH_2Br + CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} CH_3CH_2NHCH_2CH_3 + HBr$ 。

回答下列问题:

- (1) A 中含有官能团的名称为 _____。D 的结构简式为 _____。
- (2) E → F 的反应类型为 _____。G 分子中的手性碳原子有 _____ 个。B → C 的化学方程式为 _____。
- (3) 符合下列条件的 B 的同分异构体有 _____ 种(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积之比为 9:1:1:1 的结构简式为 _____。
①能发生银镜反应 ②能与金属钠发生反应 ③有 3 个 —CH₃
- (4) 写出以 2-丙醇和 $HN(CH_3)_2$ 为主要原料制备 $CH_3CH_2CH_2N(CH_3)_2$ 的合成路线: _____ (其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

有机磷农药一般具有很强的毒性且结构稳定难以清除,土壤中的有机磷农药残留是果蔬中有机磷残留的主要来源,为了获得高效降解有机磷农药的微生物,研究人员设计了下图所示实验方案。请回答下列问题:

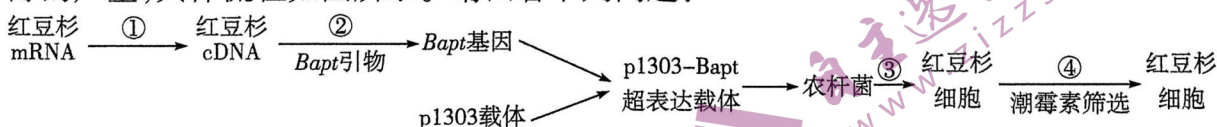


注:对硫磷是一种剧毒有机磷农药,分子式为 $C_{10}H_{14}NO_5PS$;CNFM 仅含生长因子、无机盐和水。

- (1) A 处所取土壤样品应取自 _____, 获取土样后 _____ (填“需要”或“不需要”) 对土样进行灭菌处理。B 处所用接种方法为 _____, 以便后续对目的菌进行计数, 除 CNFM、对硫磷外, 该步骤所用培养基中应添加 _____。
- (2) 从功能上看, CNFM + 对硫磷培养基属于 _____ 培养基, C 处检测锥形瓶内对硫磷浓度, 结果发现不同培养瓶内所剩余的对硫磷浓度不同, 应选择 _____ 的锥形瓶内的微生物作为目的微生物。
- (3) 利用微生物降解有机磷农药效果受到多种因素的限制, 试分析影响微生物降解有机磷农药效果的主要因素: _____ (至少答出 2 点)。
- (4) 多项研究表明, 利用多种微生物的协同作用, 可以大大提高对某种有机磷农药的降解效果, 但需要注意的问题是 _____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

从红豆杉细胞中提取的紫杉醇可用于抗肿瘤治疗。研究人员构建紫杉醇合成关键酶基因(*Bapt*)的超表达载体, 并将其导入红豆杉细胞, 以提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇的产量, 具体流程如图所示。请回答下列问题:



- (1) 过程①②需要的关键酶分别是 _____。除具备基因载体所应有的共同特点外, p1303 载体上可能含有 _____ 的核苷酸序列, 该序列是提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇产量的关键序列。
- (2) 能否通过 *Bapt* 基因探针来检测步骤③是否成功? _____; 理由是 _____。
- (3) 潮霉素可通过抑制蛋白质合成来抑制植物细胞生长, 过程④在培养基中加入潮霉素可筛选出成功导入了超表达载体的受体细胞, 从 p1303 载体的结构分析, 这一筛选过程依据的原理是 _____。经过改造的红豆杉细胞经组织培养至 _____ 阶段可进行紫杉醇提取。为检验最终的实验目的是否达到, 还应检测红豆杉细胞培养物中的 _____。
- (4) 红豆杉是世界上公认濒临灭绝的天然珍稀抗癌植物, 有科研团队利用植物组织培养技术获得了大量的红豆杉细胞, 并从中提取了一定量的紫杉醇, 生产实践中, 这样做的优点是 _____。