



2023 届高三考试 理科综合试题

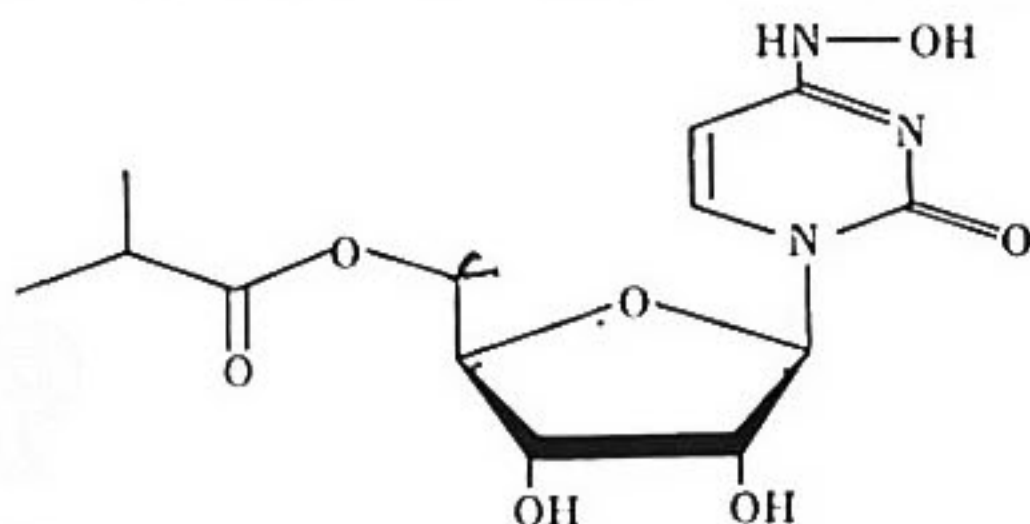
考生注意：

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Ni 59 Cu 64

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

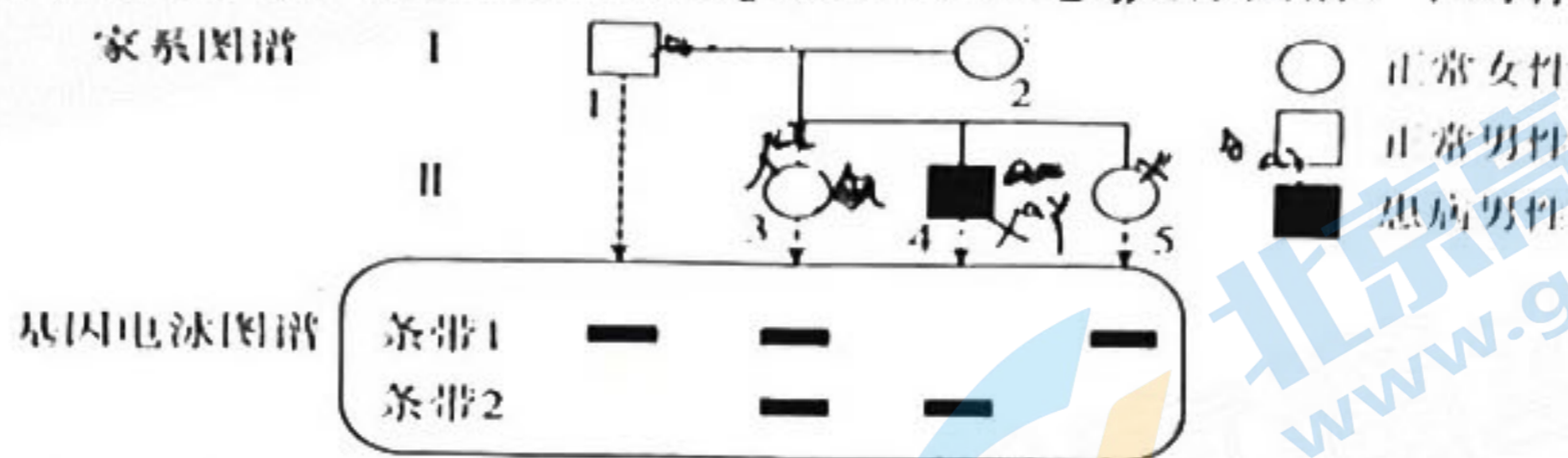
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 新研发的某抗新冠病毒口服药的结构式如图所示,该药物属于核苷类似物,可以与依赖 RNA 的 RNA 聚合酶(相当于 RNA 复制酶)竞争底物,进而干扰新冠病毒的增殖。下列有关该药物的叙述,错误的是



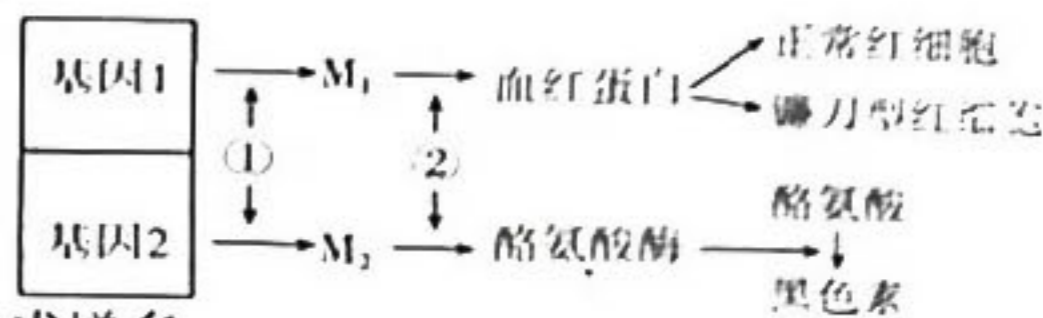
- A. 该药物的组成元素中有 C、H、O、N
 - B. 该药物将在消化道内分解成核糖等小分子后被吸收
 - C. 该药物被吸收后可能抑制了新冠病毒的 RNA 复制
 - D. 新冠病毒增殖过程中,依赖 RNA 的 RNA 聚合酶可以催化病毒的 RNA 合成
2. 细胞可以高效地进行各项生命活动,与其结构息息相关。下列有关细胞结构及其功能的叙述,正确的是
- A. 高等动物细胞之间的胞间连丝有利于信息交流
 - B. 高等植物细胞的中心体在有丝分裂前期会发出星射线形成纺锤体
 - C. 原核生物的细胞壁与植物的细胞壁的成分、功能相似
 - D. 细胞核中代谢所需的酶和细胞核中合成的 RNA 可通过核孔运输
3. 细胞呼吸可为生物体各项生命活动提供直接能源物质——ATP,也可为体内其他化合物的合成提供原料。下列与细胞呼吸相关的叙述,错误的是
- A. 若细胞呼吸吸收的 O_2 量与释放的 CO_2 量相等,则细胞只进行有氧呼吸
 - B. 无氧呼吸释放的能量中,大部分以热能的形式散失,少部分储存在 ATP 中
 - C. 细胞通过有氧呼吸逐级释放能量有利于维持细胞生命活动的相对稳定
 - D. 在低氧、零上低温和一定湿度的环境中,新鲜蔬菜的保鲜时间会延长
4. 科学研究表明,控制细胞分裂次数的“时钟”是位于染色体两端的端粒。正常体细胞中,端粒随着细胞分裂次数的增多而变短。在人的生殖细胞和癌细胞中,存在着延长染色体的端粒酶,该酶是由 RNA 和蛋白质的核糖核酸-蛋白质复合物。下列有关分析不够合理的是
- A. 控制端粒酶合成的基因可能只在生殖细胞和癌细胞中表达
 - B. 正常体细胞中可能缺少合成端粒酶所需要的基因或氨基酸
 - C. 癌细胞能够无限增殖可能是因为端粒酶对染色体 DNA 有修复作用
 - D. 若设法启动正常体细胞中端粒酶基因的表达,则人的寿命可能会延长

5. 下图是某种单基因遗传病的家系图谱以及部分成员的相关基因的电泳图谱。下列有关分析错误的是



- A. DNA 条带 2 含有致病基因
 B. 2 号的基因电泳图谱与 3 号的相同
 C. 4 号的致病基因仅位于 X 染色体上
 D. 5 号与患病男性结婚, 最好选择生女孩
6. 下图为人体中基因对两种性状控制过程的示意图, 其中 M_1 和 M_2 表示 RNA。下列据图分析得出的结论正确的是

- A. 血红蛋白和酪氨酸酶可能会同时出现在同一个细胞中
 B. 基因 1 和基因 2 都属于核基因, 对生物性状的控制方式相同
 C. 图中进行①②过程的场所不同, 所遵循的碱基互补配对方式也不完全相同



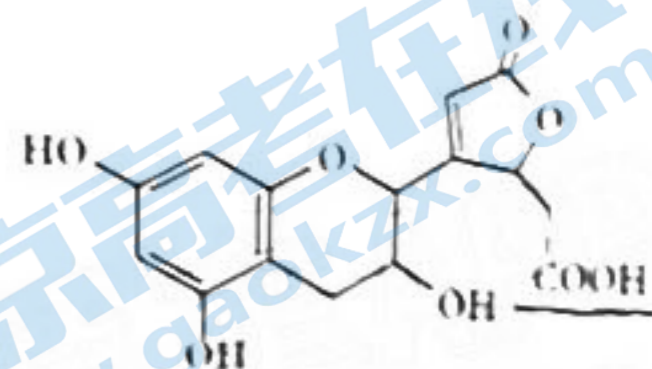
- D. 若基因 2 发生突变, 阻止了酪氨酸酶的合成, 则黑色素的合成增多

7. 化学与生活息息相关, 下列所述事实与性质不相符的是

选项	事实	性质
A	用石墨烯制作新能源电池	石墨烯的导电性好
B	用碳化硅陶瓷制作轴承	碳化硅耐高温, 硬度大
C	用超高分子量聚乙烯制作港珠澳大桥的吊索	聚乙烯材料张力好且耐腐蚀
D	技术人员开发高端耐腐蚀镀铝钢板	常温下, 铝与空气不反应

8. 葡萄酚酮(结构简式如图)具有良好的抗氧化活性。下列关于葡萄酚酮的叙述错误的是

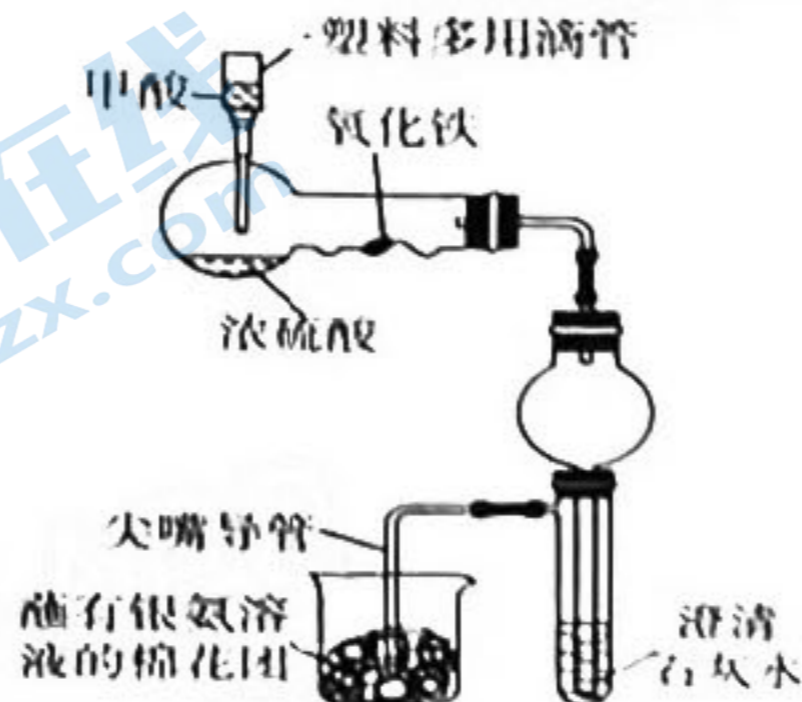
- A. 能与活泼金属发生置换反应
 B. 分子式为 $C_{15}H_{14}O_8$
 C. 能发生氧化、加成、取代和水解反应
 D. 与苯互为同系物



9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 1 mol 乙醇中含有 C—H 键的数目为 $6N_A$
 B. 0.78 g Na_2O_2 与足量的水反应, 转移的电子数为 0.01
 C. 1 L 0.01 mol · L⁻¹ Na_2CO_3 溶液中含有 CO_3^{2-} 的数目为 $0.01N_A$
 D. 标准状况下, 22.4 L HF 中含有的分子数为 N_A

10. 实验室用微型装置(如图, 加热装置省略)进行 CO 还原 Fe_2O_3 的实验。下列说法错误的是



已知： $\text{CO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \longrightarrow 2\text{Ag} \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3$

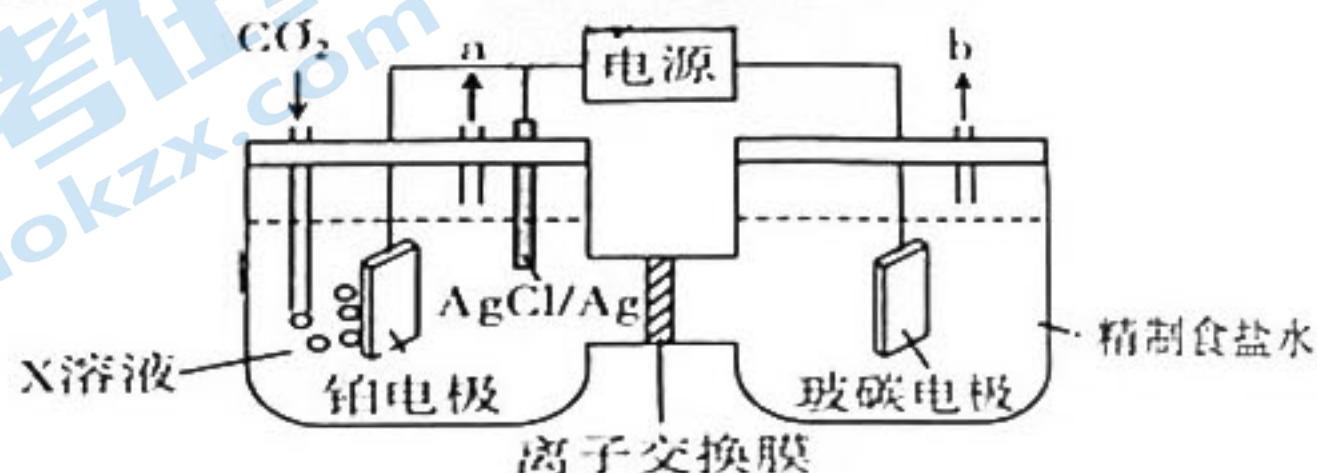
- A. 操作顺序：检查装置的气密性 → 装好药品 → 滴入甲酸 → 验纯 → 加热
- B. 实验中生成 CO 的化学方程式： $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{浓硫酸}} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 实验时，可以将浓硫酸和甲酸互换位置制取 CO
- D. 实验结束后，能观察到尖嘴导管口棉花变黑

11. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的前 20 号元素，由它们组成的化合物的结构简式如图，其中 Y 与 Z 位于相邻主族，下列说法正确的是

- A. 原子半径： $Z > Y > X$
- B. Z 的最高价氧化物对应的水化物为强酸
- C. 化合物 WYX 中只含有离子键
- D. W 与 Y 形成的化合物不可能具有强氧化性

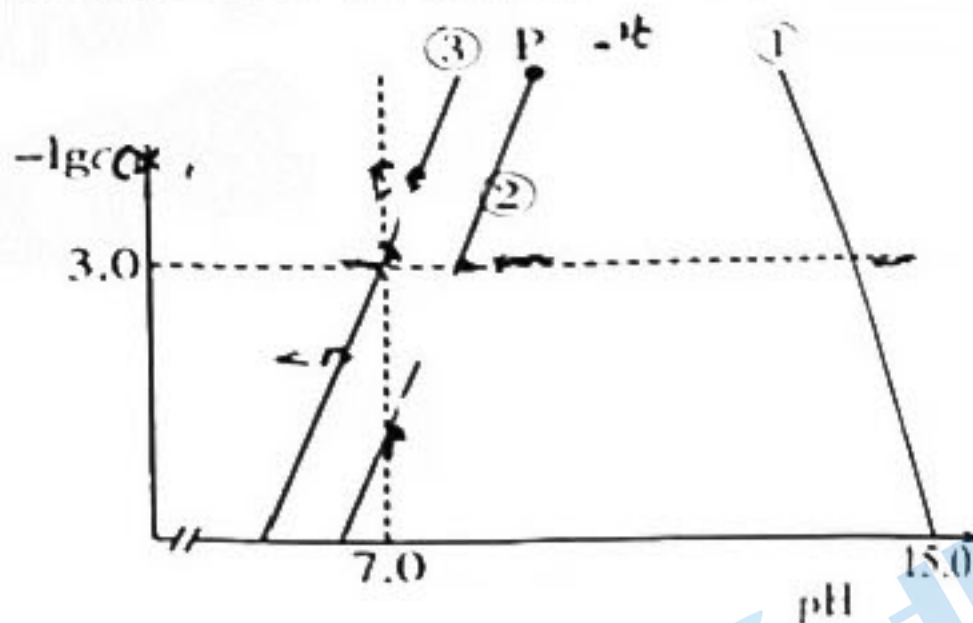


12. 乙烯和氯气是有机化工的基础原材料，利用电解催化装置将 CO_2 电催化生成 C_2H_4 ，实现 CO_2 减排的同时生产氯气，下列说法正确的是



- A. 玻碳电极为阴极
- B. X 溶液可能为 NaOH 溶液
- C. 离子交换膜一定为阳离子交换膜
- D. 当生成 12 mol b 时，生成 2 mol a

13. 25 °C 时， $-\lg c(X)$ 与 pH 的关系如图所示，X 代表为 Zn^{2+} 或 Fe^{3+} 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ，下列说法错误的是



已知：常温下， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{sp} = 8.1 \times 10^{-38}$ ；强碱性溶液中 Zn 元素主要以 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 的形式存在。

- A. 曲线②代表 $-\lg c(\text{Zn}^{2+})$ 与 pH 的关系
- B. 常温下， $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 的数量级为 10^{-17}
- C. 向等浓度的 ZnCl_2 和 FeCl_3 的混合溶液中滴入 NaOH 溶液，Zn 先沉淀
- D. 向 $c[\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中加入等体积 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 后，体系中 Zn 元素主要以 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_3^-$ 的形式存在

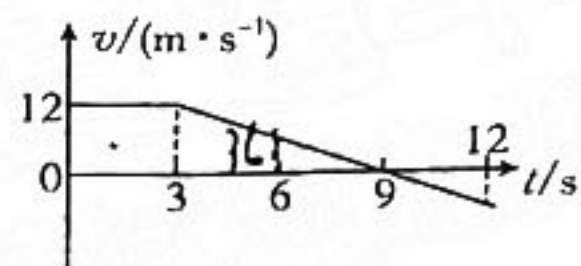
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 11~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 撑竿跳高是一项运动员经过持竿助跑，借助竿的支撑腾空，在完成一系列复杂的动作后越过横杆的运动。下列说法正确的是

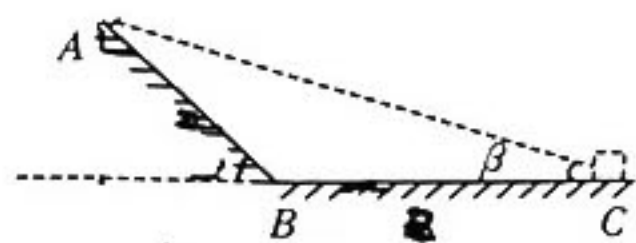
- A. 运动员撑竿上升的过程中，竿的弹性势能增大
- B. 运动员撑竿上升的过程中，运动员的重力势能不变
- C. 运动员撑竿上升的过程中，运动员的机械能增大
- D. 运动员越过横杆在空中运动的过程中处于超重状态

15. 小行星撞击地球是人类以后可能会面临的难题之一,为了解决这一难题,有人提出使用核弹轰击行星。已知地球的质量约为 6×10^{24} kg,某小行星的质量约为 2×10^{22} kg,小行星与地球间的距离约为 2×10^{11} km,取引力常量 $G=7 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²,则小行星受到地球的万有引力大小约为
- A. 4×10^{11} N B. 2×10^{11} N C. 2×10^{20} N D. 4×10^{28} N

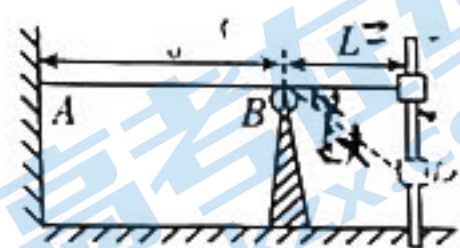
16. 小强同学控制遥控小车沿直线运动,小车上安装了速度传感器并连接计算机,从 $t=0$ 时刻起,小车运动的速度-时间图像如图所示,规定初始运动方向为正方向,则下列说法正确的是
- A. 0~3 s内,小车做匀加速直线运动
 B. 小车在 3 s~9 s内的加速度方向与在 9 s~12 s内的加速度方向相反
 C. 0~9 s内,小车的平均速度大小为 6 m/s
 D. 小车在 0~6 s内的位移与在 0~12 s内的位移相等



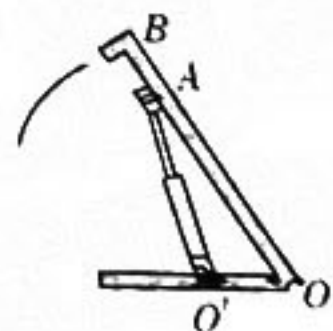
17. 如图所示,B点是固定斜面与水平地面的连接点,质量为 1 kg 的物块(可视为质点)从斜面上的 A 点由静止释放,最后停在 C 点。已知 A、B 两点间的距离和 B、C 两点间的距离均为 2 m,物块与斜面、物块与地面间的动摩擦因数均为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$,不计物块经过 B 点时的机械能损失,取重力加速度大小 $g=10$ m/s²,下列说法正确的是



- A. A、C 连线与水平地面的夹角 $\beta=30^\circ$
 B. A、C 连线与水平地面的夹角 $\beta=60^\circ$
 C. 整个过程中物块损失的机械能为 $5\sqrt{3}$ J
 D. 整个过程中物块损失的机械能为 10 J
18. 如图所示,一劲度系数 $k=20$ N/m、原长 $L_0=1$ m 的轻质弹性绳一端固定在 A 点,另一端与一质量 $m=1$ kg 的滑环连接,在 A 点与竖直杆之间与 A 点等高、距 A 点 1 m 处有一光滑轻小定滑轮,弹性绳绕过定滑轮;定滑轮右侧到 A 点的距离为 1.5 m 处有一足够长的光滑竖直杆,将滑环套在竖直杆上,在竖直向上的外力 F 作用下将滑环从与 A 点等高的 C 点缓慢移动到 D 点,在 D 点处外力 F 恰好为零,已知弹性绳受到的拉力与伸长量的关系遵循胡克定律,取重力加速度大小 $g=10$ m/s²,则下列说法正确的是



- A. 滑环由 C 点运动到 D 点的过程中,外力 F 先增大后减小
 B. 竖直杆所受的弹力逐渐增大
 C. C、D 两点间的距离为 0.5 m
 D. 滑环由 C 点运动到 D 点的过程中,弹性绳上的弹性势能变化量等于 5 J
19. 汽车后备箱盖一般都配有可伸缩的液压杆,如图所示,可伸缩液压杆上端固定于后盖上 A 点,下端固定于箱内 O 点,B 点为后盖上的一点,后盖可绕过 O 点的固定铰链转动。在匀速合上后备箱盖的过程中,下列说法正确的是



- A. B 点的线速度始终不变
 B. A 点与 B 点的角速度相同
 C. 以 O 为参考系,A 点做匀速直线运动
 D. A 点比 B 点的向心加速度小
20. 国产电动汽车已经成为中国最具有竞争力的工业产品之一,具有诸多优点。某次检测中测得电动汽车的质量为 m ,在水平公路上行驶时受到的阻力 f 与车速 v 的关系为 $f=kv^2$,其中 k 为已知常量,已知汽车的最大功率为 P_m ,下列说法正确的是
- A. 该车做匀加速直线运动时,发动机的牵引力不变
 B. 该车匀加速运动结束时的速度就是它能达到的最大速度
 C. 该车最大的速度为 $\sqrt{\frac{P_m}{k}}$
 D. 若该车以最大功率由静止开始行驶,经过时间 t 后达到最大速度,则在这段时间 t 内,其克服阻力做的功为 $P_m t - \frac{1}{2} m (\sqrt{\frac{P_m}{k}})^2$

21. 5 块相同的木板紧挨着静止放在水平地面上, 其中只有木板 4、5 粘在一起, 每块木板的质量均为 $m=1 \text{ kg}$, 长度均为 $l=1 \text{ m}$, 木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$ 。现有质量 $M=3 \text{ kg}$ 的小铅块(可视为质点), 以 $v_0=4 \text{ m/s}$ 的水平初速度从左端滑上木板 1, 它与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$, 取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是

- A. 木板 2 始终保持静止状态
- B. 铅块滑离木板 3 时的速度大小为 $\frac{2}{3} \text{ m/s}$
- C. 最终铅块停在木板 4 上
- D. 铅块滑离木板 5 时的速度大小为 0.2 m/s



第 II 卷 (非选择题 共 174)

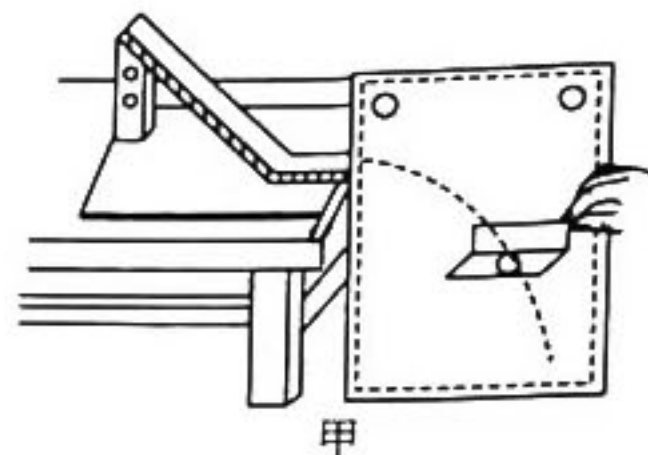
三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22~33 题为必考题, 每道试题考生都必须作答。第 34~37 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 144 分。

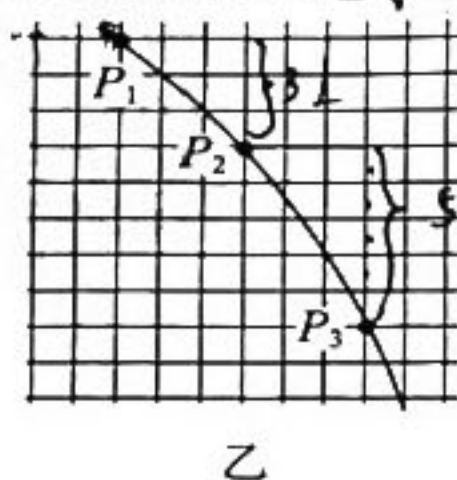
22. (5 分) 某物理实验小组采用如图甲所示的装置研究平抛运动。

(1) 实验过程中, 下列说法正确的是_____。

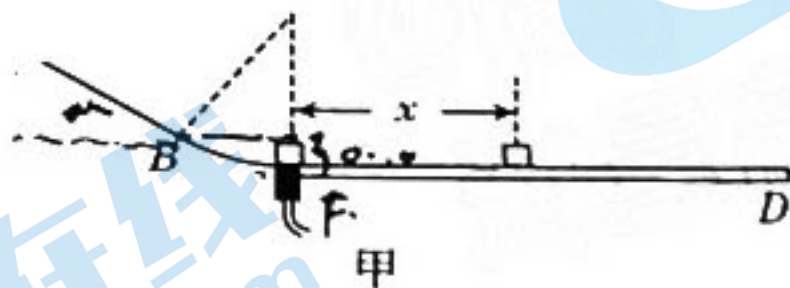
- A. 必须称出小球的质量
- B. 斜槽轨道必须是光滑的
- C. 斜槽轨道末端必须是水平的
- D. 小球应从斜槽上不同位置由静止开始释放
- E. 小球的密度应尽可能小些



(2) 某同学通过正确的实验步骤及操作, 在坐标纸上描出了小球水平抛出后的运动轨迹。部分运动轨迹如图乙所示。图乙中水平方向与竖直方向每小格的长度均为 L , P_1 、 P_2 和 P_3 是轨迹图线上的 3 个点, 重力加速度大小为 g , 则小球从 P_1 运动到 P_2 所用的时间为_____, 小球抛出时的初速度大小为_____。



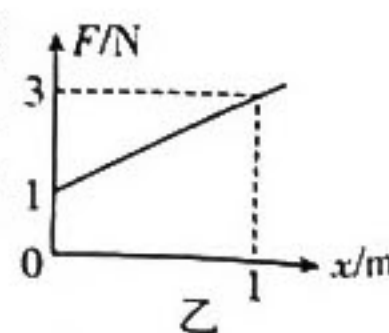
23. (10 分) 某同学利用如图甲所示的装置来测量物块与水平木板 CD 间的动摩擦因数。图甲中 AB 为斜面轨道, BC 为圆弧形轨道, 轨道 BC 与轨道 AB 、 CD 均相切, 圆弧形轨道的半径为 R , C 点为轨道的最低点, 在 C 点固定了一个压力传感器, 能测出物块经过 C 点时对轨道的压力大小。将物块从轨道上的某点释放后, 读出物块经过 C 点时传感器的示数为 F , 测得物块停止运动后到 C 点的距离为 x 。物块与斜面 AB 和本板 CD 间的动摩擦因数相同。



(1) 为了测量物块与水平木板 CD 间的动摩擦因数, 除 F 、 x 和 R 外, 下列物理量中, 还需要测量的是_____。

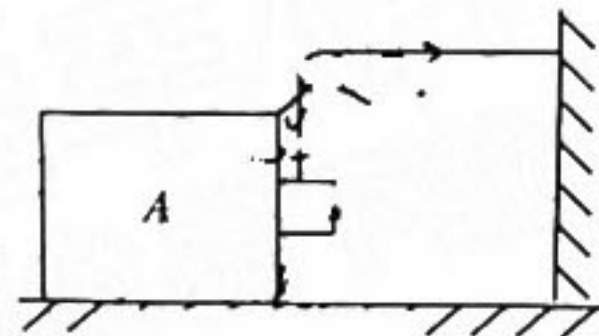
- A. 物块的质量 m
- B. 物块释放时距 CD 的高度 h

(2) 为减小实验误差, 某同学想到了多次从不同高度释放物块并利用图像法处理数据的实验方法, 得到了如图乙所示的 $F-x$ 图像。若图线的斜率为 k 、在纵轴上的截距为 b , 则动摩擦因数 $\mu = \frac{k}{b}$ (用 k 、 b 、 R 表示)。测得轨道半径 $R=0.2 \text{ m}$, 结合图乙中的有关数据, 则 $\mu = \frac{1}{3}$ 。



(3) 在(2)所给实验数据的基础上,某次实验时还测得以下数据:释放点 A 到 B 点的距离为 1 m,圆弧的圆心角为 37° ,传感器的示数为 3 N,物块受到的重力大小为 1 N,取 $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$,则物块在圆弧 BC 上运动的过程中克服摩擦力做的功为 _____ J。

24. (12 分) 如图所示,带有轻质定滑轮的物块 A 的质量 $M = 3.6 \text{ kg}$,锁定在光滑的水平桌面上。一轻绳绕过定滑轮,轻绳的水平段与竖直墙壁连接,竖直段下端悬挂质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物块 B(与 A 接触),轻绳与滑轮之间的摩擦不计,物块 B 与物块 A 间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,现解除对物块 A 的锁定,求物块 B 落地前,物块 A 的加速度大小 a_A 及轻绳的拉力大小 F 。

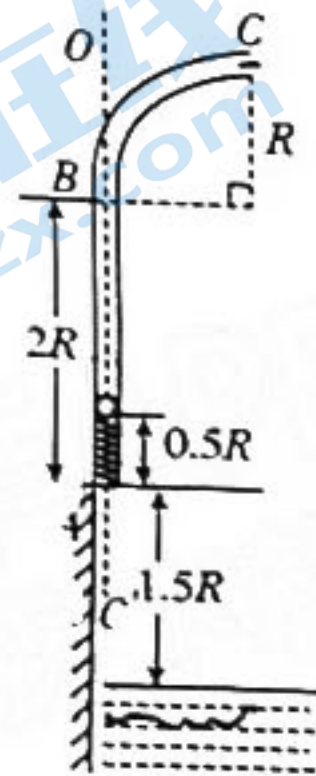


25. (20 分) 某种鱼饵自动投放器中的投饵管(内壁光滑)装置示意图如图所示,其下半部分 AB 是一长为 $2R$ (R 未知)的竖直细管(管的内径远小于 R),上半部分 BC 是半径为 R 的四分之一圆弧弯管,上端管口沿水平方向,AB 管内有一原长为 R 、下端固定的轻质弹簧。投饵时,每次总将弹簧长度压缩到 $0.5R$ 后锁定,在弹簧上端放置一粒鱼饵,解除锁定,弹簧可将鱼饵弹射出去。若质量 $m = \frac{1}{20} \text{ kg}$ 的鱼饵到达管口 C 时,管口的检测装置测得鱼饵抛出时的速度大小 $v = 2 \text{ m/s}$,且对管壁的作用力恰好为零。弹簧始终在弹性限度内,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2, \pi = 3.1$,不计空气阻力。

(1) 求圆弧弯管的半径 R ;

(2) 已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$,其中 x 为弹簧的形变量,求该弹簧的劲度系数 k ;

(3) 地面与水面的高度差为 $1.5R$,若使该投饵管绕 AB 管的中轴线 OO' (与岸边缘重合)在 90° 角的范围内来回缓慢转动,每次弹射时只放置一粒鱼饵,且均能落到水面,已知鱼饵的质量范围为 $\frac{1}{30} \text{ kg} \leq m \leq \frac{1}{20} \text{ kg}$,求持续投放足够长时间后,鱼饵落到水面的面积。

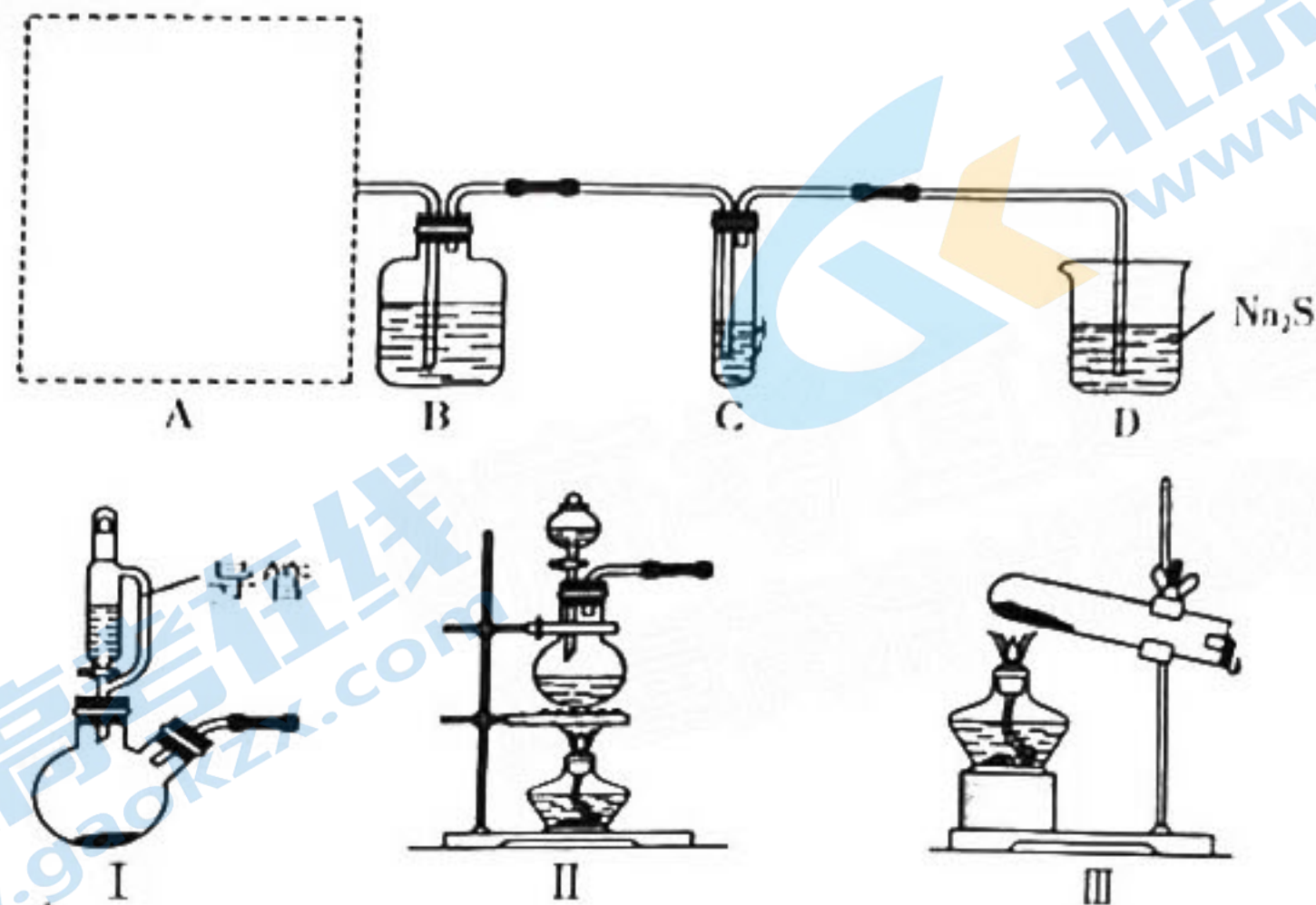


26. (14分) 实验室利用下列装置进行氯气的制取并进行相关物质氧化性强弱的探究实验, 回答下列问题:

资料: i. C中试剂为 10 mL 40% 的 NaOH 溶液, 同时滴入了 5 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MnCl_2 溶液;

ii. Cl_2 的氧化性与溶液的酸碱性无关, NaClO 的氧化性随碱性增强而减弱;

iii. MnO_2 在溶液中显绿色。



(1) I 中导管的作用是 _____, B 中试剂为 _____。

(2) 若实验室用 KMnO_4 制取 Cl_2 , 气体发生装置应选择 _____ (填标号, 下同), 若用 MnO_2 制取 Cl_2 , 则气体发生装置为 _____。由此可判断出氧化性: KMnO_4 _____ (填“>”、“<”或“=”) MnO_2 。

(3) D 中的实验现象为 _____, 通过 D 中现象, 得出的结论为 _____。

(4) 实验开始后, C 中的实验现象如下:

C 中实验现象	
通入 Cl_2 前	通入少量 Cl_2 后
滴入 MnCl_2 溶液时产生白色沉淀, 在空气中缓慢变成棕黑色沉淀	棕黑色沉淀增多, 放置后溶液变为绿色, 仍有沉淀

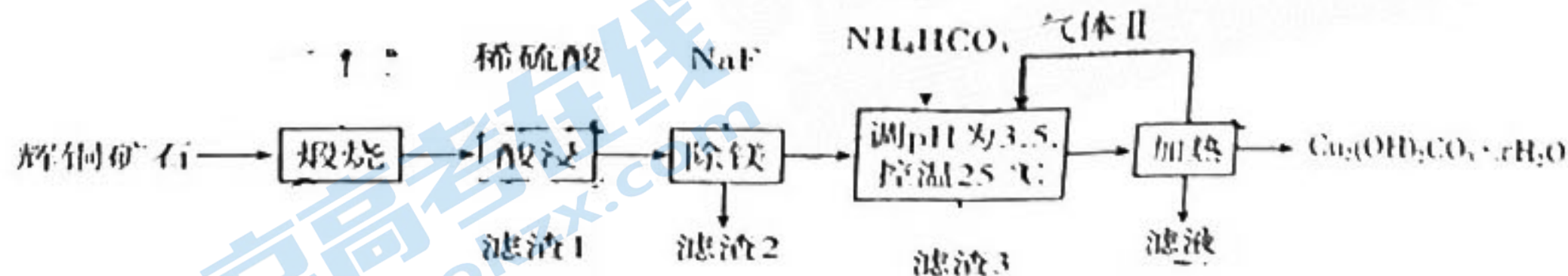
已知: 棕黑色沉淀为 $\text{MnO}(\text{OH})_2$ 。

① 通入 Cl_2 前, 生成的白色沉淀为 _____ (填化学式)。

② 通入少量 Cl_2 后, 棕黑色沉淀增多的原因是 _____ (用离子方程式表示)。

③ 取放置后的 1 mL 悬浊液, 加入 4 mL 40% NaOH 溶液, 再通入 Cl_2 , 沉淀迅速消失, 绿色加深, 原因是 _____ (用离子方程式表示)。

27. (14分) 某化工厂以辉铜矿石 (主要成分是 Cu_2S , 杂质为 SiO_2 、 FeS_2 、 PbS 和 MgO) 为原料制备 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 工艺流程如图所示, 回答下列问题:



已知: pH 为 3.2 时, Fe^{3+} 沉淀完全; NH_4HCO_3 在温度高于 30°C 时开始大量分解。

(1) “煅烧”前, 将矿石粉碎的目的是 _____, “煅烧”时生成的气体为 _____ (填化学式)。

(2) “滤渣 1”的主要成分为 _____ (填化学式)。

(3) 生成“滤渣 2”的离子方程式为 _____。

(4) “调 pH 为 3.5, 控温 25°C ”的目的是 _____。

“加热”生成 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的离子方程式为_____。

准确称取 $a \text{ g}$ 产品(无杂质),灼烧至恒重,称得固体质量减少 $b \text{ g}$,则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(分)氮的化合物在生产、生活中有广泛应用。

已知几种共价键的键能数据如下表所示:

共价键	H—N	N—N	N≡N	O—O	H—O
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	391	160	945	498	467

根据表格数据, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

在一恒温恒容密闭容器中充入一定量 N_2O_4 和 N_2H_4 ,发生反应: $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是_____ (填标号)。

当气体平均摩尔质量不随时间变化时,达到平衡状态

平衡后,充入惰性气体,平衡向右移动

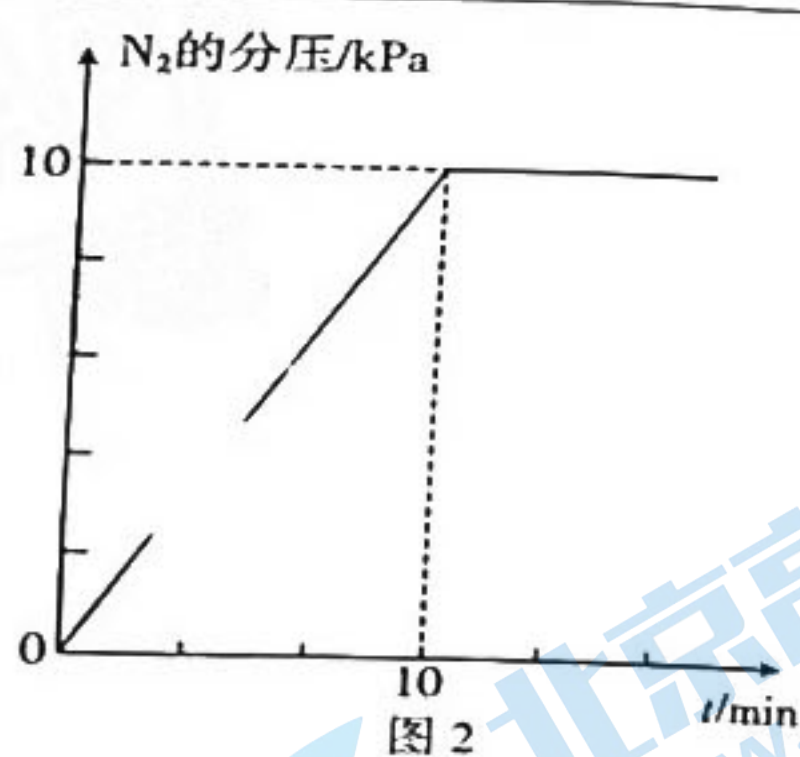
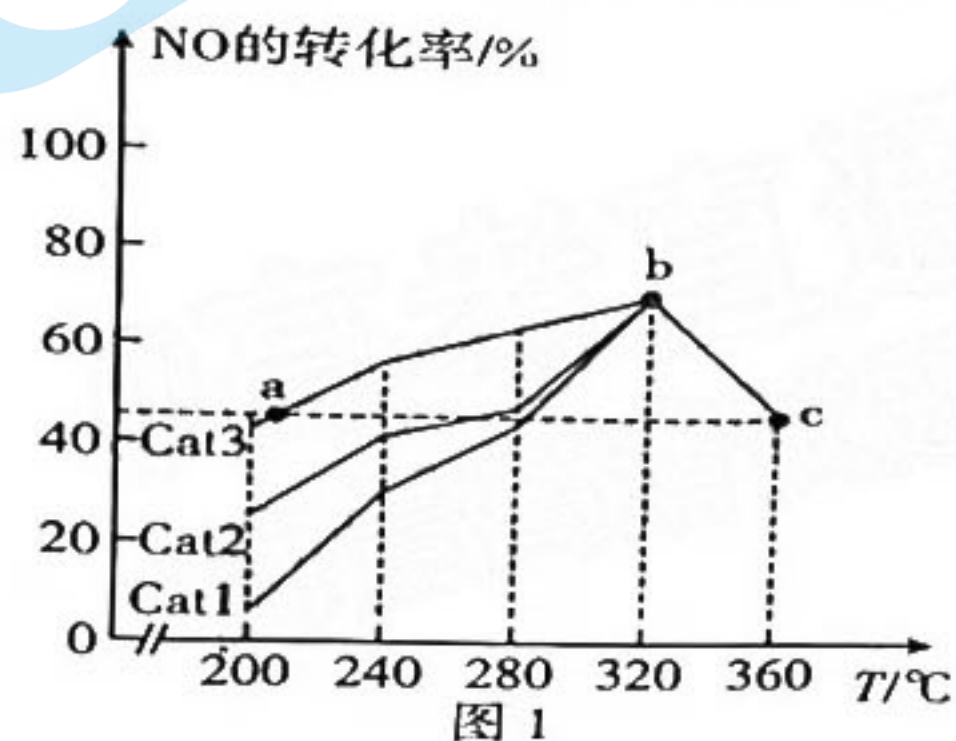
上述反应的正反应活化能大于逆反应活化能、

及时分离水蒸气,逆反应速率减小

工业上,采用 NH_3 还原 NO 法消除 NO 污染。一定条件下,向一恒容密闭容器中充入 NH_3 和 NO ,在不加催化剂 Cat1 、 Cat2 、 Cat3 作用下发生反应: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。测得相同时间内 NO 的转化率随温度的变化如图 1 所示。

a 点时: $v_{\text{正}}(\text{NO}) \underline{\hspace{1cm}}$ (填“>”、“<”或“=”) $v_{\text{逆}}(\text{NO})$ 。

bc 段 NO 的转化率随温度升高而降低,可能的原因是_____。(任答一点)



工业上用天然气处理 NO_2 ,消除 NO_2 的污染。发生的反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 。在一定温度下,向一恒容密闭容器中充入 1 mol CH_4 和 2 mol NO_2 ,发生上述反应,10 min 时测得总压强为 90 kPa 。 N_2 的分压与时间的关系如图 2 所示。

0~10 min 内 CH_4 的分压变化速率为_____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

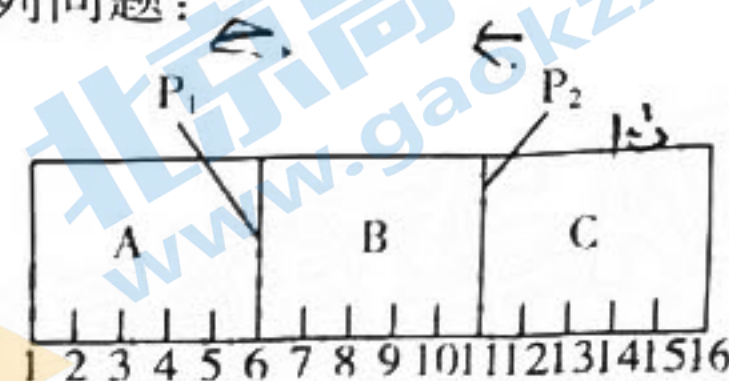
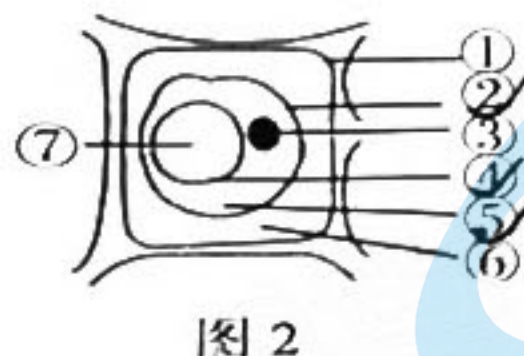
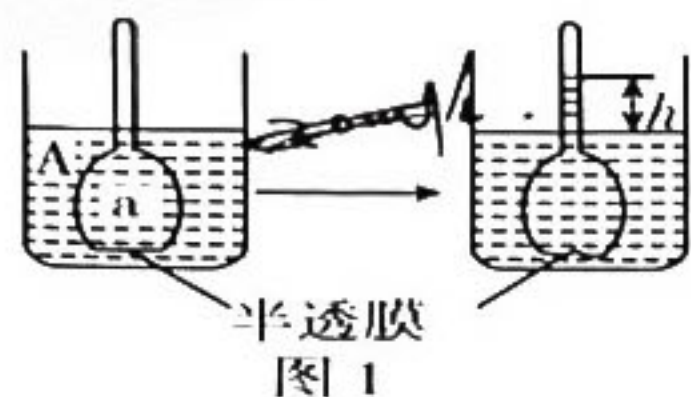
该温度下,平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$ 。(提示:用气体分压计算的平衡常数为 K_p ,气体分压=总压×物质的量分数)

工业上制备 HCN 的反应为 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。速率方程为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{CH}_4) \cdot c(\text{NH}_3)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{HCN}) \cdot c^3(\text{H}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应速率常数,只与温度、催化剂有关)。

其他条件不变,反应达到平衡后, NH_3 的转化率随着条件 X 的增大而增大,则 X 可能是_____ (填一种即可)。

若温度升高, $k_{\text{逆}}$ 增大的倍数_____ (填“>”、“<”或“=”) $k_{\text{正}}$ 增大的倍数。

29. (9分) 下图1表示渗透作用装置, 其中 h 表示一段时间后液面上升的高度。图2表示在滴加了红墨水的蔗糖溶液中处于质壁分离状态的洋葱鳞片叶内表皮细胞。图3中的 P_1 、 P_2 是由半透膜制成的结构, 且在如图所示的小室内可自由滑动, A室内的蔗糖溶液浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, B室内的蔗糖溶液浓度为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C室内的蔗糖溶液浓度为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。回答下列问题:



(1) 若图1中的A、a均为蔗糖溶液, 且开始时的浓度大小关系为 M_a 大于 M_A , 则达到平衡后 M_a (填“大于”、“小于”或“等于”) M_A 。

(2) 图1中的半透膜相当于图2中的 (填序号) 组成的结构。若图2中的细胞仍具有活性, 则图2中含红色蔗糖溶液的部位是 (选填“②”、“⑤”、“⑥”或“⑦”), 此时, 图2中细胞液浓度与外界溶液浓度的大小关系可能是。

(3) 图3实验开始时和进行一段时间后, P_1 和 P_2 的移动情况是; 实验结束后A、B、C三室体积的大小关系是 (用字母表示)。

30. (10分) 为探究光照强度对植物光合速率的影响, 某生物研究小组进行了如下实验: 将培养有某种绿藻的培养液摇匀后均分成7组并密封于相同的容器中, 于晴天上午10时放到不同深度的湖水中, 随后的5h内定时测量每个容器内的 O_2 浓度变化情况, 结果如表所示。回答下列问题:

编号	1	2	3	4	5	6	7
距湖面距离	0 m	0.5 m	1.0 m	1.5 m	2 m		3.0 m
O_2 浓度变化	逐渐升高至某浓度后稳定					不变	逐渐下降

(1) 绿藻细胞内能够产生ATP的细胞器有。若考虑第7组容器内的所有生物, 则该组绿藻的光合速率 (填“大于”、“等于”或“小于”) 容器内生物的有氧呼吸速率。

(2) 第1~5组, O_2 浓度逐渐升高至某浓度后稳定, 原因是; 其中 O_2 浓度达到最高并稳定下来的过程耗时最长的是第组。

(3) 从能量转化的角度分析, 光合作用的本质是。

(4) 根据 O_2 浓度变化, 不能判定第7组中的绿藻不进行光合作用, 理由是。

31. (9分) 实践证明, 生物学的建立和发展离不开实验和模型构建等方法。回答下列问题:

(1) 某小组的同学利用白纸、铅笔、橡皮泥等建立减数分裂中染色体变化的模型。

①要模拟自由组合, 至少需要 对同源染色体, 若有3对同源染色体, 则减数第一次分裂时, 非同源染色体有 种组合方式。

②下图是该小组制作的模型, 其中有 个四分体, 根据字母 表示的细胞结构可推出, 该模型不能用来模拟高等植物细胞减数分裂过程。



(2)利用下图所示甲、乙两个相同容器,以及标记了 D、d 的小球进行性状分离比的模拟实验。



①甲、乙两个容器可分别表示_____ ;实验时,每次抓取小球记录好后,需要将_____ 后再重复实验。

②在甲容器内放入数量比为 $D:d=3:1$ 的两种小球,在乙容器内放入数量比为 $D:d=1:1$ 的两种小球,则从甲、乙容器内各抓取一个小球放到一起得到 Dd 组合的概率为_____。

32. (11分)某种雌雄同株同花、非闭花传粉的植物易产生 8 号染色体三体现象(即 8 号染色体有 3 条),在减数分裂形成配子时,两条同源染色体随机分配到两极,另外一条同源染色体随机移向一极。三体植株产生的染色体数目异常的花粉萌发概率为 0,但产生的各种卵细胞受精概率相同。该种植物的花色由 B/b 基因控制,茎高由 D/d 基因控制。现有 2 株红花高茎三体植株甲和乙,为探究甲和乙的基因型,某小组进行了两组杂交实验,其结果如表所示。回答下列问题:

	父本	母本	子代表现型及比例
实验一	甲	乙	红花高茎:红花矮茎:白花高茎:白花矮茎=15:5:3:1
实验二	乙	甲	红花高茎:红花矮茎:白花高茎:白花矮茎=24:8:3:1

(1)上述杂交实验过程中,需要对花未成熟的母本进行的操作是_____,传粉后需要对母本进行的操作是_____。

(2)根据杂交结果分析,控制花色和茎高的基因位于_____对同源染色体上,且控制_____性状的基因位于 8 号染色体上。植株甲、乙的基因型分别是_____。

(3)从杂交实验一的子代中筛选出三体红花植株。让这些三体红花植株在自然状态下随机传粉,所得子代中红花植株与白花植株的比例是_____。为进一步验证植株甲的基因型,若要从杂交实验二的子代中选取材料进行杂交实验,则合适的杂交组合为_____。

33. (15分)塑料被称为白色污染!黄粉虫幼虫能吃塑料,并降解其中的聚苯乙烯。我国北京航空航天大学科学家们通过实验进行了如下研究:

实验一:用 ^{13}C 标记的聚苯乙烯喂食黄粉虫幼虫,一段时间后,不仅检测到黄粉虫幼虫呼吸释放 $^{13}\text{CO}_2$,还在黄粉虫幼虫体内检测到 ^{13}C 标记的化合物。给黄粉虫幼虫喂食庆大霉素,十天后再喂食聚苯乙烯,发现黄粉虫幼虫对聚苯乙烯的降解效率几乎为零。

实验二:将制备好的黄粉虫幼虫肠道菌悬液用 _____ ① _____ 均匀涂抹在培养基平板上,将含庆大霉素、青霉素、氯霉素、四环素的圆形滤纸片置于平板上,将培养皿倒置于适宜温度的恒温箱中培养,结果显示含庆大霉素的滤纸片抑菌圈范围最大。

实验三:将黄粉虫幼虫的肠道菌悬液加入含聚苯乙烯薄片的无碳培养基(A)中培养,目的是 _____ ② _____;待聚苯乙烯薄片明显变小、变薄时,将培养物接种到含聚苯乙烯的无碳培养基(B)中培养得到单个菌落;对菌落进行筛选、鉴定,得到对聚苯乙烯有较强降解能力的微小杆菌和金黄杆菌。

回答下列问题:

(1)实验一的结果说明_____。

(2)实验二中,对接种用的玻璃器皿灭菌应该用_____法;①处使用的接种工具是_____。

(3)实验三的培养基 A 和 B 中的碳源是_____,培养基 A 和 B 中属于分离纯化微生物的培养基的是_____。

_____，所以此种培养基中还需要添加的一种物质是_____，以便于将目的菌接种到培养基表面；
②处所填的目的是_____。

(4)由实验三的结果可知，黄粉虫幼虫能将吃进体内的塑料中的聚苯乙烯降解与_____直接相关。

(二)选考题:共 30 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题中每科任选一题作答。如果多答,则每科按所答的第一题计分。

34. [物理——选修 3-3](15 分)

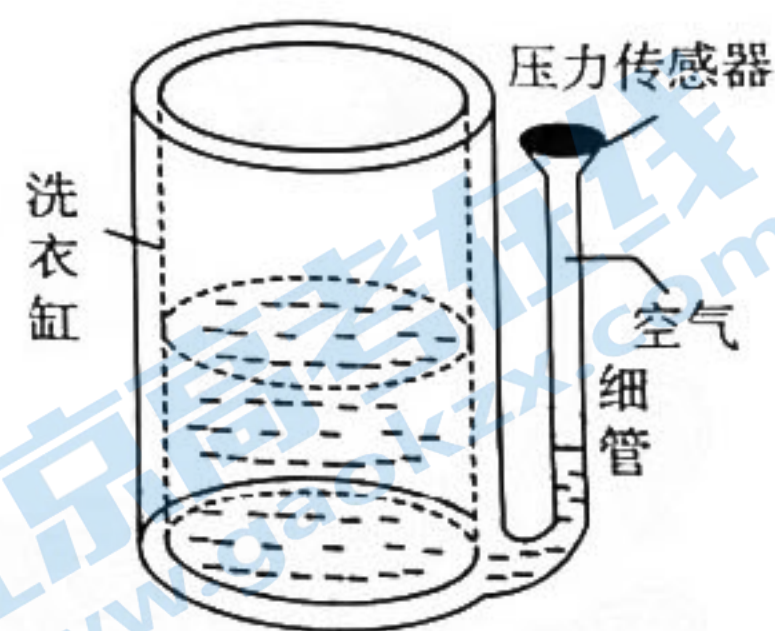
(1)(5 分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分;每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 物体的温度越高,其分子平均动能越小
- B. 当分子间距离减小时,其分子势能可能减小也可能增大
- C. 当一定质量的理想气体体积减小时,其内能一定增大
- D. 用单分子油膜法测分子直径时,撒痱子粉(或者石膏粉)的目的是显示油膜的形状
- E. 布朗运动说明液体分子做无规则运动

(2)(10 分)如图所示,某种自动洗衣机进水时,与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气(视为理想气体),粗细均匀的细管上端的压力传感器能感知细管中的空气压力,从而控制进水量。初始时,洗衣缸和细管内的水面等高,封闭的空气长度 $L_0 = 21 \text{ cm}$,水的热力学温度为 300 K 。已知管内空气温度与水的温度相同,水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,大气压强恒为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

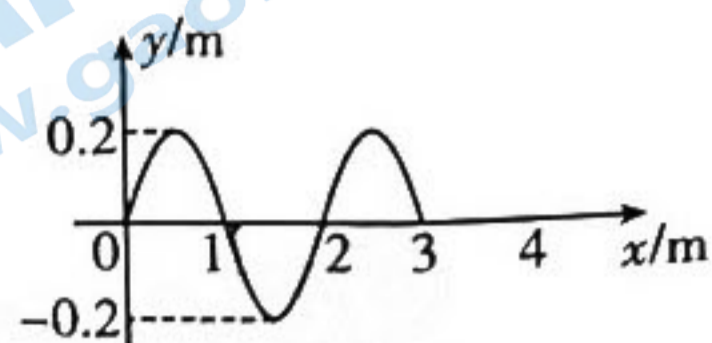
(i)当封闭的空气长度 $L_1 = 20 \text{ cm}$ 时,洗衣缸刚好停止进水,求洗衣缸内的水面上升的高度;

(ii)若注入水的温度较低,使水的热力学温度变为 285 K (细管中的空气柱温度也为 285 K),且注水结束时,洗衣缸和细管内的水面高度差和(i)中的相同,求此时细管内空气的长度。



35. [物理——选修 3-4](15 分)

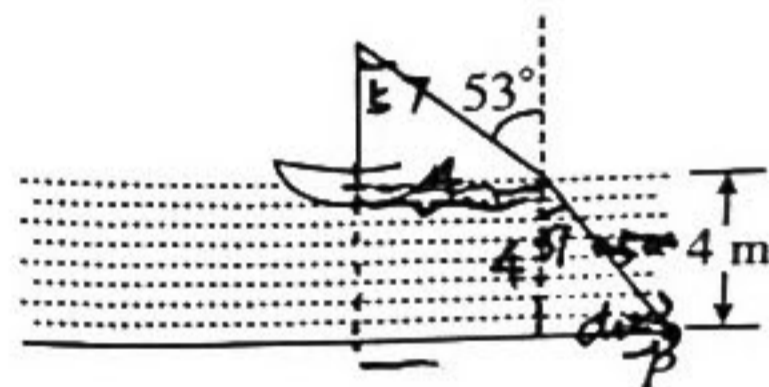
(1)(5 分) 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图所示, 此时波恰好传播到 $x=3$ m 处。已知当 $t=1$ s 时, $x=4$ m 处的质点第一次位于波谷, 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



- A. 该波的波长为 2 m
- B. $t=0$ 时, $x=1$ m 处的质点沿 x 轴正方向运动
- C. 该波的波速为 2.5 m/s
- D. 该波的周期为 0.4 s
- E. 在 $0\sim 0.4$ s 内, $x=2$ m 处的质点通过的路程为 0.4 m

(2)(10 分) 如图所示, 一艘帆船静止在湖面上, 距水面 $h_1=4$ m 的湖底 P 点发出的激光束射到水面时的入射角为 37° , 从水面出射后恰好照射到帆船上的竖直桅杆顶端, 该出射光束与竖直方向的夹角为 53° , 桅杆到 P 点的水平距离 $x=7$ m, 光在真空中传播的速度 $c=3\times 10^8$ m/s, 取 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。求:

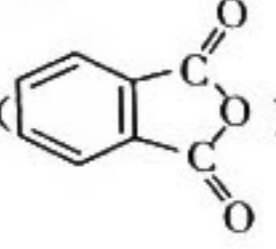
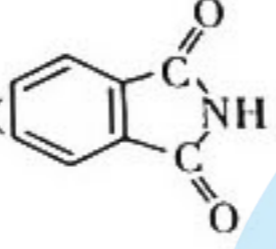
- (i) 竖直桅杆顶端到水面的高度 h_2 ;
- (ii) 激光从 P 点发出到照到水面的时间 t 。



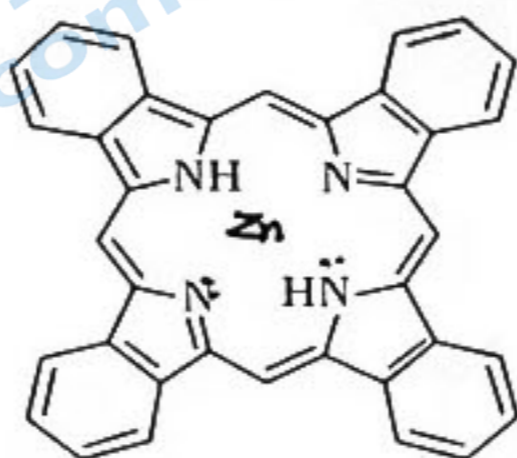
36. [化学——物质结构与性质](15分)

配合物在光电传感器、电镀、染料方面有着重要的应用价值,一氧化碳、氨气、酞菁分子是常见形成配合物的三种配位体,请回答下列问题:

(1)一氧化碳和氨气涉及的元素中电负性最大的是_____ (填元素符号)。

(2)邻苯二甲酸酐()和邻苯二甲酰亚胺()都是合成酞菁的原料,熔点较高的是_____ (填化学式),原因为_____。

(3)酞菁分子的结构如图,其大共轭环结构的中心有一直径约 2.70×10^{-10} m 的空腔,铜、镍、锌、钴、铁等金属元素可在空腔位置通过两个共价键和两个配位键与酞菁整合构成高度稳定的金属酞菁,画出金属 Zn 酞菁的结构示意图,用—、→标出共价键和配位键。

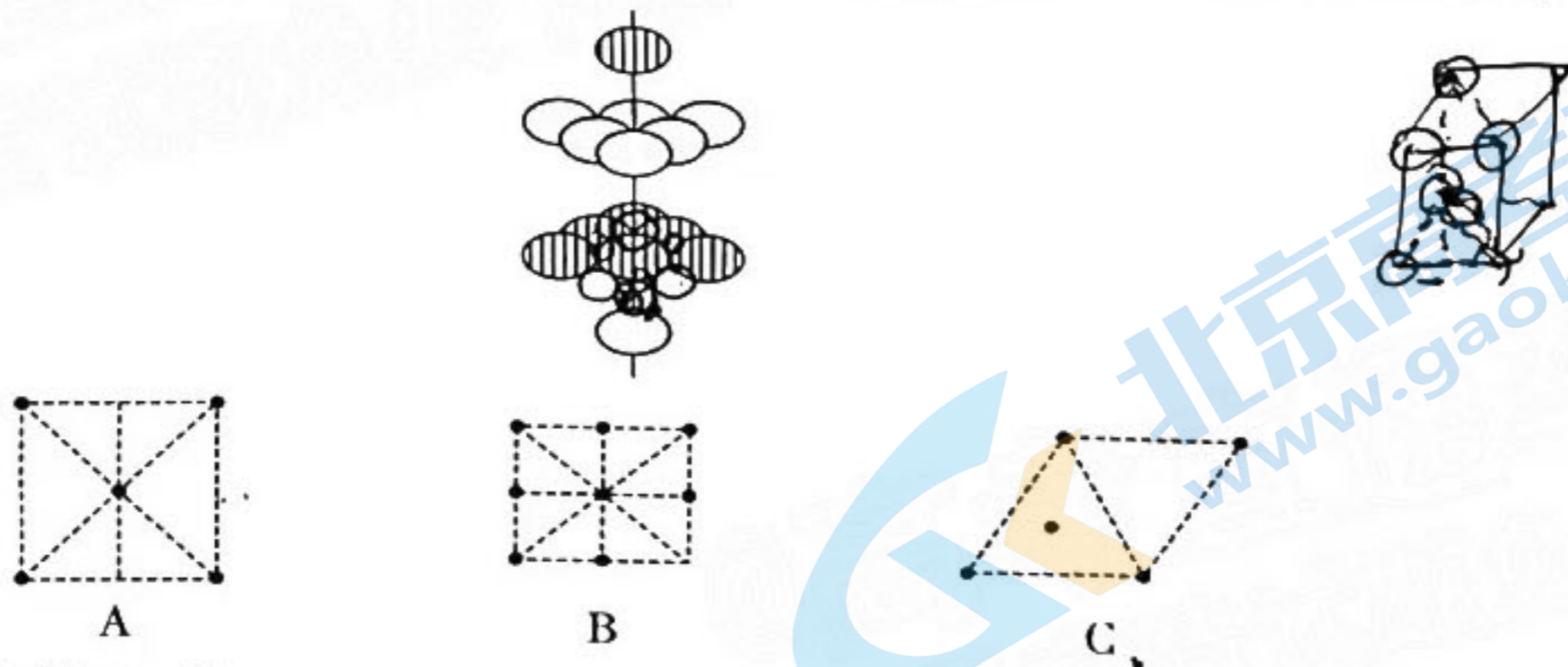


(4) NH_3 和 Ag^+ 可形成配离子 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^+$, 则该配离子的空间结构为_____。

(5) Ni 能与 CO 形成配合物 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 。

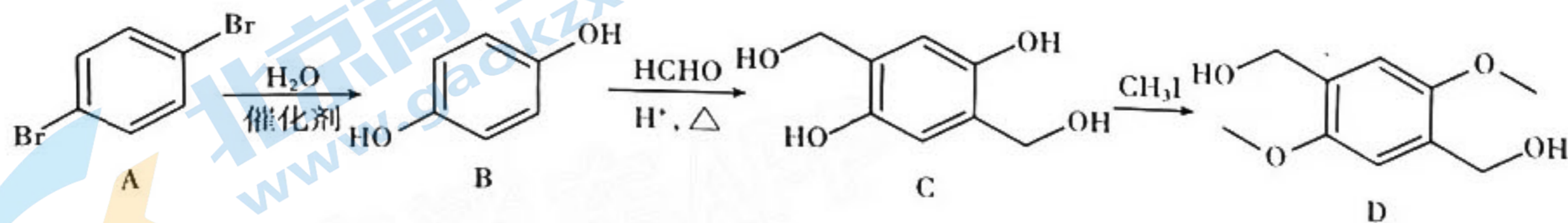
① 1 mol $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 中含有_____ mol σ 键; 中心原子 Ni 的杂化类型为_____。

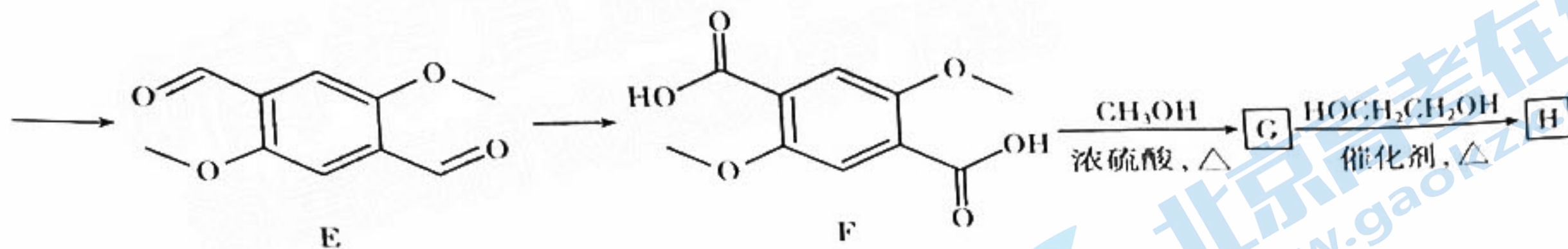
② 金属 Ni 的原子堆积模型如图, 则金属 Ni 的晶胞俯视图为_____ (填标号), 假设 Ni 原子的半径是 r cm, 该晶体的密度是 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则 Ni 的相对原子质量为_____ (设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)。



37. [化学——有机化学基础](15分)

可降解聚合物 $\text{H}(\text{H}_3\text{CO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_2(\text{OCH}_3)_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ 的合成路线如下, 请回答下列问题:



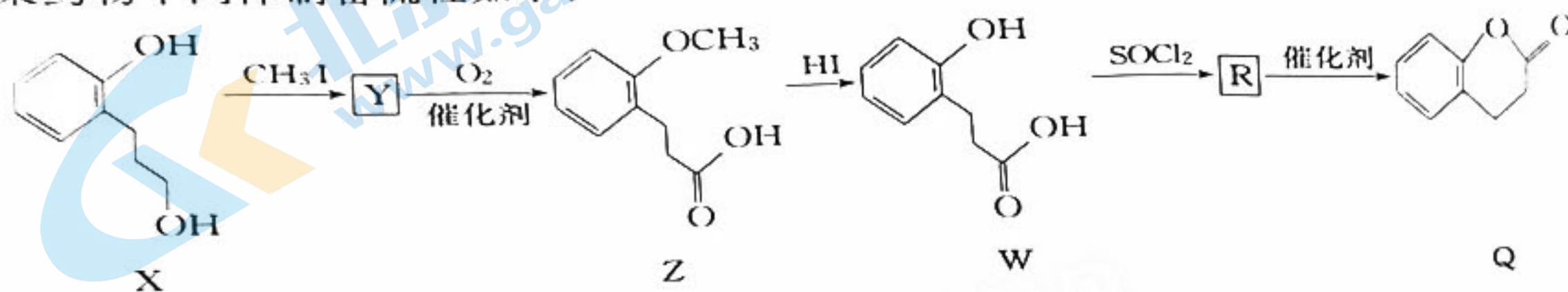


- 1) F中含有的官能团有_____ (填名称), B的名称是_____。
- 2) 鉴别 C 和 D 可选用的试剂是_____。
- 3) 写出 G \rightarrow H 的化学方程式: _____, 该反应的反应类型为_____。
- 4) 在 D 的芳香族同分异构体中, 同时满足下列条件的结构有_____种 (不包括立体异构体)。

- ① 苯环上共有 4 个取代基, 其中有 2 个羟基直接与苯环相连, 另 2 个取代基完全相同;
- ② 1 mol 有机物与足量 Na 反应生成 2 mol H_2 ;
- ③ 苯环上的一氯代物只有 1 种。

3) 已知: $RCOOH + SOCl_2 \rightarrow RCOCl + SO_2 \uparrow + HCl \uparrow$

某药物中间体制备流程如下:



- ① Y 的结构简式为_____。
- ② 设计 X \rightarrow Z 和 Z \rightarrow W 步骤的目的是_____。
- ③ R \rightarrow Q 的另一产物是_____ (填化学式)。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯