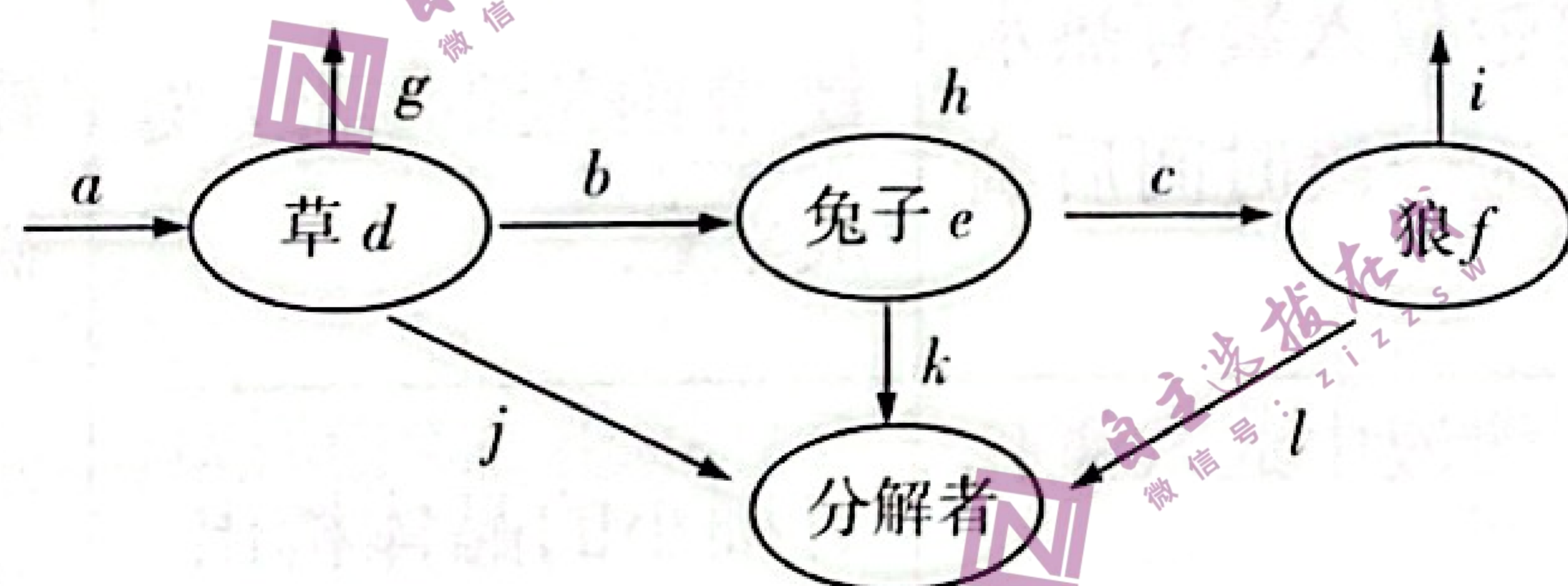
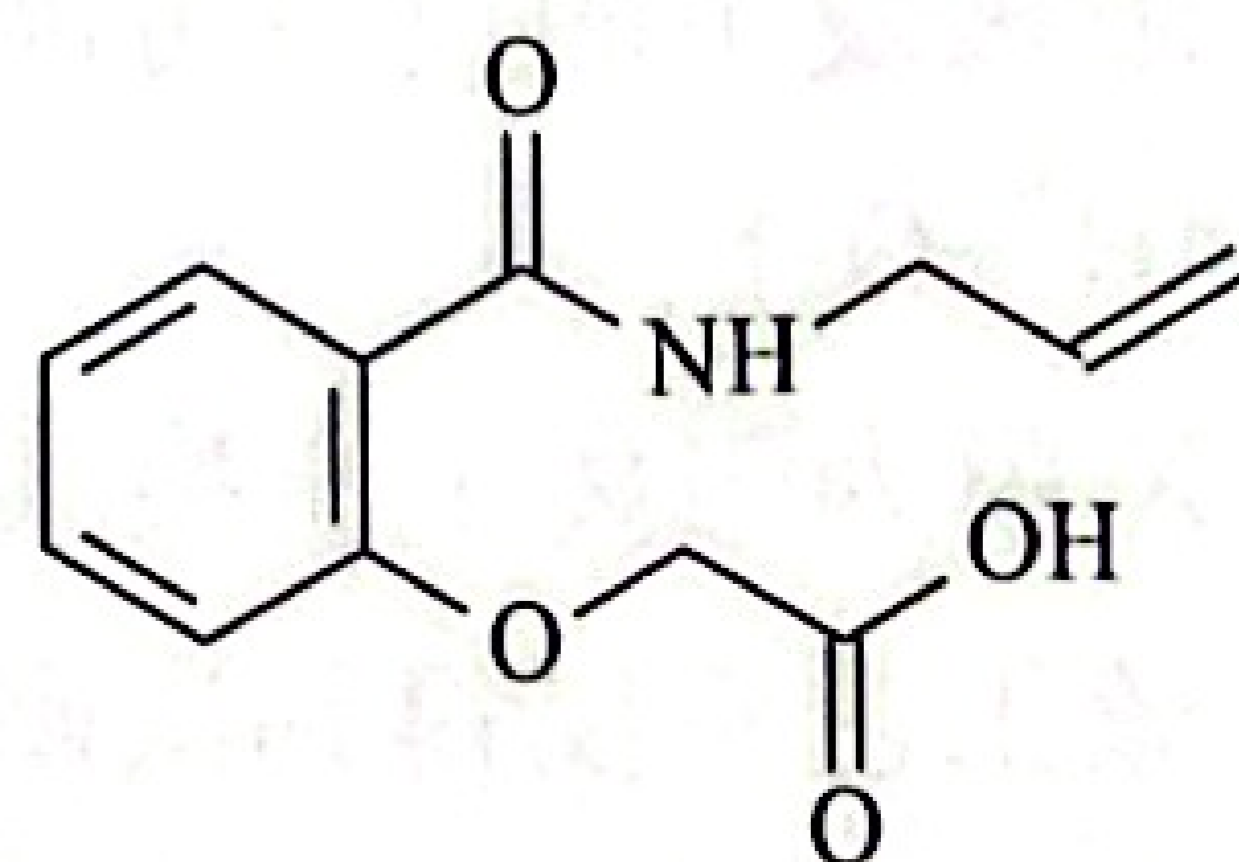


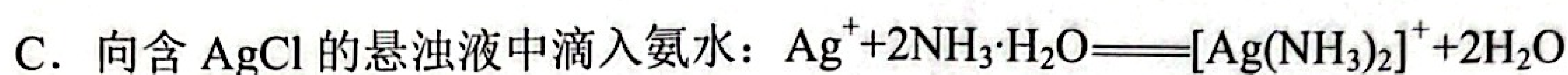
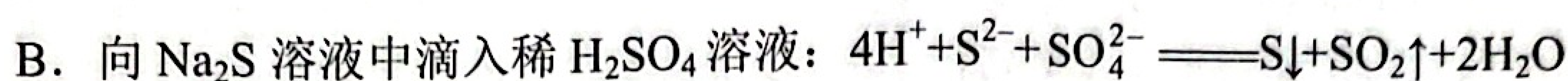
- C. 乙组 F_1 的白牡丹自由交配, F_2 表现型及比例为白牡丹:红牡丹=41:8
 D. 牡丹的花色是由基因通过控制蛋白质的结构直接控制的
4. 2022年8月,某地受高温影响发生森林火灾,消防人员顶着四十度的高温,奔赴在火情第一线,机体的生理活动会发生变化。下列叙述错误的是
- A. 高温下,机体通过神经调节实现皮肤毛细血管舒张,增加散热
 B. 消防员心率加速、警觉性提高主要与甲状腺激素分泌增多有关
 C. 大量流汗有利于体温的维持,但不利于体内水盐的平衡
 D. 机体大量消耗葡萄糖使血糖浓度降低,胰高血糖素的分泌量会增加
5. 2022年诺贝尔生理学或医学奖颁给了基因组学家斯万特·帕博,以表彰他对已灭绝古人类基因组和人类进化的发现。斯万特·帕博从一块四万年前的尼安德特人骨头中测序了一段线粒体DNA,与当代人类和黑猩猩的DNA比较表明,尼安德特人是遗传上与众不同的物种。下列相关说法错误的是
- A. 尼安德特人与当代人类和黑猩猩之间存在生殖隔离
 B. DNA分子的稳定性为获取已灭绝的人类的遗传基因提供了可能
 C. 不同生物的DNA和蛋白质等生物大分子的差异可揭示物种亲缘关系的远近
 D. 化石是保存在地层中的古代生物的遗体等,是研究生物进化的间接证据
6. 如图表示某草原生态系统的能量流动图解模型,其中 a 、 b 、 c 表示流入各营养级生物的能量, d 、 e 、 f 表示用于各营养级生长、发育和繁殖的能量, g 、 h 、 i 表示各营养级生物呼吸散失的能量, j 、 k 、 l 表示流入分解者的能量。下列有关叙述错误的是



- A. 兔子排遗物中的能量存在于 j 中,狼同化的能量为 $f+i$
 B. 将草原生态系统开发成农田生态系统,抵抗力稳定性会降低
 C. 分解者所处的营养级在食物链中所含的能量最少
 D. 若图中箭头表示碳循环的一部分,则图中还应补充非生物的物质和能量
7. 明代《菽园杂记》对炼铜的记载:以铁锤击碎,入大旋风炉,连烹三日三夜,方见成铜;用柴炭连烧八日八夜,依前再入大旋风炉连烹两日两夜,方见生铜;以铅为母,除滓浮于面外,净铜入炉底如水。陆氏曰:“得铜之艰,视银盖数倍云”。下列说法错误的是
- A. “以铁锤击碎”可以提高炼铜的效率
 B. “大旋风炉”中主要发生氧化还原反应
 C. “净铜”中铜的含量比“生铜”中低
 D. “得铜之艰,视银盖数倍云”的原因是铜比银活泼
8. 有机物 M 是重要的化工原料,其结构简式如图所示。下列有关 M 的叙述正确的是
- A. 分子中含有 3 种官能团
 B. 分子式为 $C_{12}H_{12}O_4N$
 C. 苯环上的一氯代物有 2 种
 D. 1 mol M 最多能与 2 mol NaOH 反应



9. 对于下列实验, 能正确描述其反应的离子方程式是



10. 根据下列实验操作和实验现象得出的结论错误的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中滴加 50 滴同浓度的 MgCl_2 溶液, 充分反应后再滴加 50 滴 CuSO_4 溶液, 充分反应	加入 MgCl_2 溶液有白色沉淀产生, 再加入 CuSO_4 溶液有蓝色沉淀产生	$K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
B	向盛有 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的试管中滴入浓 NaOH 溶液	溶液由橙色变为黄色	平衡向 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化成 CrO_4^{2-} 的方向移动
C	将打磨后的镁带放入装有热水的试管中, 反应一段时间后滴入酚酞溶液	镁带附近的溶液变成红色	镁与热水反应生成碱性物质
D	向饱和 NaCl 溶液中通入氯化氢气体	有细小的晶体析出	从溶液中析出的晶体是 NaCl

11. W 、 X 、 Y 、 Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, X 的最外层电子数是其内层电子数的 3 倍, 是 W 最外层电子数的 1.5 倍, Y 是金属元素, 且 W 和 X 的族序数之和等于 Y 和 Z 的族序数之和。下列说法正确的是

A. 简单离子半径: $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$

B. W 的单质硬度均很大

C. 简单氢化物的热稳定性: $\text{X} > \text{W}$

D. Y 、 Z 形成的化合物是工业生产 Y 单质的主要原料

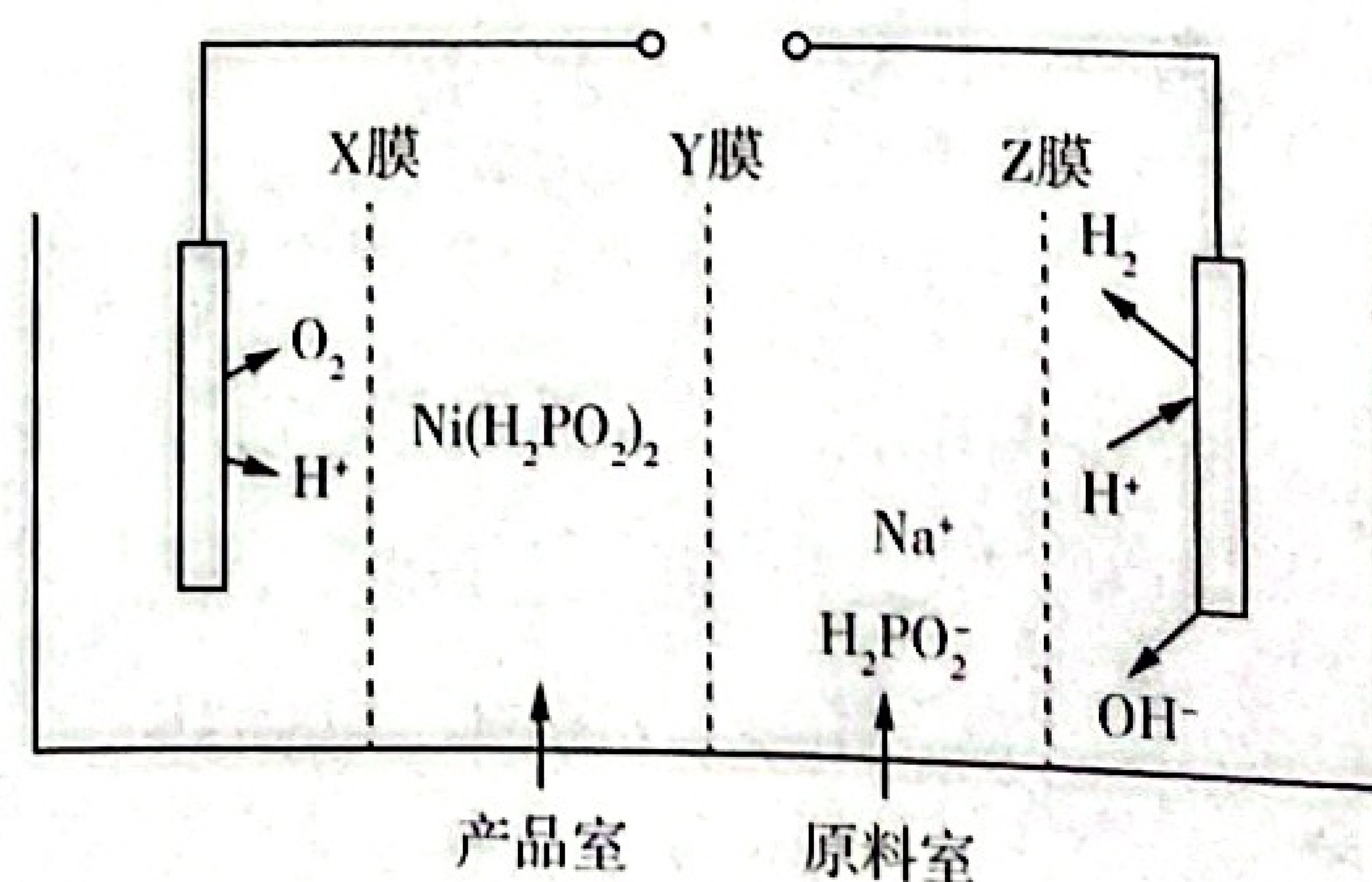
12. 用电解法处理含次磷酸钠的废水制备次磷酸镍可解决困扰多年的环境问题, 装置如图所示, 其中镍为阳极, 不锈钢为阴极。下列说法正确的是

A. 当外电路转移 $2 \text{ mol } e^-$ 时, 阳极材料减少了 59 g

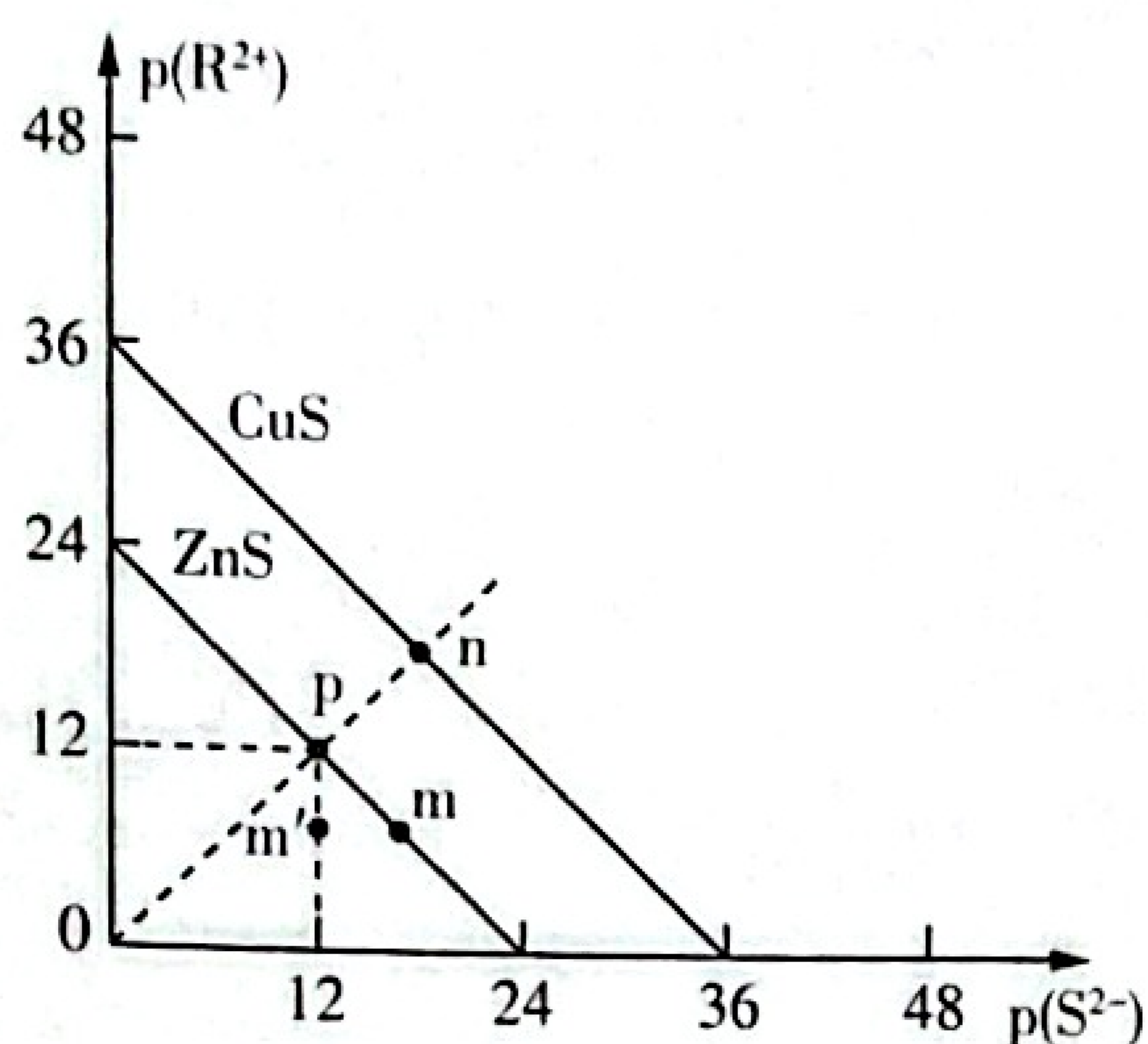
B. 阳极发生的反应可能为 $2\text{Ni} + 2\text{H}_2\text{O} - 8e^- \rightleftharpoons 2\text{Ni}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$

C. X 膜为阳离子交换膜, Y 、 Z 膜为阴离子交换膜

D. 该工艺不仅得到次磷酸镍, 还会在阳极室得到 NaOH 和 H_2



13. 硫化锌（白色固体）、硫化铜（黑色固体）是常用的荧光原料。常温下二者在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示[已知 $p(X)=-\lg c(X)$ ， R^{2+} 表示 Zn^{2+} 或 Cu^{2+}]。下列说法正确的是



- A. 由图可知 $K_{sp}(ZnS) < K_{sp}(CuS)$
 B. 用 K_2S 溶液滴定 $ZnSO_4$ 溶液时，可用 $CuSO_4$ 溶液作指示剂
 C. 向 m 点的 ZnS 溶液中加入一定量的 Na_2S 固体，溶液可能变为 m' 点
 D. 温度降低时， p 点的 ZnS 饱和溶液的组成由 p 沿 pn 线向 n 点方向移动
- 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。

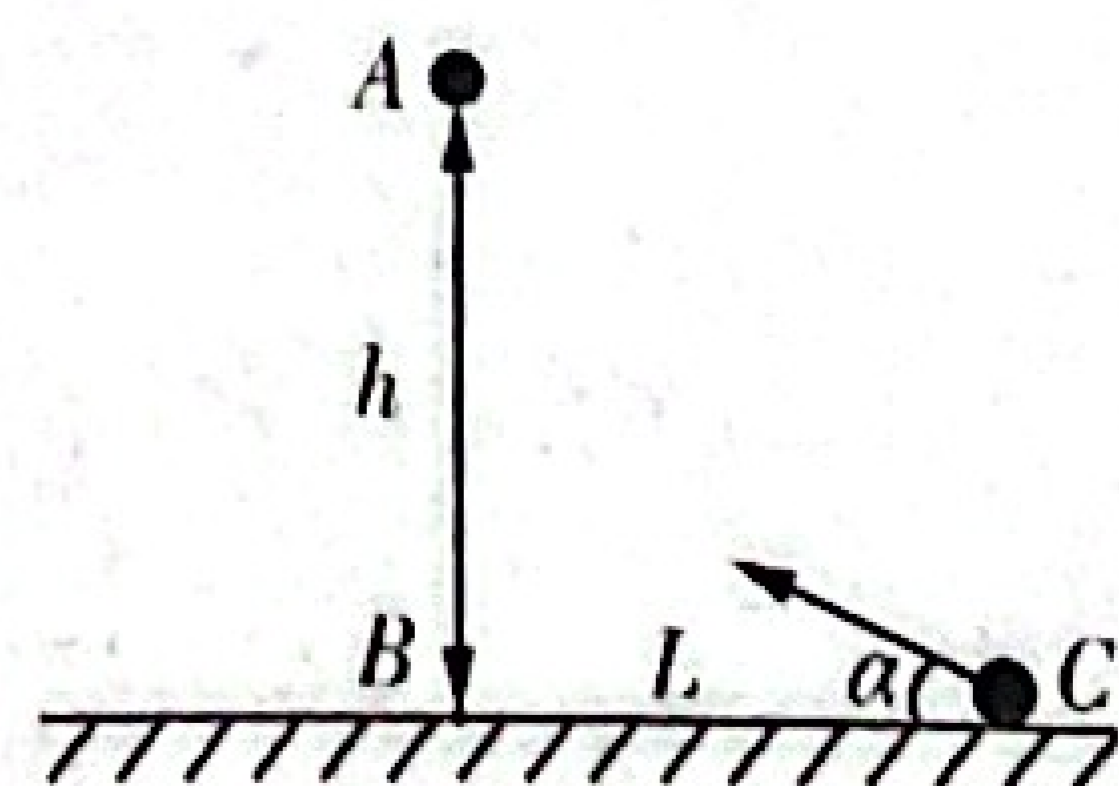
14. 良渚古城遗址位于浙江省杭州市，据考证，良渚文化的年代为距今 5 300 至 4 300 年，属于新石器时代晚期。考古工作者通常用 ^{14}C 年代检测法推算出土文物的年代。 ^{14}C 的衰变方程为 $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + X$ ，下列说法正确的是

- A. 衰变方程中的 X 是中子
 B. ^{14}C 的衰变方式为 α 衰变
 C. 该衰变过程中原子核内减少一个中子
 D. 环境温度升高， ^{14}C 衰变速度也会加快



15. 我国用长征五号 B 遥三运载火箭于 2022 年 7 月 24 日 14 时 22 分将“问天”实验舱在海南文昌航天发射场发射升空，准确进入预定轨道，任务取得圆满成功。“问天”实验舱入轨后，顺利完成状态设置，于北京时间 2022 年 7 月 25 日 3 时 13 分，成功对接于离地约 400 km 的“天和”核心舱，“天和”核心舱中的航天员随后进入“问天”实验舱。下列判断正确的是
- A. 航天员在“问天”实验舱中可以使用天平称物体的质量
 B. 对接后，组合体运动的加速度将大于地球表面的重力加速度
 C. 对接前，实验舱和核心舱应在同一轨道上运行，然后实验舱通过加速追上核心舱进行对接，且两者的速度都应大于第一宇宙速度
 D. 已知对接后组合体做匀速圆周运动的周期为 T 、运行速度大小为 v ，引力常量为 G ，利用这些条件可估算出地球的质量

16. 如图所示，小球 m_1 从空中的 A 点由静止释放，同时小球 m_2 从水平面上的 C 点与水平方向成 α 角以大小为 v 的初速度斜向上抛出。已知 B 点为 A 点在水平面上的投影点， $AB=h$ ， $BC=L$ 。设两小球均可视为质点且运动过程中未相撞，不考虑空气阻力，则两球距离最小



时所经历时间为

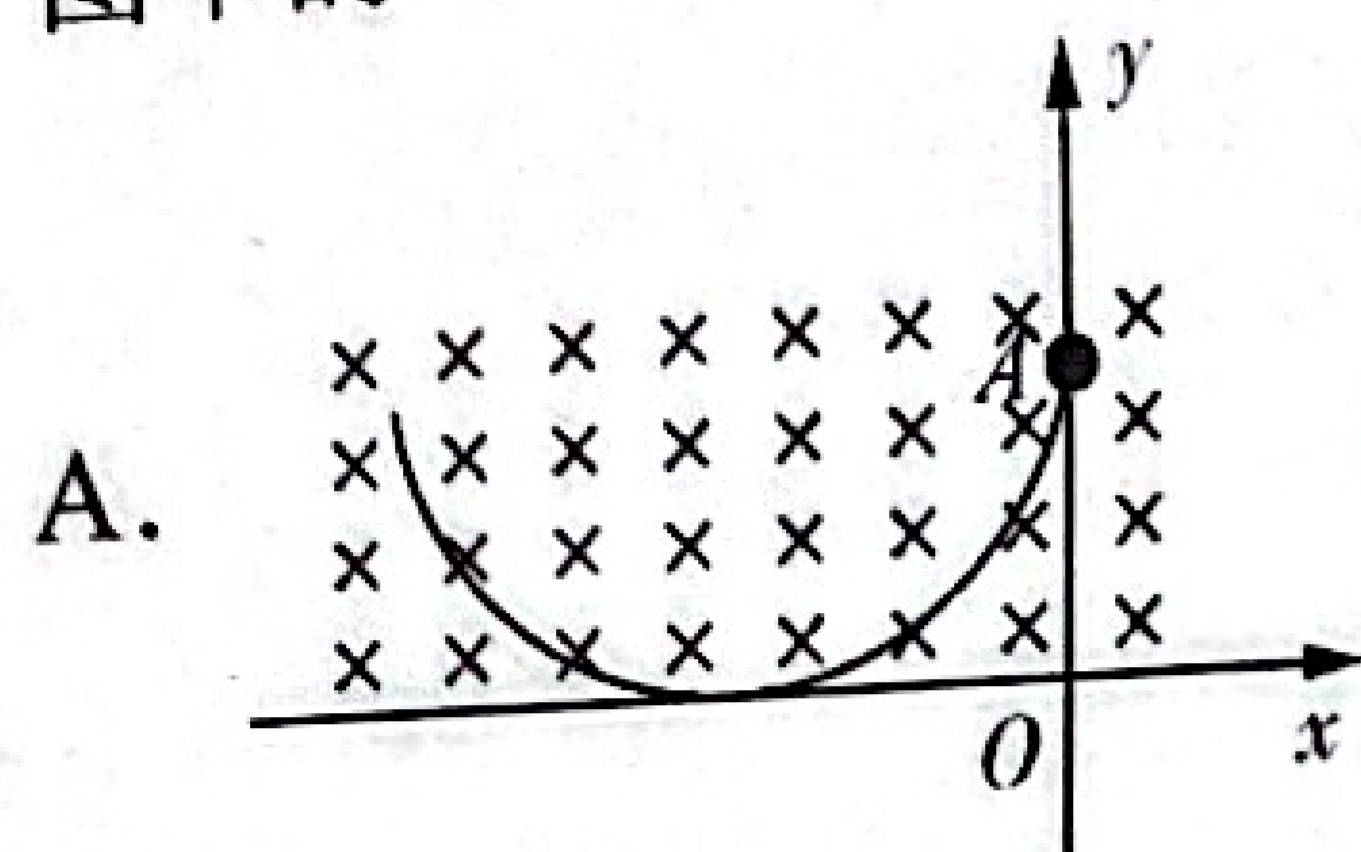
A. $\frac{L}{v \cos \alpha} + \frac{h - L \tan \alpha}{v}$

B. $\frac{L}{v \cos \alpha} + \frac{(h - L \tan \alpha) \sin \alpha}{v}$

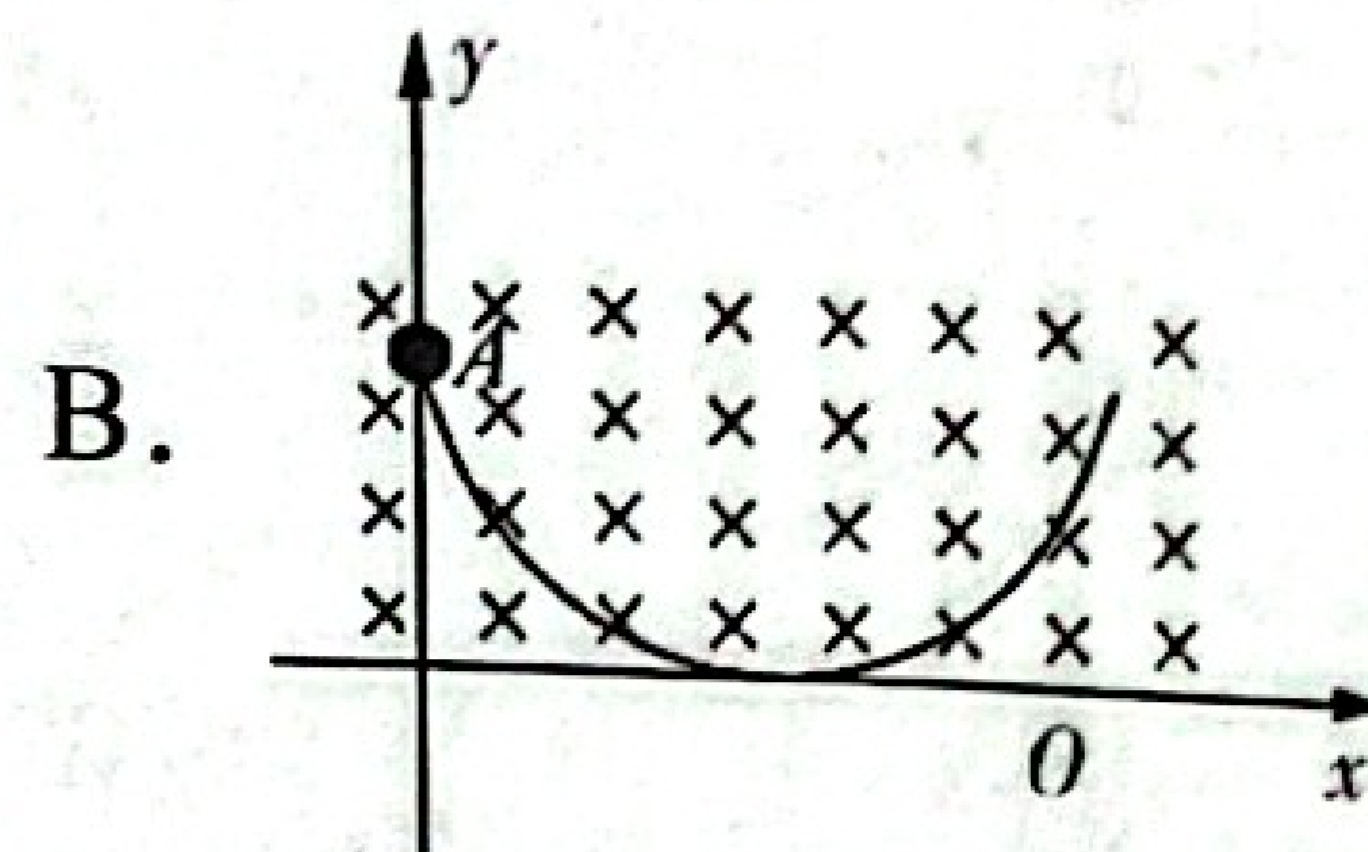
C. $\frac{L}{v \cos \alpha} + \frac{h - L \cot \alpha}{v}$

D. $\frac{L}{v \sin \alpha} + \frac{h - L \tan \alpha}{v}$

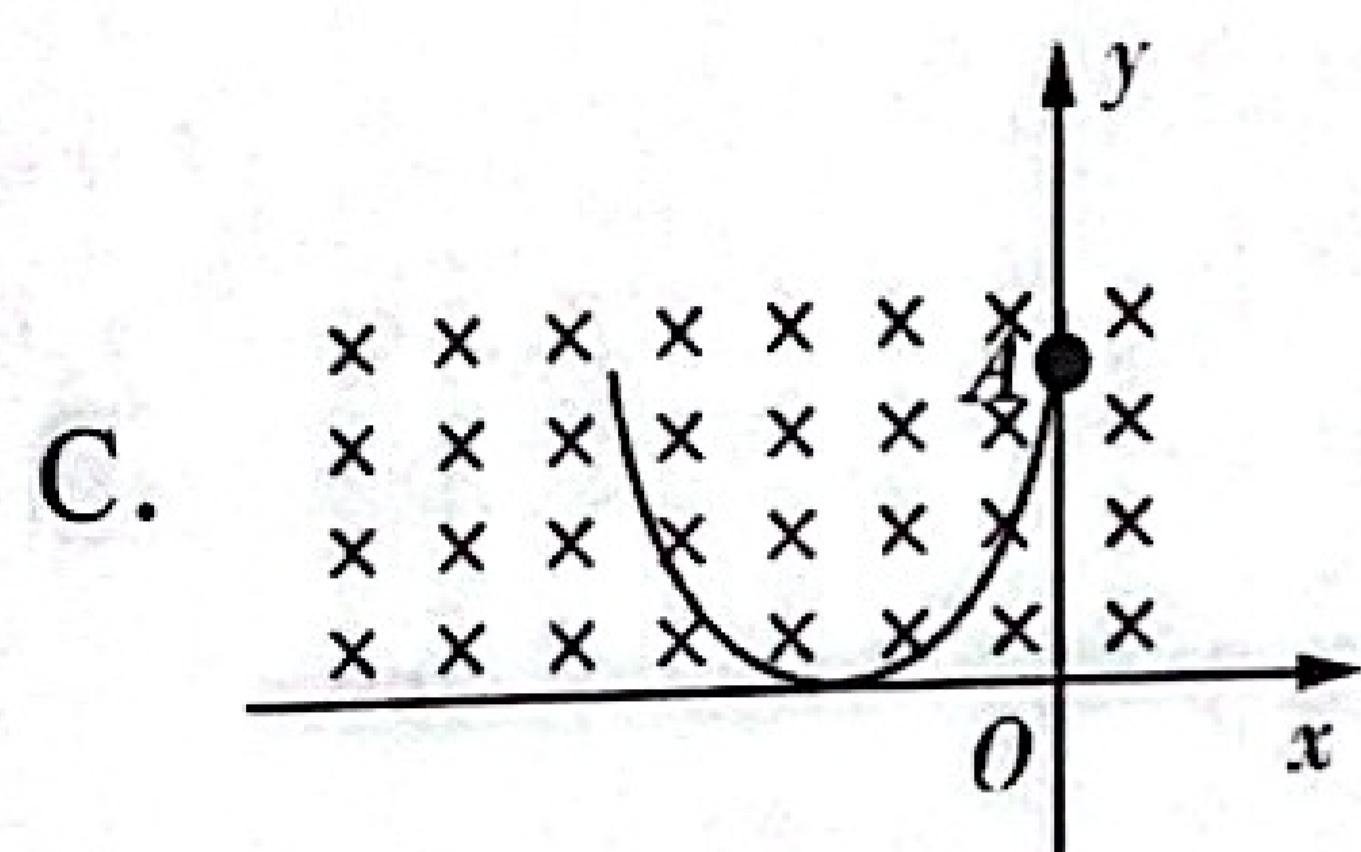
17. 如图所示, 在纸面内建立平面直角坐标系 xOy , x 轴水平, y 轴竖直, 水平匀强磁场垂直纸面向里。质量为 m 的带正电的小球由 y 轴上的 A 点由静止释放, 则其运动轨迹可能为图中的



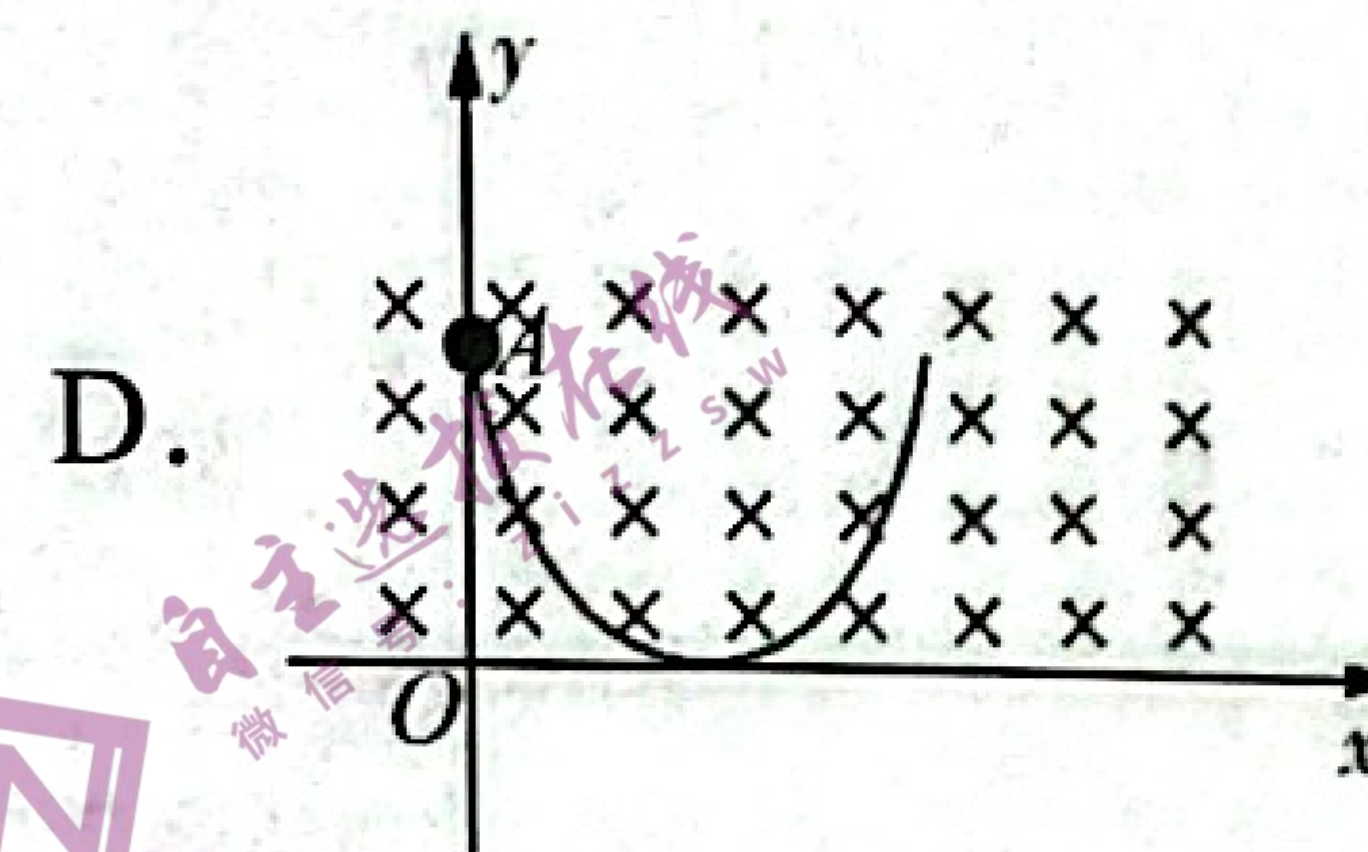
向左偏的半圆



向右偏的半圆

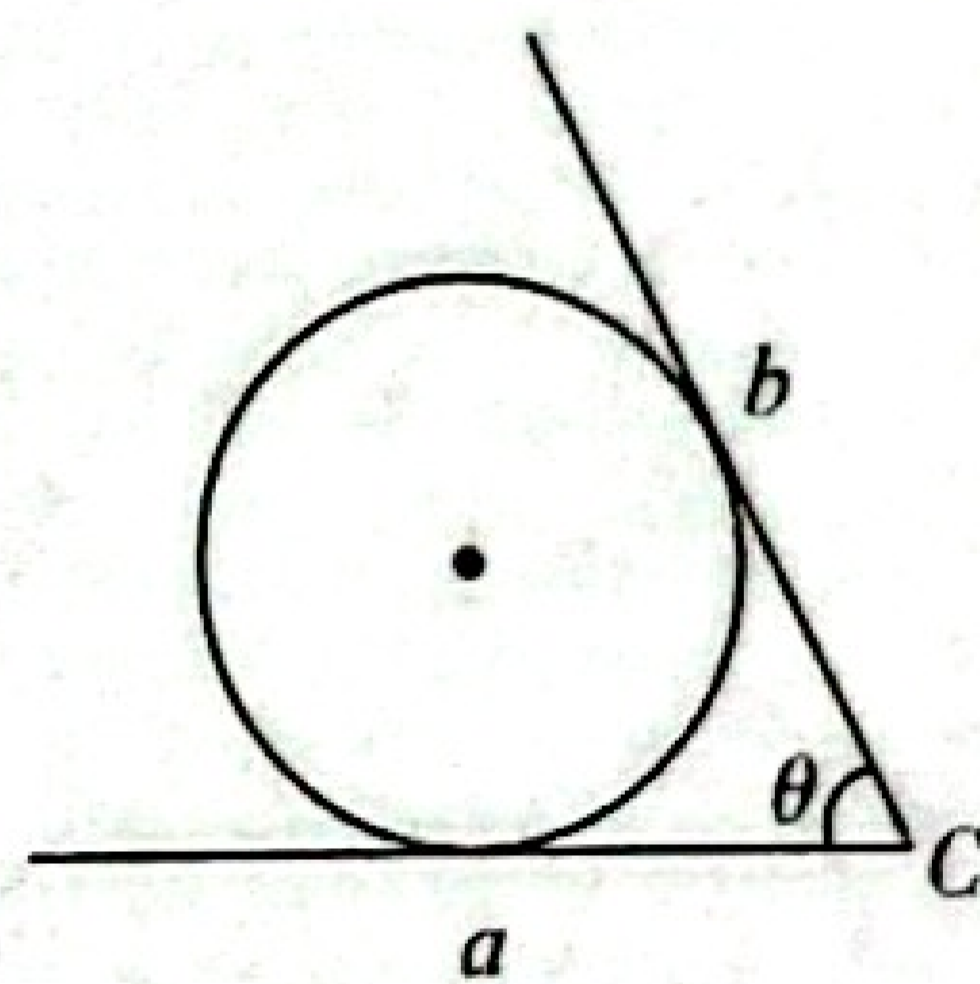


向左偏的非半圆



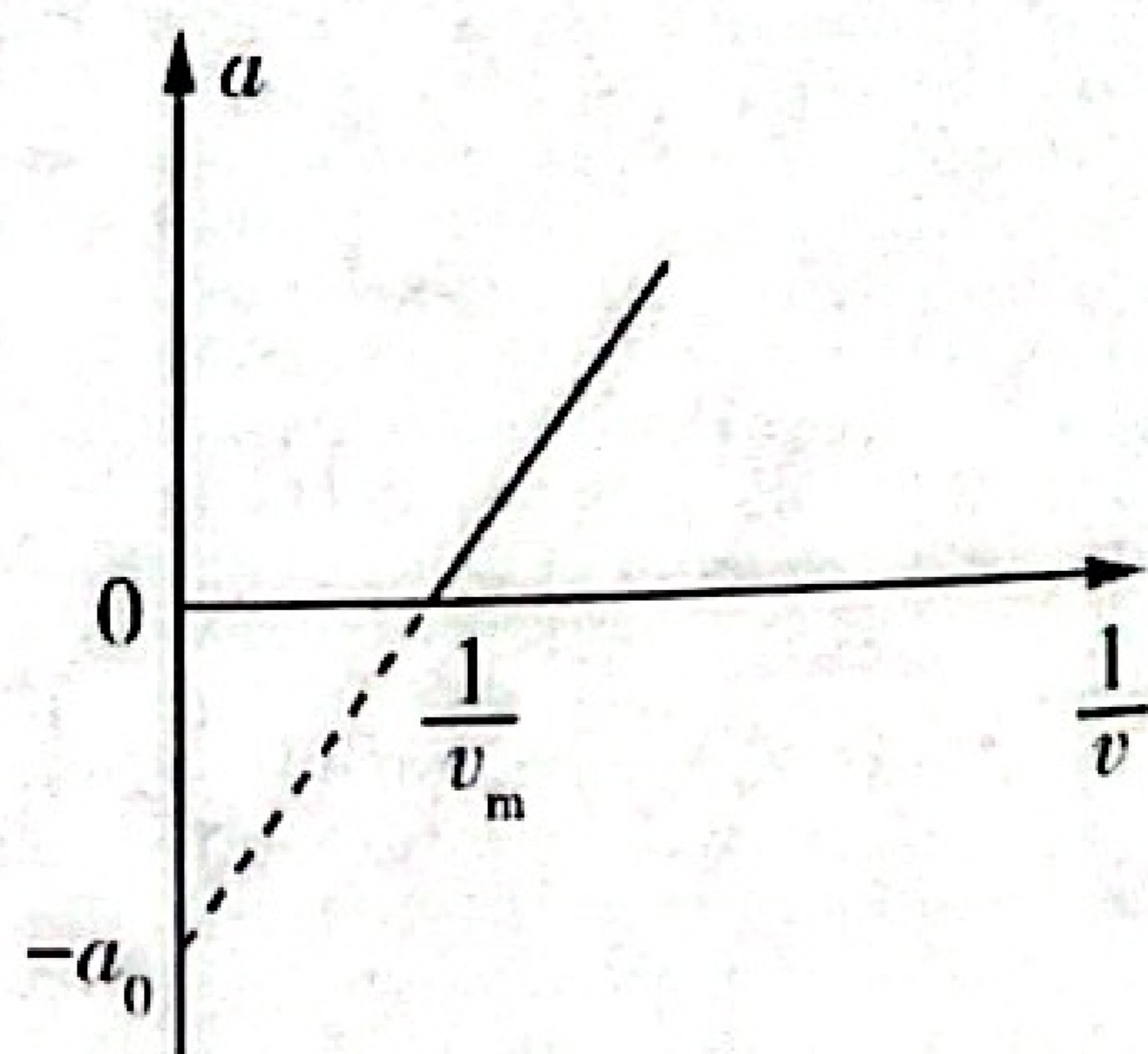
向右偏的非半圆

18. 如图所示, 内壁光滑、内角 $\theta=60^\circ$ 的“V”形槽内有一个静止的球, 球与“V”形槽的 a 、 b 两边都接触, 槽的 a 边水平。现以 C 点为轴, 使槽带着球在竖直平面内顺时针缓慢转动 60° , 在这个过程中



- A. 球对 a 边的压力一直减小
 B. 球对 a 边的压力先增大后减小
 C. 球对 a 边的压力一直增大
 D. 球对 b 边的压力先增大后减小

19. 2022 年北京冬奥会刮起“氢风”, 在众多的氢产品中氢燃料电池汽车备受瞩目。质量为 m 的氢燃料电池汽车在阻力恒定的路况下测试其启动过程, 测得其加速度 a 和速度的倒数 $\frac{1}{v}$ 关系如图所示, 则启动过程中



- A. 汽车牵引力的功率逐渐变大
 B. 汽车的牵引力逐渐变大
 C. 汽车所受阻力大小为 ma_0
 D. 当汽车速度为 $\frac{v_m}{2}$ 时, 汽车的加速度为 a_0

20. 如图所示, 初始, 空间存在竖直向下的匀强电场, 场强大小 $E_1 = \frac{mg}{q}$, 一质量为 m 、带

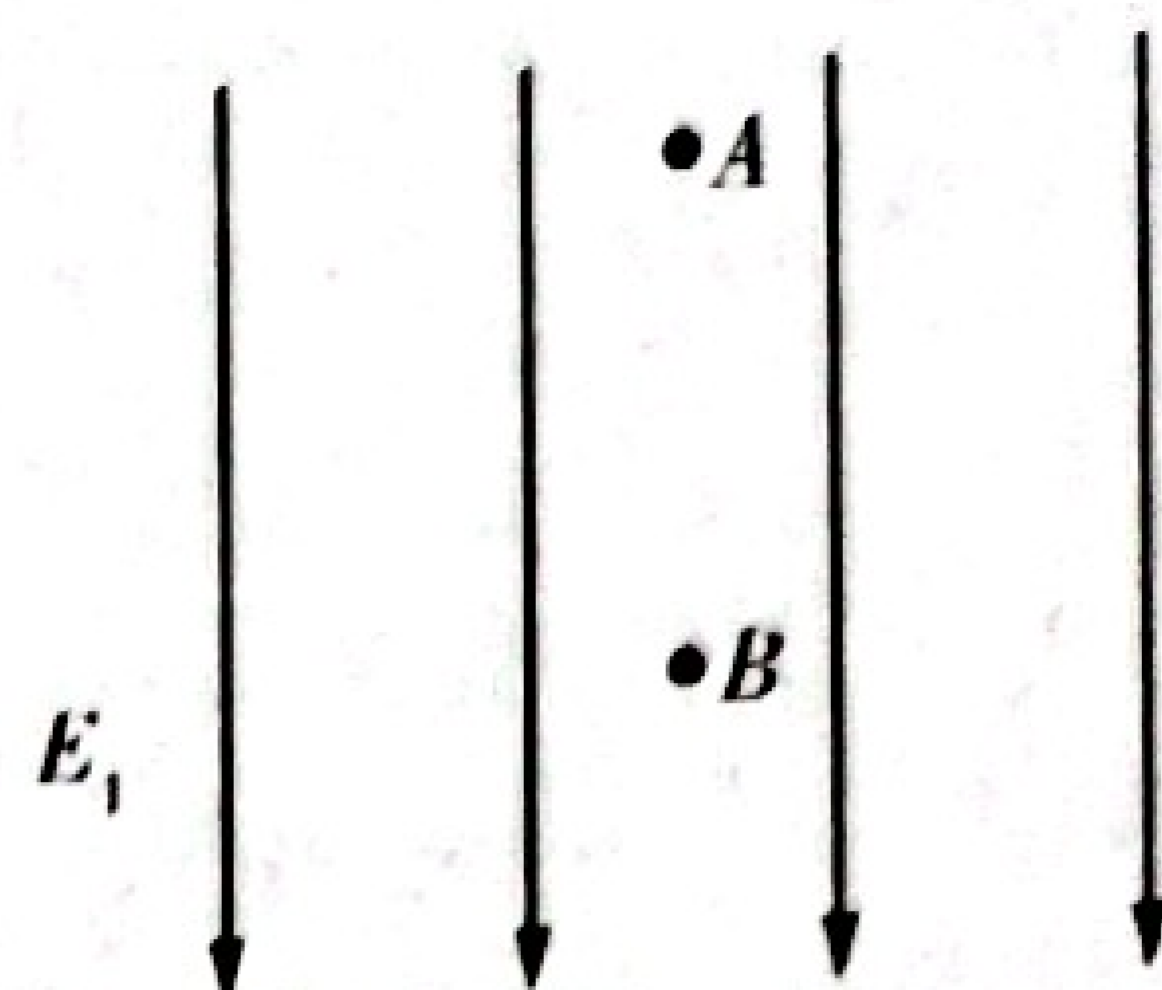
电荷量为 $+q$ 的小球从 A 点静止释放,当小球运动到 B 点时,电场变为竖直向上,场强大小为 E_2 ,经过同样的时间,小球回到了 A 点。小球从 A 到 B 的加速度大小为 a_1 ,从 B 到 A 的加速度大小为 a_2 ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是

A. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{1}$

B. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{3}$

C. $E_2q = 5mg$

D. $E_2q = 7mg$

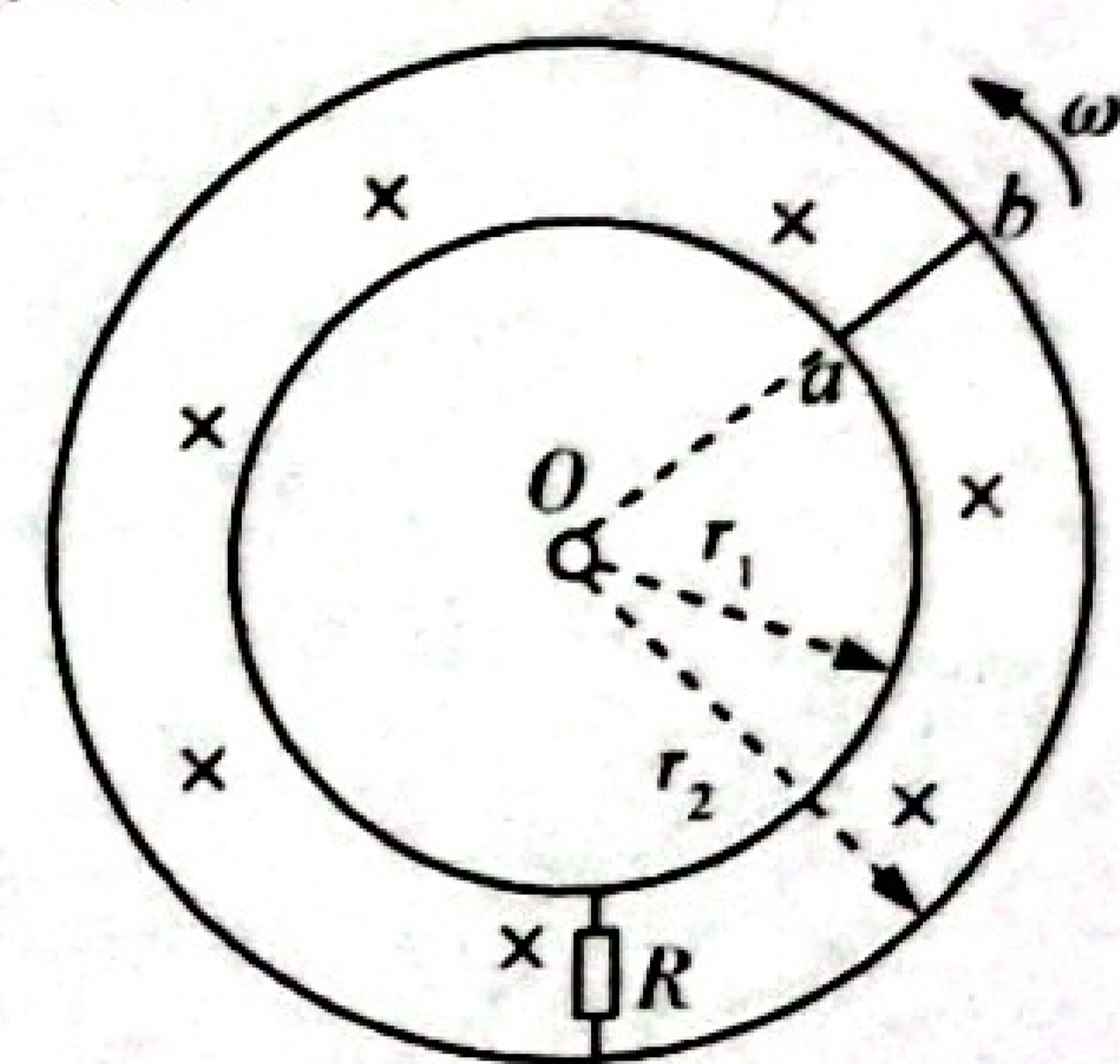


21. 如图所示,内、外半径分别为 r_1 和 r_2 的同心圆环形导轨之间存在垂直于纸面向内的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,导体棒 ab 在导轨上绕着圆心 O 逆时针转动,角速度大小为 ω ,导体棒的电阻为 r ,导轨的电阻忽略不计,导轨之间接有电阻为 R 的定值电阻,下列说法中正确的是

A. 导体棒 a 端的电势高于 b 端的电势

B. 电路中感应电动势大小为 $\frac{1}{2}B(r_2 - r_1)^2\omega$

C. 电路中感应电流的大小为 $\frac{B\omega(r_2^2 - r_1^2)}{R + r}$

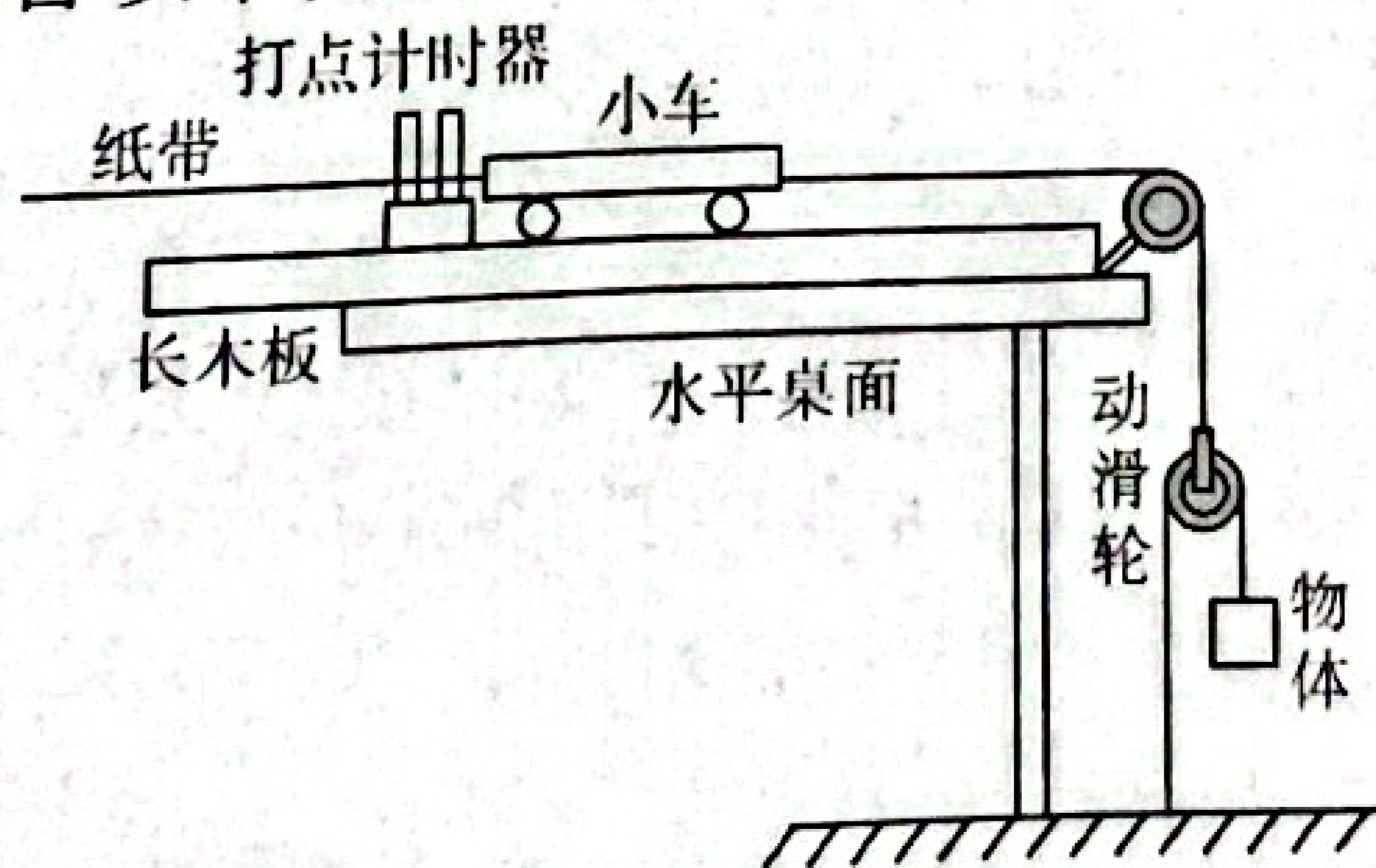


D. 在导体棒转动一圈的时间内,电阻 R 产生的热量为 $\frac{\pi B^2 \omega (r_2^2 - r_1^2)^2 R}{2(R + r)^2}$

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. (5分) 如图所示,质量为 M 的小车放置于长木板上,左侧通过纸带连接打点计时器,右侧通过细绳连接质量为 m_1 的动滑轮,质量为 m_2 的物体通过另一根细绳悬挂在动滑轮右侧,细绳左端固定在地面上。回答以下问题:



(1) 若用此装置探究小车所受到的合外力做的功与小车动能变化量之间的关系,下列说法正确的是_____ ; (选填字母代号)

A. 需要将长木板的一侧垫高,以平衡摩擦力

B. 不必测量小车的质量 M

C. 需要用秒表测量小车运动的时间

D. 需要用刻度尺测量纸带相邻两个计数点之间的距离

(2) 在进行了必要的操作以后, 若忽略动滑轮的质量 m_1 , 且 $M \gg m_2$ 。设小车由静止开始运动位移为 l 时的速度为 v , 用此装置验证小车所受到的合外力做的功与小车动能的变化量之间的关系, 需要验证的表达式为_____;

(3) 在进行了必要的操作以后, 若动滑轮的质量 m_1 不可忽略, 设小车由静止开始运动位移为 l 时的速度为 v , 用此装置验证系统机械能守恒, 则需要验证的表达式为_____。

23. (10 分) 小刚准备测弟弟的儿童电动车上电池的电动势和内阻, 他先上网查了一下, 这款电池的电动势 E 大约为 8 V。除了导线和开关外, 还可利用的器材有:

A. 直流电压表 V_1 、 V_2 , 量程均为 3 V, 内阻均约为 3 k Ω ;

B. 定值电阻 R_0 , 阻值为 300 Ω ;

C. 最大阻值为 8 k Ω 的电位器;

D. 滑动变阻器 R_1 , 最大阻值为 10 Ω ;

E. 滑动变阻器 R_2 , 最大阻值为 200 Ω 。

(1) 电压表量程不够, 需要改装, 但是又不知道电压表内阻的准确值, 小刚根据电表表盘的特点, 设计实验将其改装成量程为 9 V 的电压表, 操作步骤如下:

①他先将电位器与电压表 V_1 串联后, 连成图 1 所示的电路, 其中 R_{P1} 应选用_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”);

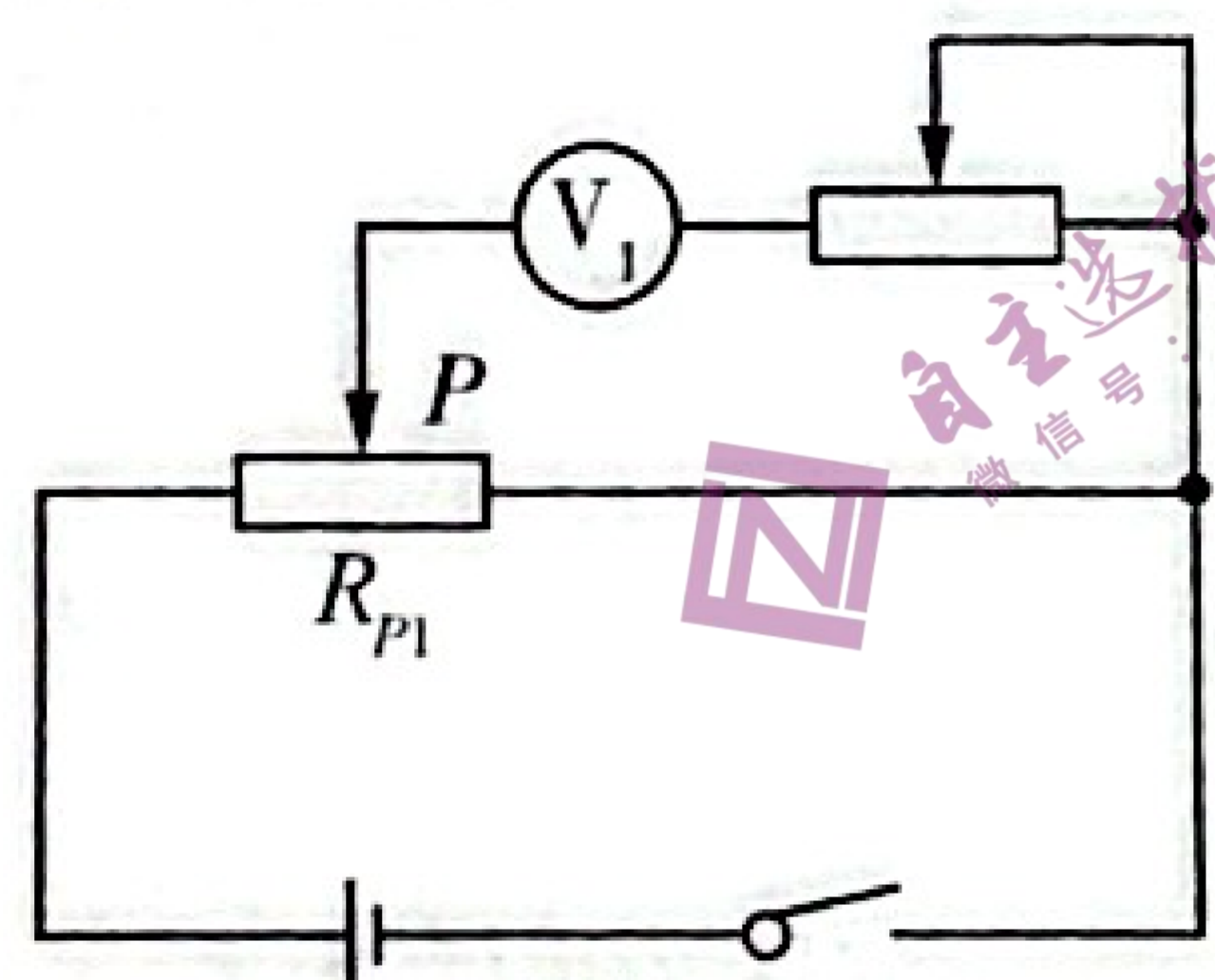


图1

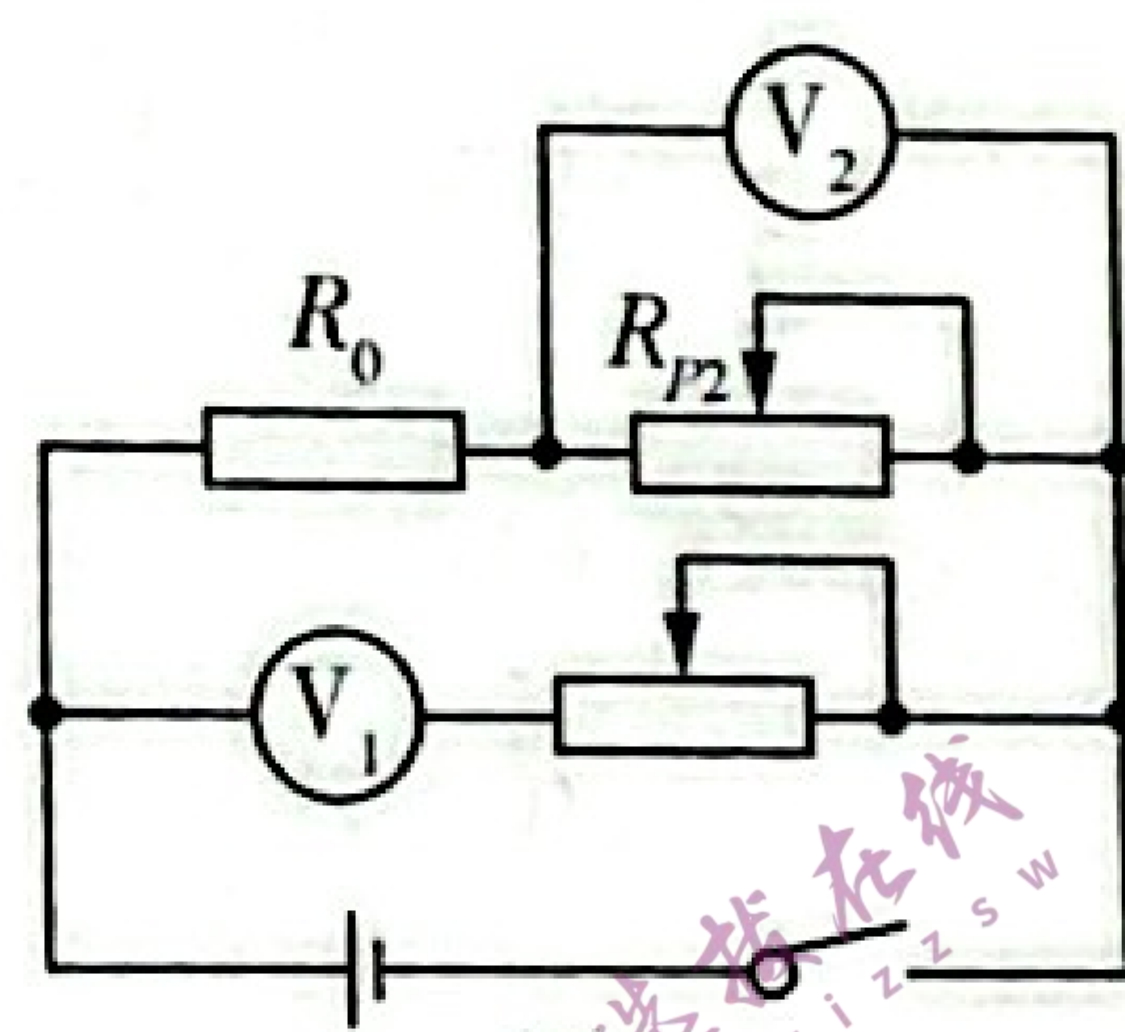


图2

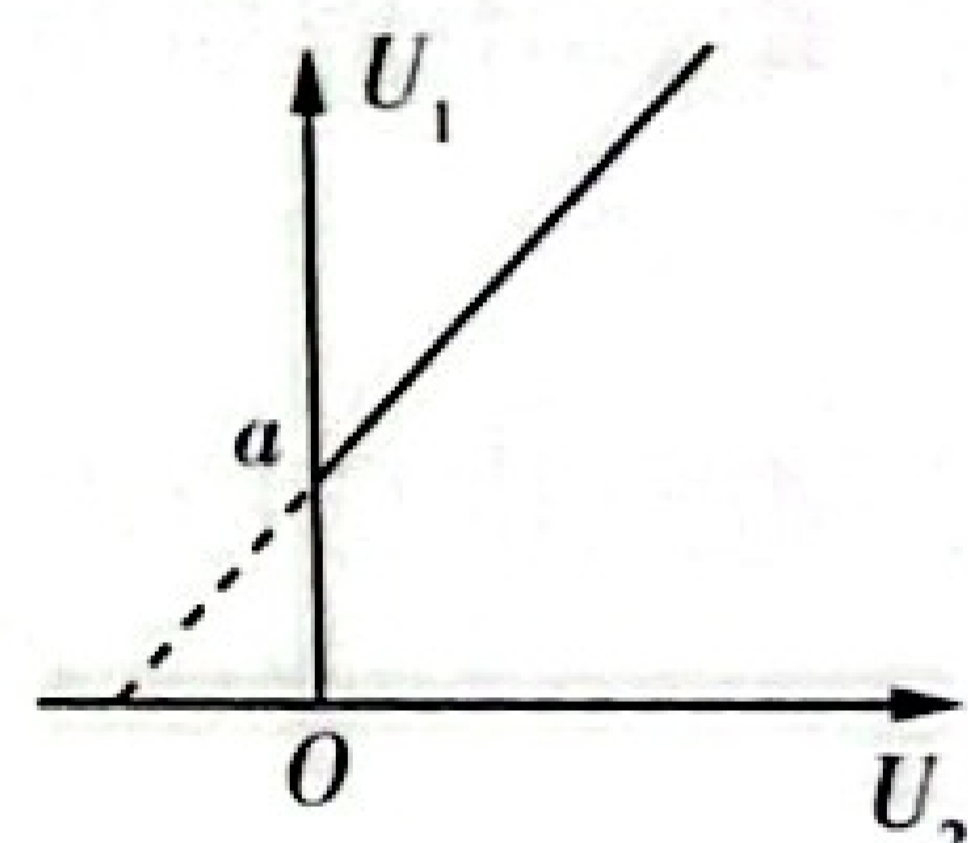


图3

②然后, 他将滑动变阻器滑片 P 移至最右端, 同时将电位器的阻值调为零, 再闭合开关, 将滑动变阻器的滑片 P 调到适当位置, 使电压表刚好满偏;

③保持滑片 P 的位置不变, 调节电位器, 使电压表的示数为_____ V, 此后不改变电位器的阻值, 电压表和电位器的串联组合, 就是改装好的 9 V 的电压表。

(2) 小刚利用改装后的电压表, 连接成图 2 所示的电路测量电池的电动势和内阻, 这里的 R_{P2} 应选用_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。移动滑动变阻器的滑片, 读出电压表 V_1 和 V_2 的多组示数 U_1 、 U_2 , 描绘出的 U_1 - U_2 图像为一条直线, 如图 3 所示。图中直线斜率为 k , 与纵轴的截距为 a , 则电池的电动势 E =_____, 内阻 r =_____。

(用 k 、 a 、 R_0 中的字母表示)

24. (14 分) 如图 1 所示为某种粒子偏转装置, 在 xOy 平面的第二象限内有半径为 R 的圆形磁场区域, 磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向外, 磁场区域的圆心为 O' , 磁场边界与 x 轴、 y 轴分别相切于 P 、 Q 点。位于 P 处的粒子源均匀持续地向纸面内以相同速率发射质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的相同带电粒子, 且粒子初速度的方向被限定在 PO' 两侧夹角均为 53° 的范围内。在 y 轴上有一块垂直于 xOy 平面的荧光屏 MO , Q 点处有一小孔, 可以让到达 Q 点的粒子射出, $MO=2R$, 第一象限内有两块垂直于 xOy 平面和 y 轴且相互平行的金属板 MN 和 OH , 金属板长为 L , 板间距离为 $2R$ 。已知沿 PO' 方向射入的大小相同的金属板 MN 和 OH , 金属板长为 L , 板间距离为 $2R$ 。已知沿 PO' 方向射入的粒子恰好经过 Q 点射出, 当开始有粒子从 Q 点射出时立即在两板间加上如图 2 所

示的周期性变化的交变电压, 且图中 $T = \frac{mL}{qBR}$, $U_0 = \frac{32qB^2R^4}{mL^2}$, $t=0$ 时刻 MN 为正极板。不计粒子的重力和粒子间的相互作用, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求:

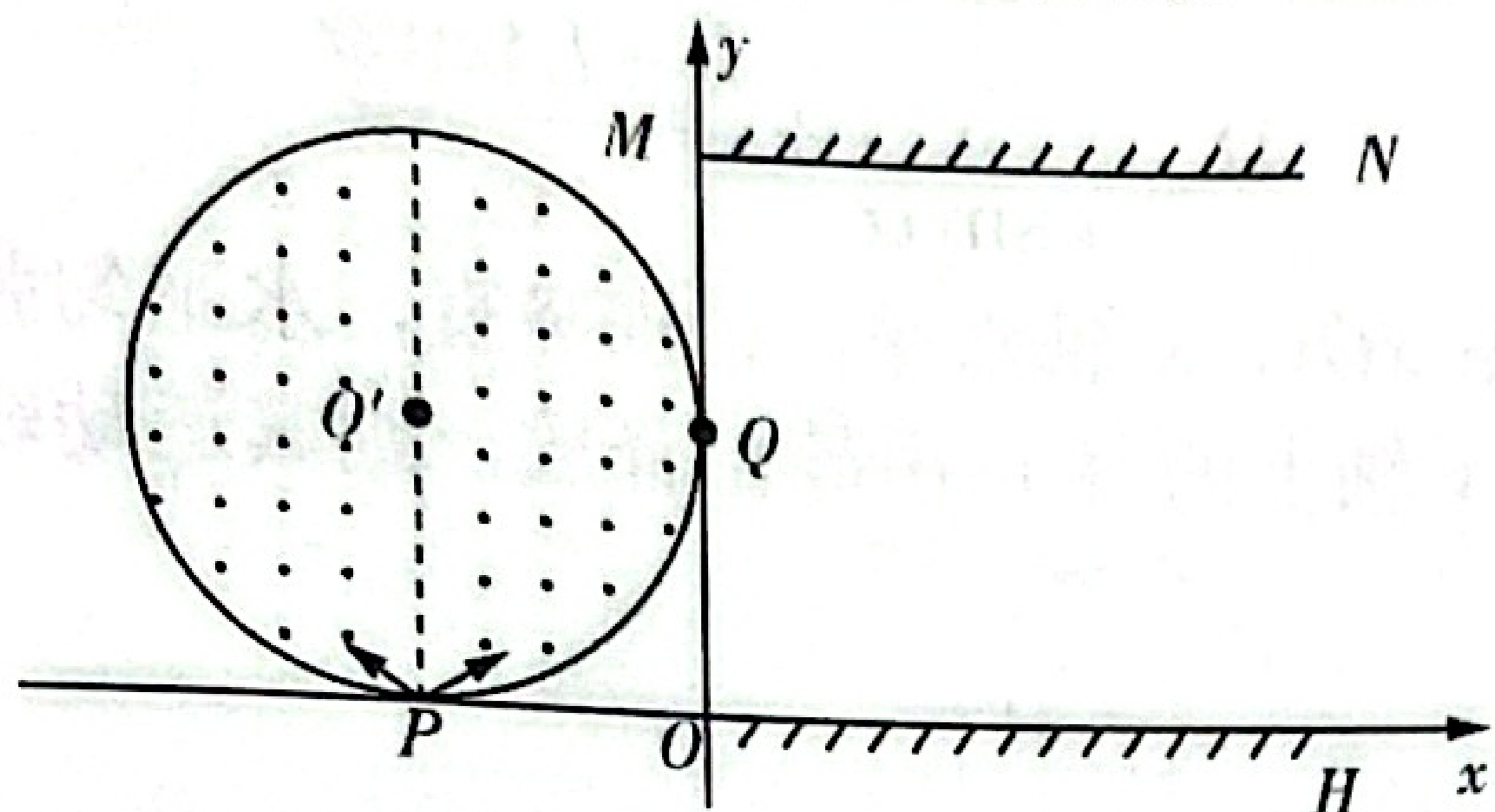


图1

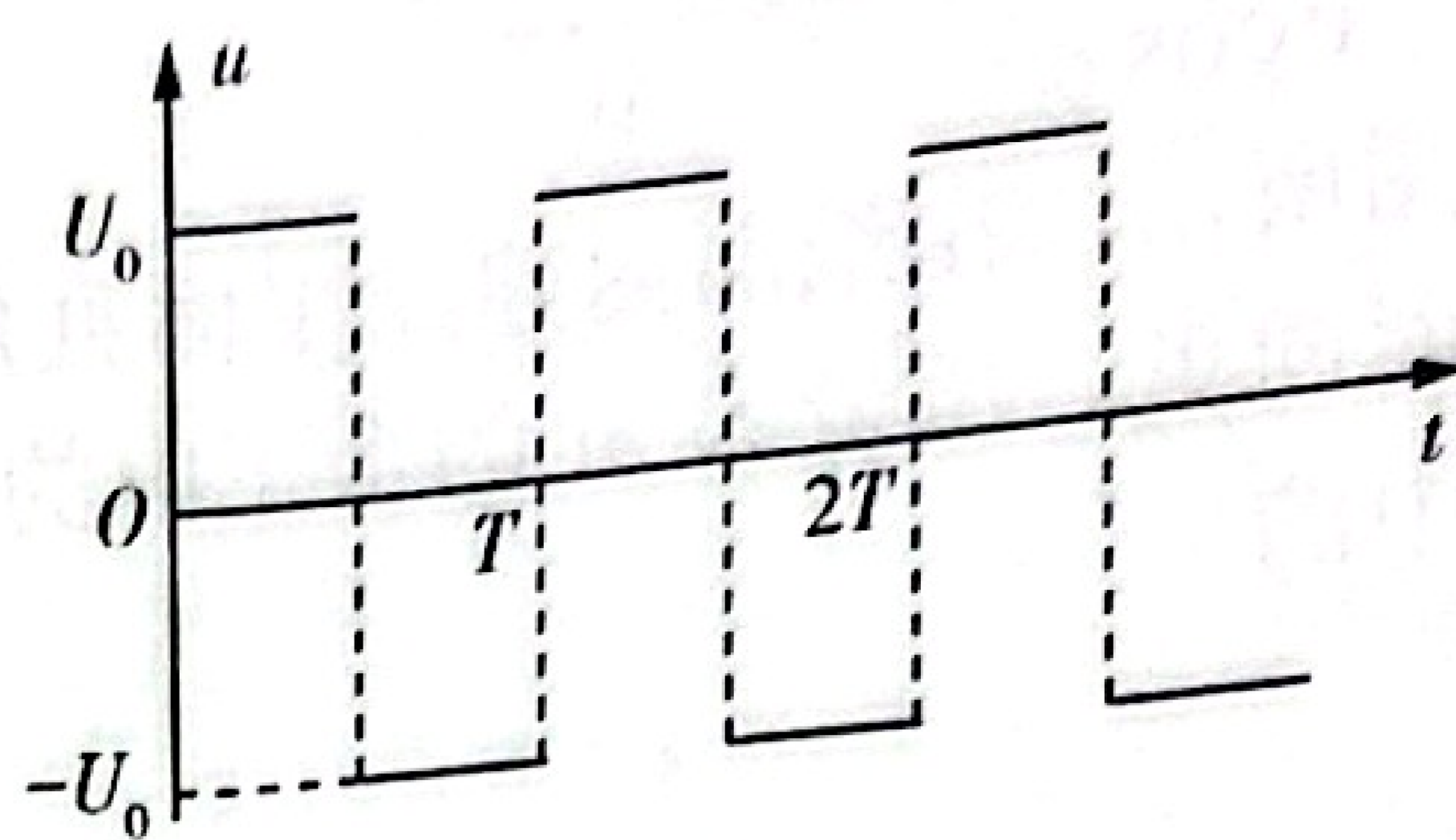
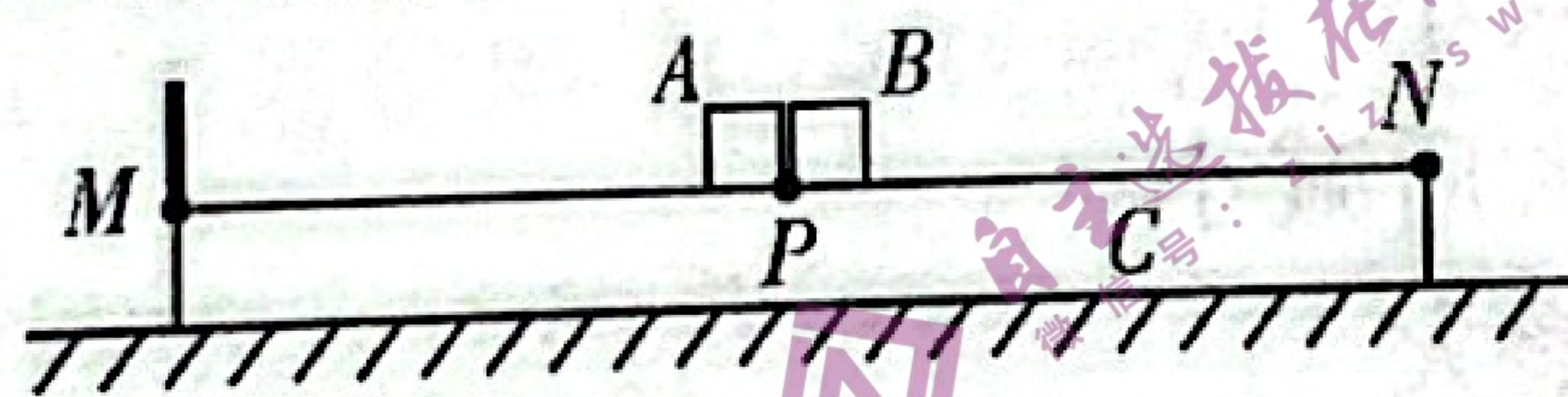


图2

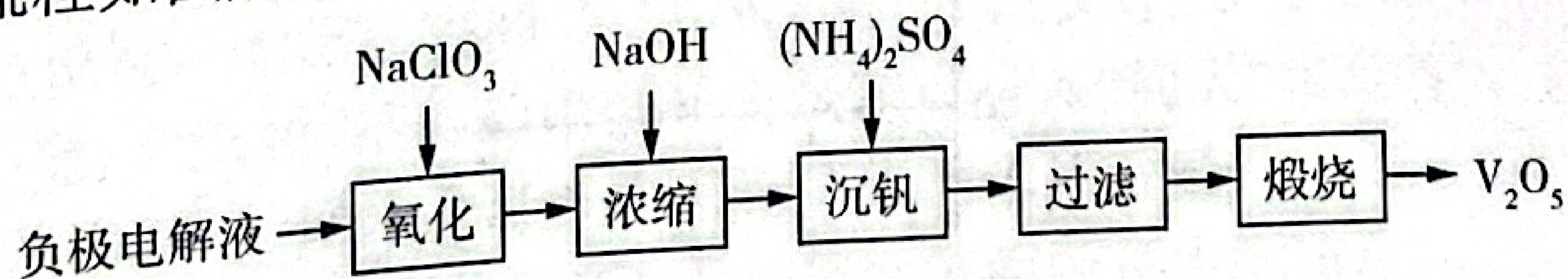
- (1) 粒子源发射粒子的速率;
- (2) y 轴上荧光屏被粒子击中的区域范围;
- (3) OH 板有粒子打到的长度为多少? (不考虑粒子在极板上的反弹)

25. (18分) 如图所示, 长度为 $L=7\text{ m}$ 的木板放置在光滑水平面上, M 、 N 分别是其左右两端点, P 为 MN 的中点, 在 M 点处固定一块厚度不计的竖直挡板, 将 A 、 B 两物块 (可视质点) 放在 P 点, 整个装置保持静止。 $t=0$ 时, 给物块 A 一水平向左的初速度 $v_1=3\text{ m/s}$ 。已知物块 A 的质量为 $m_1=4\text{ kg}$, 物块 B 的质量为 $m_2=2\text{ kg}$, 挡板、木板构成的整体 C 的质量为 $m_3=2\text{ kg}$, 物块 A 与木板间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$, 物块 B 与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.4$, 重力加速度大小取 $g=10\text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 在此后的运动中, 若物块 A 与左端挡板碰撞, 碰撞时间极短, 并与挡板粘合在一起。求:



- (1) 通过计算判断物块 A 能否与挡板相撞;
- (2) 若 $t=0$ 时, 同时给物块 B 一水平向右的初速度 $v_2=6\text{ m/s}$, 求物块 A 与挡板发生撞击的时刻;
- (3) 在满足 (2) 时, 求物块 B 到达 N 点的时刻。

26. (14分) 从废旧钒电池的负极电解液 (主要成分是 V^{3+} 、 V^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-}) 中回收钒制备 V_2O_5 的工艺流程如图所示:



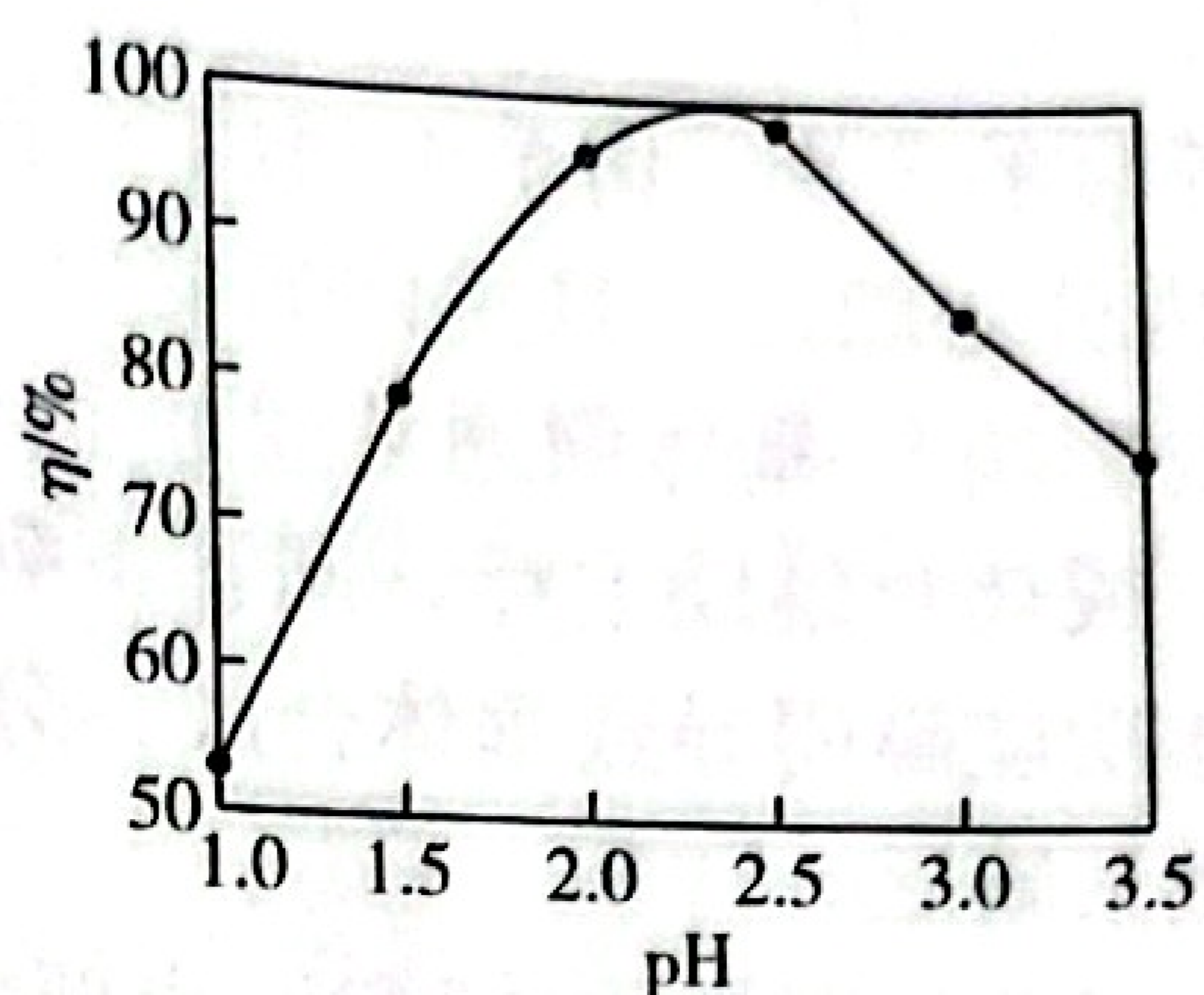
回答下列问题:

(1) “氧化”过程中低价态的钒均转化为 VO_2^+ , 其中 V^{3+} 发生转化反应的离子方程式为_____。

在实际生产中氧化剂不选择 $HClO_3$ 的原因是_____。

(2) “浓缩”至钒溶液的质量浓度 (折合成 V_2O_5 的质量浓度) 为 $27.3\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 时即可停止, 则此时溶液中 $c(VO_2^+) = \underline{\hspace{2cm}}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) 溶液 pH 对沉钒率 (η) 的影响如图所示, 则“沉钒”时应控制溶液的 pH 范围是 _____ (填标号), 沉淀产物为 $2\text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 写出该过程发生反应的离子方程式: _____

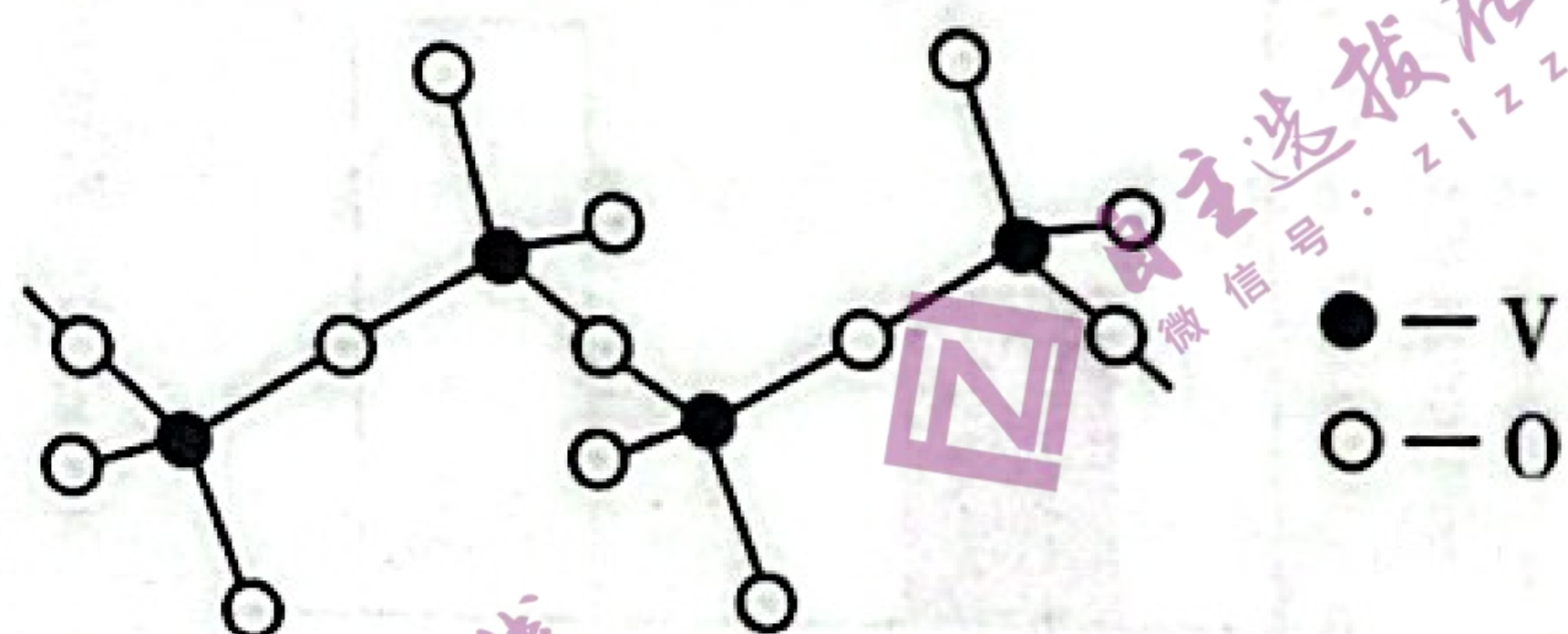


A. 1.5~2.0

B. 2.0~2.5

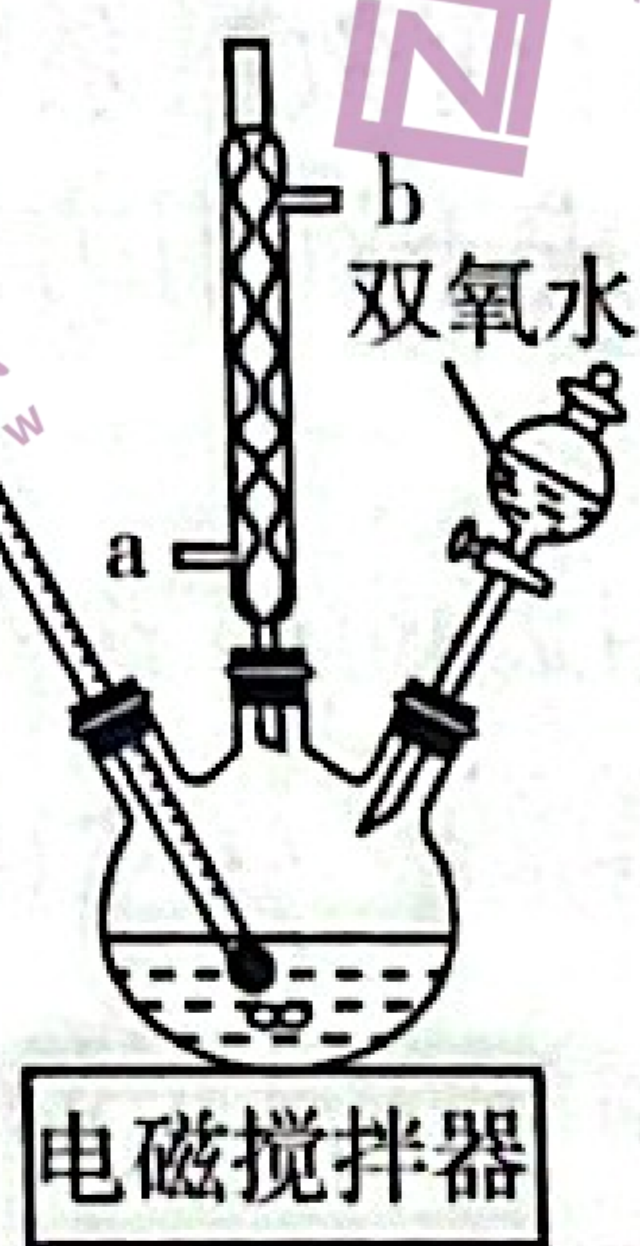
C. 2.5~3.0

(4) “沉钒”步骤中, 沉淀中某五价钒副产物的阴离子是无限长链状结构, 部分结构如图所示, 该阴离子的化学式是 _____。



(5) “过滤”后使用稀 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液对沉淀进行洗涤, 从化学反应原理的角度解释选用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液作洗涤剂的原因: _____。

27. (15 分) 二甲基亚砷 $[(\text{CH}_3)_2\text{SO}]$ 因对化学反应具有特殊溶媒效应被誉为“万能溶剂”, 在工业、农业、医药等方面都有重要的用途。实验室中利用如图装置制备二甲基亚砷, 其反应原理为 CH_3SCH_3 (二甲基硫醚) + $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{SO} + \text{H}_2\text{O}$ 。



已知: ①该反应剧烈, 并放出大量热;

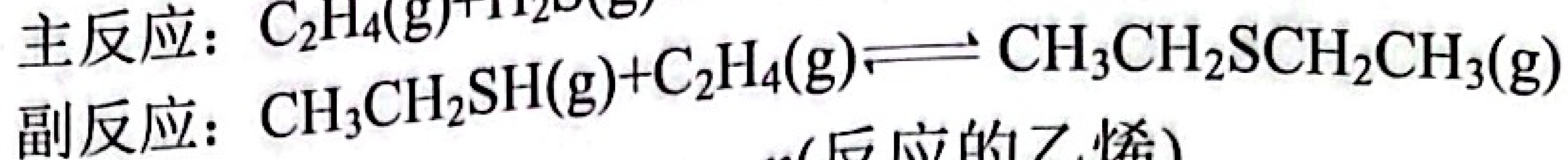
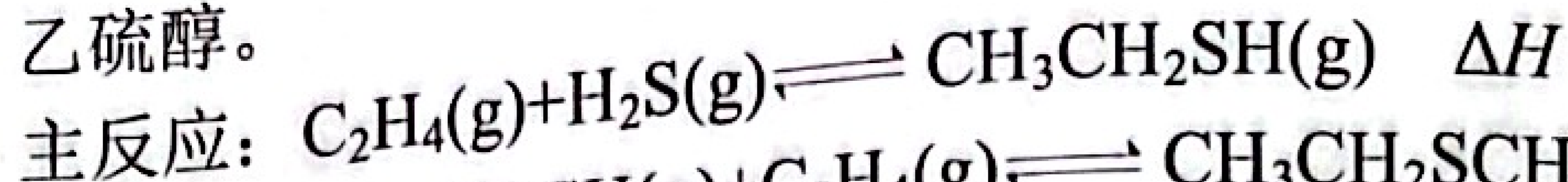
②双氧水过量会将二甲基亚砷进一步氧化成二甲基砷 $[(\text{CH}_3)_2\text{SO}_2]$;

③二甲基亚砷与酸性 KMnO_4 溶液的反应为 $5(\text{CH}_3)_2\text{SO} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 5(\text{CH}_3)_2\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

④相关物质参数如表所示:

	相对分子质量	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解性
二甲基硫醚	62	-98	38	不溶于水, 易溶于有机溶剂
丙酮	58	-95	56.5	易溶于水
二甲基亚砷	78	18.5	189	易溶于水和有机溶剂

乙硫醇。



已知: 乙烯转化率($X_{C_2H_4}$) = $\frac{n(\text{反应的乙烯})}{n(\text{起始的乙烯})} \times 100\%$

乙硫醇选择性($S_{C_2H_5SH}$) = $\frac{n(C_2H_5SH)}{n(C_2H_5SH) + 2n(C_2H_5SC_2H_5)} \times 100\%$

①一定条件下, 进料摩尔比 $[n(H_2S) : n(C_2H_4)]$ 对乙烯转化率、乙硫醇选择性的影响如图 1 所示。进料摩尔比越大, 乙硫醇选择性越高, 其原因是_____

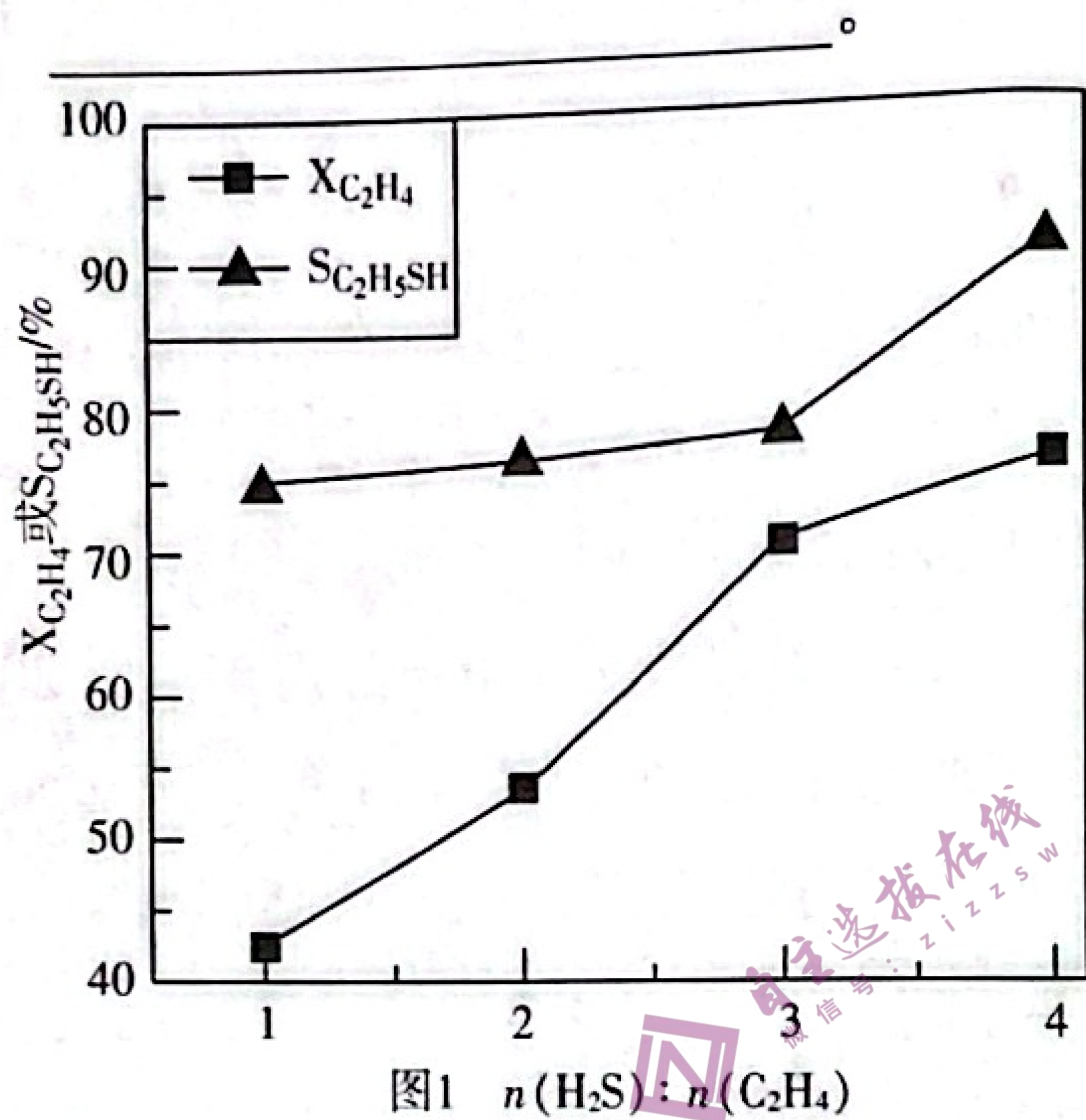


图1 $n(H_2S) : n(C_2H_4)$

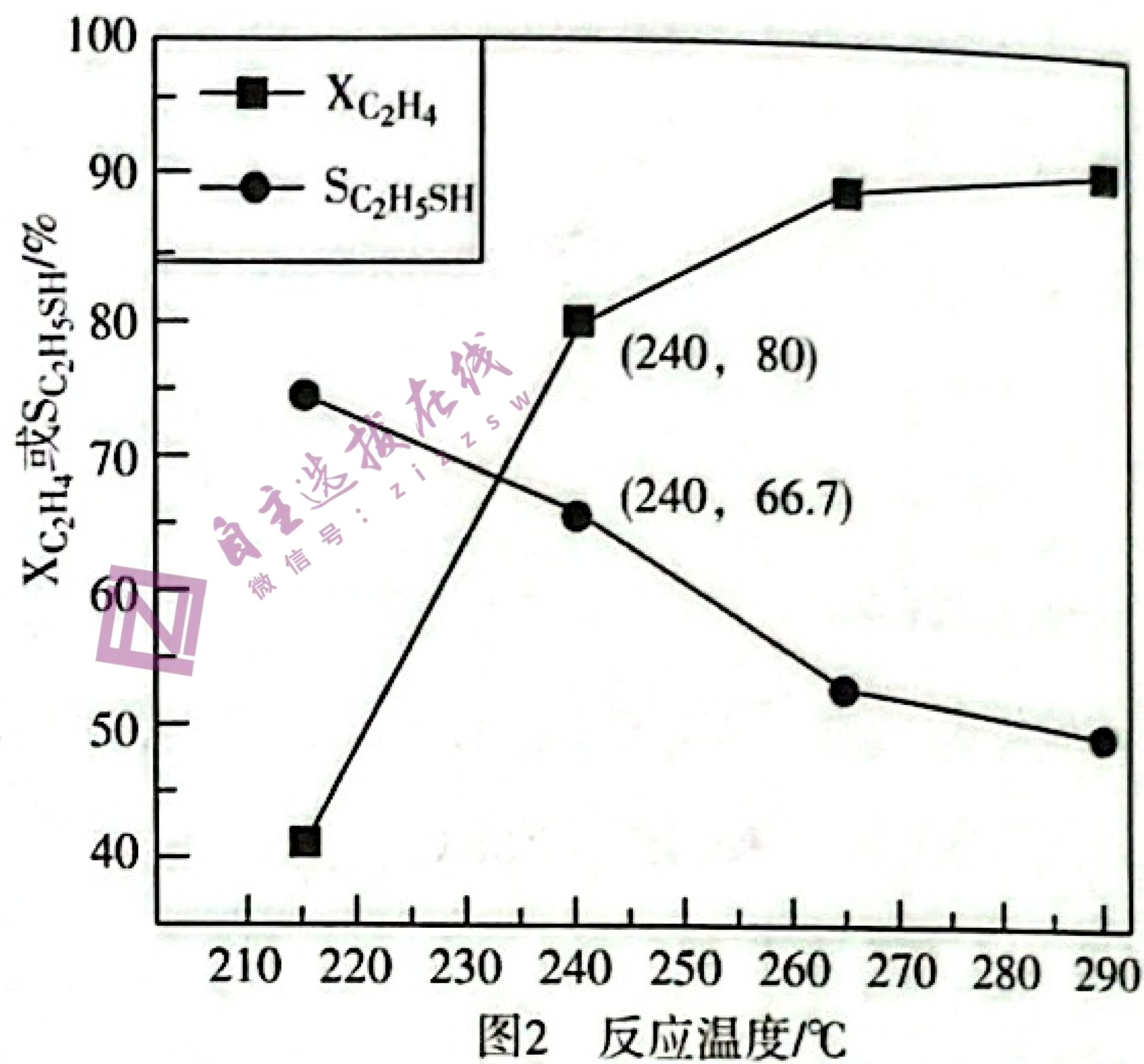
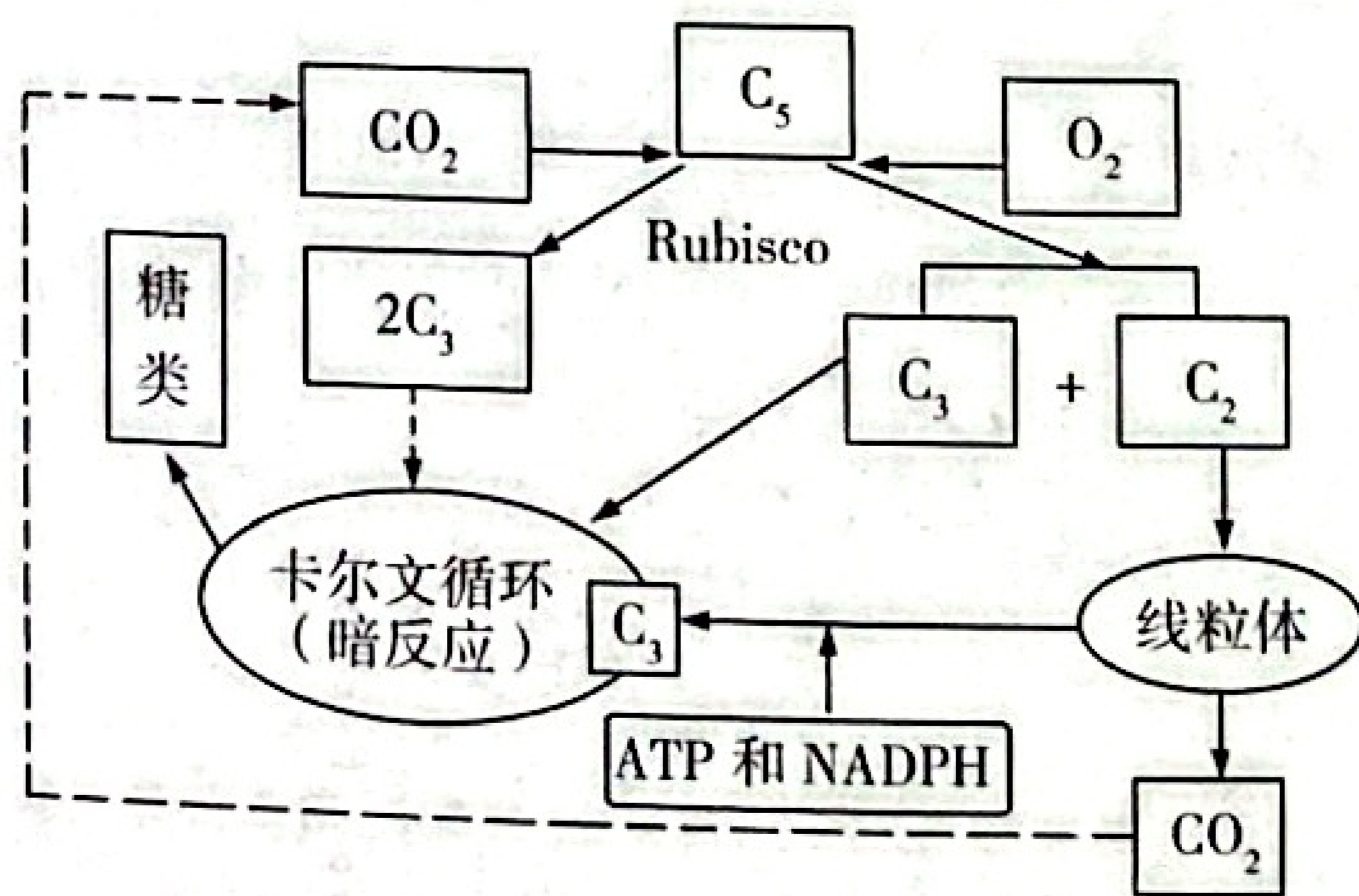


图2 反应温度/°C

②在 1 L 的恒容密闭容器中充入 3 mol H_2S 、1 mol C_2H_4 制备乙硫醇, 不同反应温度对乙烯转化率、乙硫醇选择性的影响如图 2 所示 ($66.7\% \approx \frac{2}{3}$), 240 °C 时 H_2S 的平衡转化率为_____ (保留 3 位有效数字), 为提高其转化率, 除改变温度外, 还可采取的措施是_____、_____。240 °C 时, 主反应的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

29. (11 分) 植物叶肉细胞在光照下存在一种吸收 O_2 释放 CO_2 的反应, 这种反应仅在光下发生, 需要叶绿体参与, 并与光合作用同时发生, 称作光呼吸。光呼吸是所有进行光合作用的细胞在光照和高氧、低二氧化碳情况下发生的一个生化过程, 如图所示。回答下列问题:



- 在光照条件下, Rubisco 催化 C_5 固定 CO_2 生成 C_3 , 该过程发生在_____ (填场所) 中, _____ (填“需要”或“不需要”) 消耗光反应产生的 ATP 和还原氢; 叶肉细胞中 C_5 固定的 CO_2 可以来自外界环境, 还可以来自_____。
- Rubisco 还可以催化 C_5 与 O_2 反应, 推测 O_2 和 CO_2 的比值_____ (填“高”或“低”) 时,

有利于光呼吸而不利于光合作用，由此写出一项提高温室中植物光合速率的具体措施：适当降低CO₂浓度。

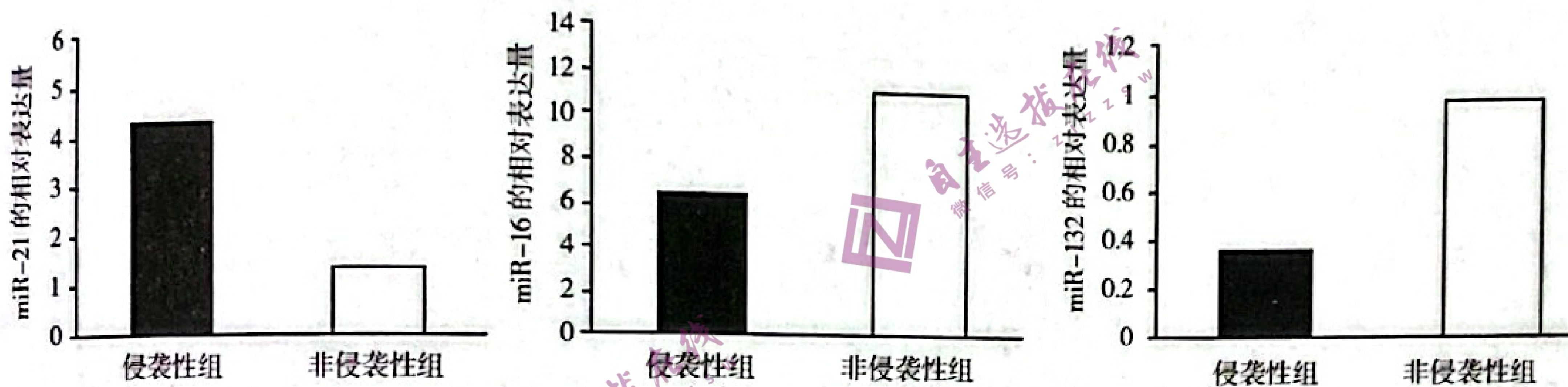
(3) 在强光下，光反应转换的能量超过暗反应的需要，会对细胞造成伤害，此时光呼吸可以对细胞起到保护作用，理由是消耗多余的还原力，以防止它们的积累影响植物代谢。

(4) 欲比较细胞呼吸和光呼吸的区别，请至少写出三个可进行比较的角度：反应物、产物、发生场所。

30. (9分) 垂体是人体重要的内分泌腺，一旦垂体病变出现垂体瘤，就会对机体的代谢、生长、发育和生殖等产生重要影响。垂体瘤通常通过手术切除或通过伽玛刀（又称立体定向伽玛射线放射治疗系统）或药物辅助治疗。回答下列问题：

(1) 垂体瘤患者常常因垂体功能障碍导致垂体合成、分泌的甲状腺激素减少，从而表现为体内甲状腺激素缺乏。

(2) 大部分垂体瘤是良性的（非侵袭性垂体瘤），小部分表现为侵袭性垂体瘤（介于良性与恶性肿瘤之间）。对两种垂体瘤进行研究，结果如图所示。由图可知，miR-21的效果类似于抑癌基因。



(3) 手术操作本身或瘤体本身可能会累及下丘脑或垂体，从而导致中枢性尿崩症这一并发症。研究发现，尿崩症的发生，可能是因为作用于肾远曲小管和集合管的相关激素缺乏，抑制了对水的重吸收而出现多尿，引起血浆渗透压升高，进而在大脑组织形成渴觉而出现多饮。

(4) 对于该尿崩症的常规疗法是用药物 A 皮下注射，但其作用仅能维持 3~6 h（剂量：5~10 U 每 6~8 h 重复给药），而微量泵静脉持续给药方式可以根据患者每小时尿量调整给药量且总体给药量小于皮下注射方式。为了对比疗效，某研究团队开展了如下实验：

①将自愿参与研究的生理状况相近的患者 60 例，随机均分成甲、乙两组。

②微泵组：使用微量泵静脉持续给药；皮下注射组：常规皮下注射给药，实验结果如表。

表 治疗前与治疗后 3d 两组比较结果

	组别	尿量 (mL/h)	尿比重	血钠 (mmol/L)	血浆渗透压 (mOsm/kg)
治疗前	微泵组	320	1.003	161	345.48
	皮下注射组	338	1.003	158	344.62
治疗后 3d	微泵组	124	1.014	137	318.83
	皮下注射组	216	1.011	142	327.78

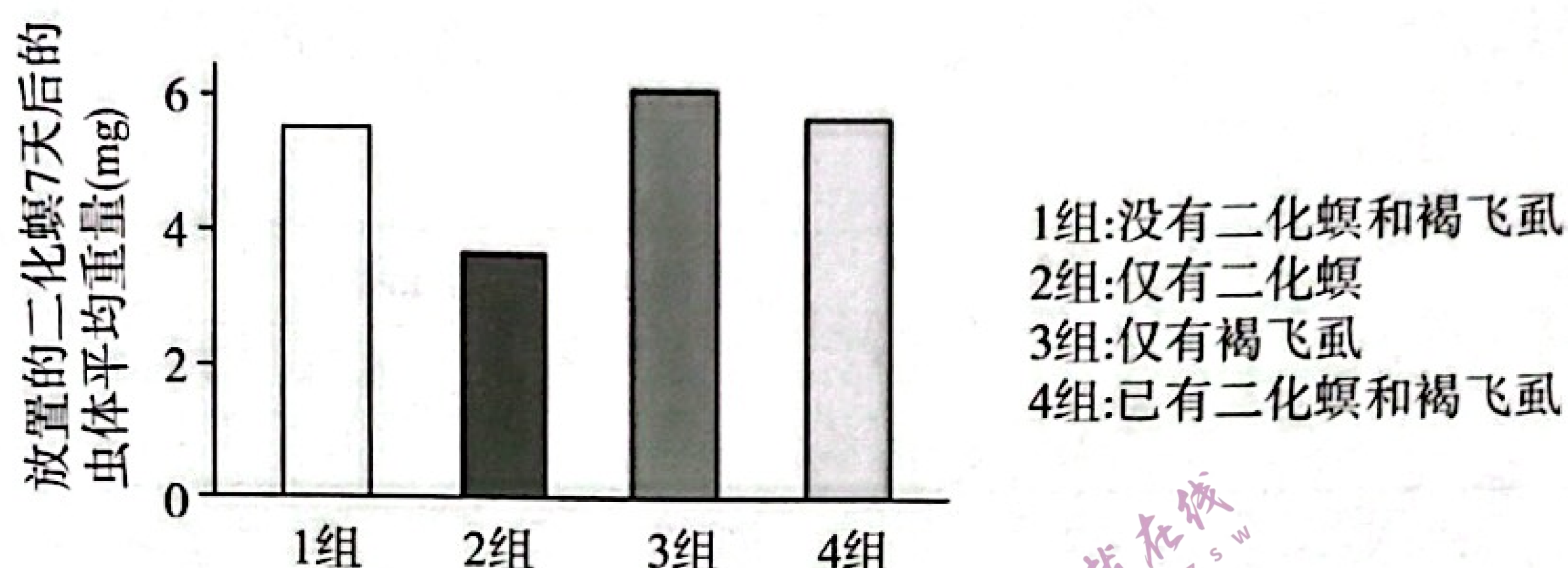
③分析表中数据，可以得出的结论是微泵组在降低尿量、尿比重、血钠和血浆渗透压方面优于皮下注射组。

④若药物 A 不可以用来治疗肾病患者出现的多尿，原因之一可能是药物 A 可能是一种渗透性利尿剂。

31. (9分) “稻蟹共生”生产模式使水稻种植与河蟹养殖形成相互促进的关系，是我国大力研发的新的生态农业项目，下表为稻田中主要生物的胃或消化腔中的食物残渣调查结果。请回答下列相关问题：

生物种类	二化螟	褐飞虱	蜘蛛	河蟹
胃中食物	水稻、杂草	水稻、杂草	二化螟、褐飞虱	杂草、二化螟、褐飞虱、饵料

- (1) 河蟹与水稻害虫的种间关系是_____。从能量流动的角度分析, 养殖河蟹的意义在于_____。
- (2) 二化螟和褐飞虱被蜘蛛网粘住后, 引起蜘蛛网振动, 从而被蜘蛛捕食, 这说明信息传递在生态系统中的作用是_____。
- (3) 科研人员在害虫存在情况不同的四组水稻植株上, 放置二化螟, 7天后分别测定各组水稻植株上放置的二化螟虫体重量, 处理及结果如图所示。回答下列问题:



第3组与第1组对比, 褐飞虱对新放置的二化螟的影响是_____。

第4组与第2组对比, 褐飞虱对新放置的二化螟的影响是_____。

- (4) 长期实践对比发现, 稻田引入河蟹后, 水稻产量明显提高, 请从种间关系和物质循环的角度分析, 可能的原因有_____。(答出3点)

32. (10分) 果蝇的长翅(A)对残翅(a)为显性, 直刚毛和焦刚毛是一对相对性状, 显隐性未知, 由等位基因B/b控制。两对等位基因均位于常染色体上且独立遗传。用甲、乙、丙三种不同基因型的果蝇进行杂交, 杂交组合和F₁表现型及比例如表。回答下列问题:

杂交组合	实验①甲×乙	实验②乙×丙
F ₁ 表现型及比例	长翅直刚毛:长翅焦刚毛:残翅直刚毛:残翅焦刚毛=1:1:1:1	长翅直刚毛:长翅焦刚毛:残翅直刚毛:残翅焦刚毛=1:3:1:3

- (1) 根据实验②可以判断直刚毛和焦刚毛的显隐性, 依据是_____。
- (2) 根据实验①和实验②的杂交结果, 推断乙果蝇的基因型可能为_____。若实验①的杂交结果能验证两对等位基因A/a和B/b的遗传遵循自由组合定律, 则丙果蝇的表现型为_____; 实验②的F₁中与亲本果蝇基因型不同的个体所占的比例为_____。
- (3) 若要判断实验②F₁中某只长翅焦刚毛雄果蝇的基因型, 请从该组F₁(基因型未知)中选择合适的个体进行杂交实验, 写出杂交实验过程、预期实验结果和结论。

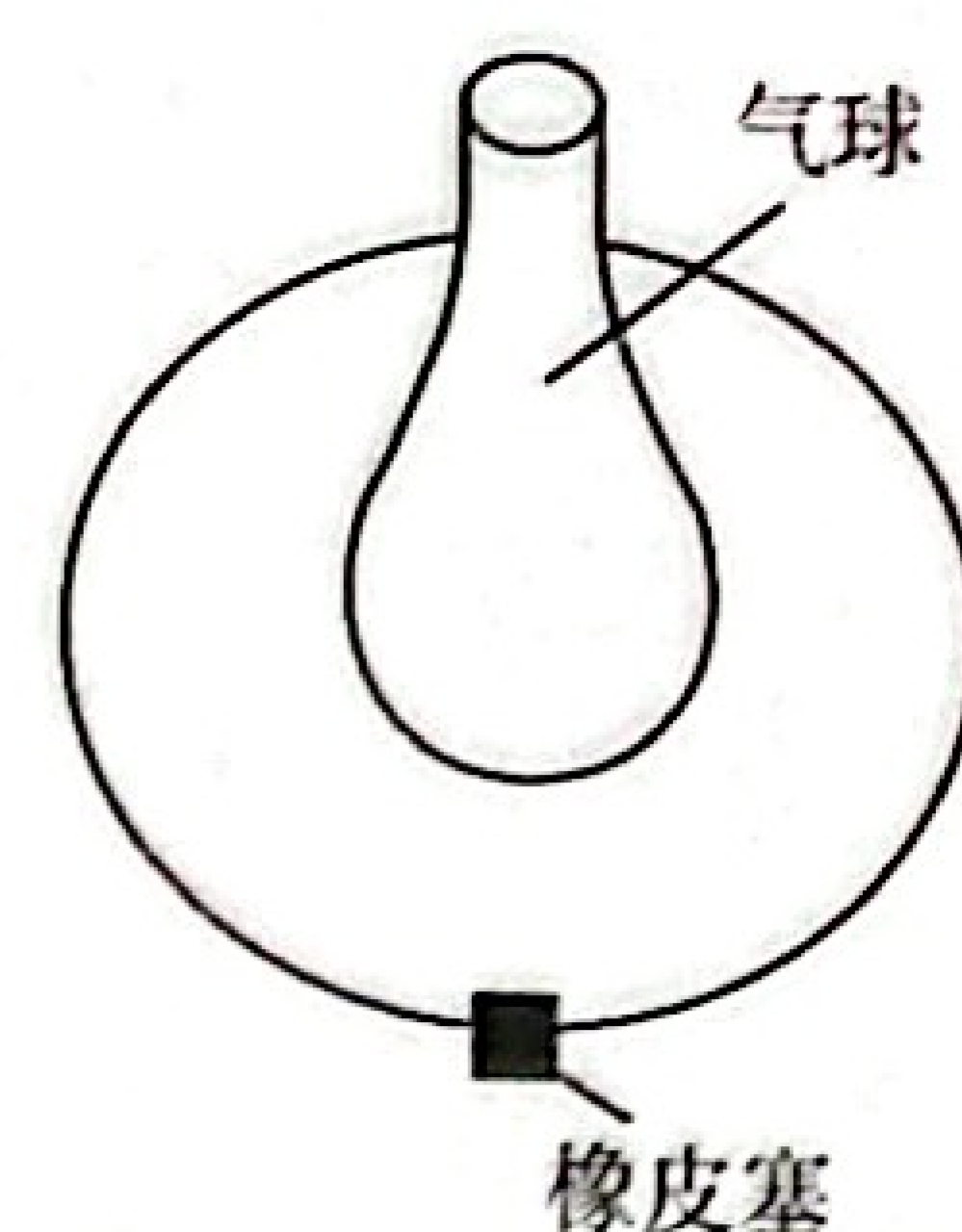
(二) 选考题: 共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3] (15分)

- (1) (5分) 关于热现象, 下列说法中正确的是_____。(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. 液晶像液体一样具有流动性, 其光学性质与某些晶体相似, 具有各向同性
- B. 布朗运动是液体各部分的温度不同而引起的
- C. 物体的温度越高, 分子热运动越剧烈, 分子的平均动能就越大
- D. 一定质量的0℃的冰融化成0℃的水, 系统的内能增加
- E. 同种理想气体在相同压强和相同温度下的密度相等

- (2) (10分) 哈勃瓶是一个底部开有圆孔、瓶颈很短的平底大烧瓶, 如图所示。哈勃瓶

的容积为 $V=1\text{ L}$ ，它底部开有一个面积为 $S=2\text{ cm}^2$ 的圆孔，用轻质橡皮塞塞住，已知橡皮塞与玻璃瓶间的最大静摩擦力 $f_m=60\text{ N}$ ，瓶内塞有一气球，气球的吹气口反扣在瓶口上，瓶内由气球和瓶体及橡皮塞封闭一定质量的气体，不计实验开始前气球中的少量气体和气球膜厚度。向气球中缓慢打气，假设在气球缓慢膨胀过程中由于气球膜的收缩力而导致气球内外气体的压强差为 $\Delta p=4\times 10^4\text{ Pa}$ 。已知环境温度保持恒定，大气压强为标准大气压 $p_0=10^5\text{ Pa}$ ，在此温度和压强下环境中的空气密度为 $\rho=1.2\text{ kg/m}^3$ 。



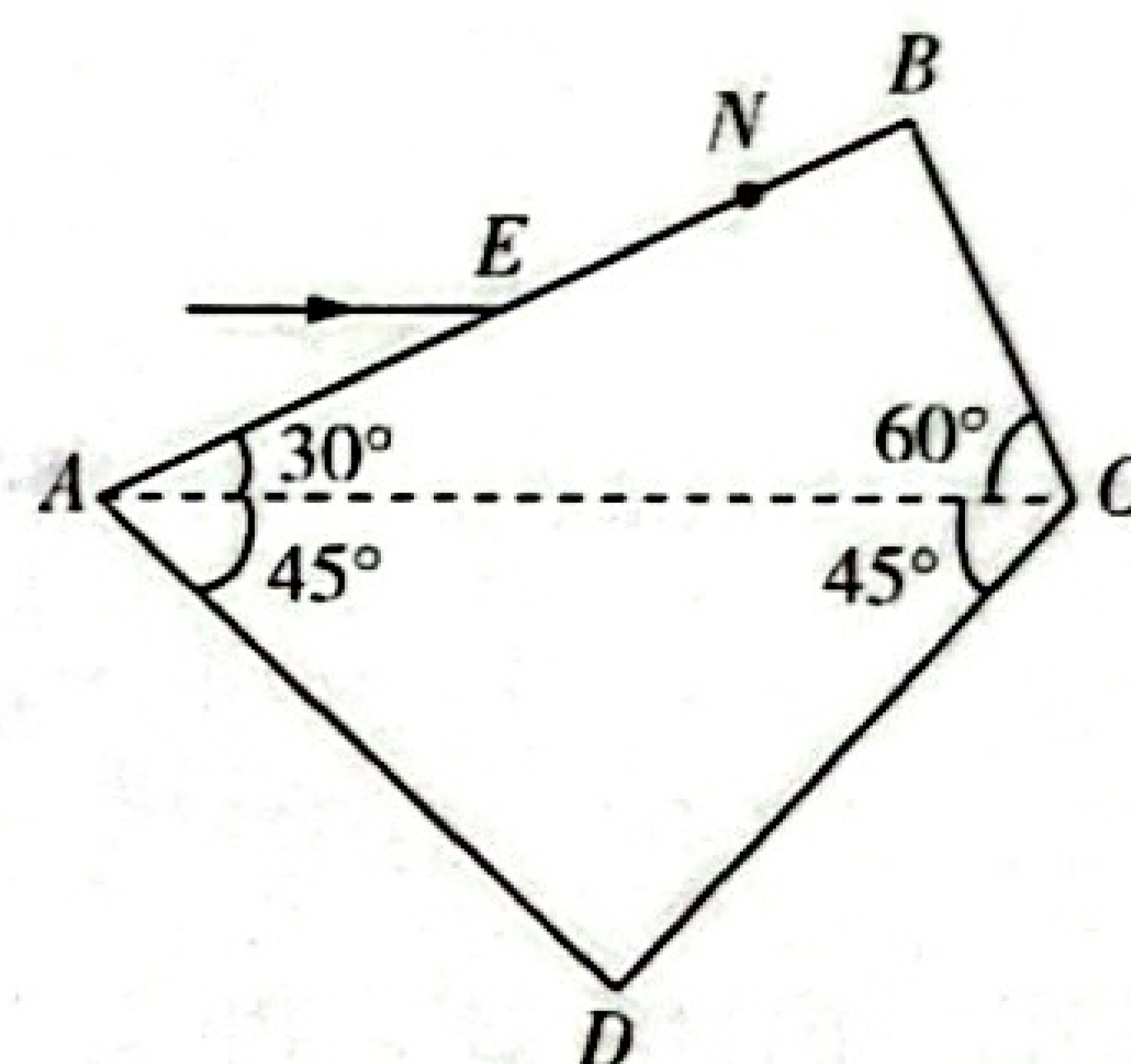
- (i) 要使橡皮塞刚要被弹出，求瓶内气体的压强最小值；
 (ii) 为了使橡皮塞不被弹出，求最多可以向气球内打入空气的质量。

34. [物理——选修3-4] (15分)

(1) (5分) 关于机械振动与机械波，下列说法中正确的是_____。(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. 波的衍射现象必须具备一定的条件，否则不可能发生衍射现象
 B. 质点振动的速度与机械波传播的速度相等
 C. 做简谐运动的质点在任意半个周期内通过的路程，一定等于振幅的2倍
 D. 两列机械波如果能发生干涉现象，则它们的频率一定相等
 E. 观察者相对波源运动，可能观察不到多普勒效应

(2) (10分) 如图所示，一束单色光从 E 点平行于 AC 射入折射率为 $\sqrt{3}$ 的透明介质，在 CD 表面(镀银)反射后直接垂直于 AB 面从 N 点射出，已知 EN 距离为 s ， BN 距离为 d ， BC 距离为 L ，光在真空中传播的速度为 c ，介质中的角度如图所示。求：

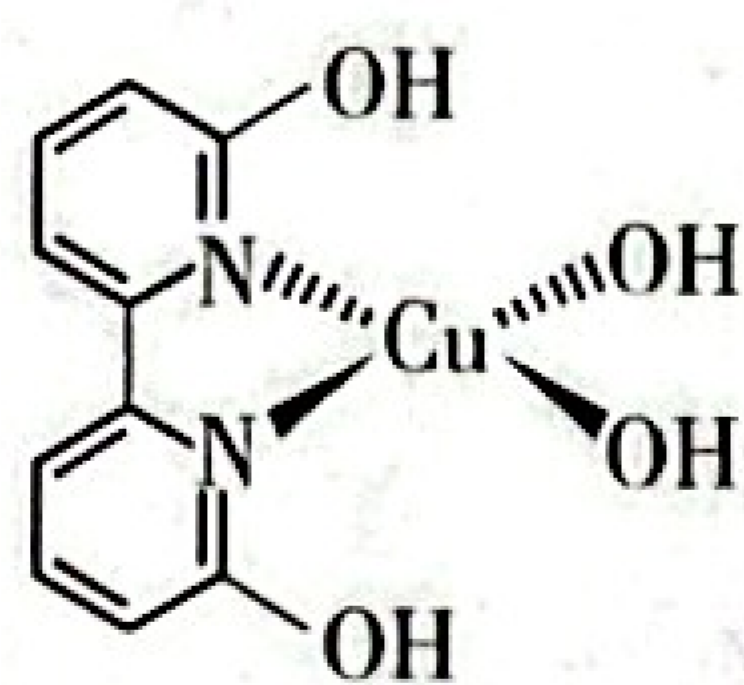


- (i) 光线从 AB 边入射时的折射角；
 (ii) 光线在介质中传播的时间。

35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

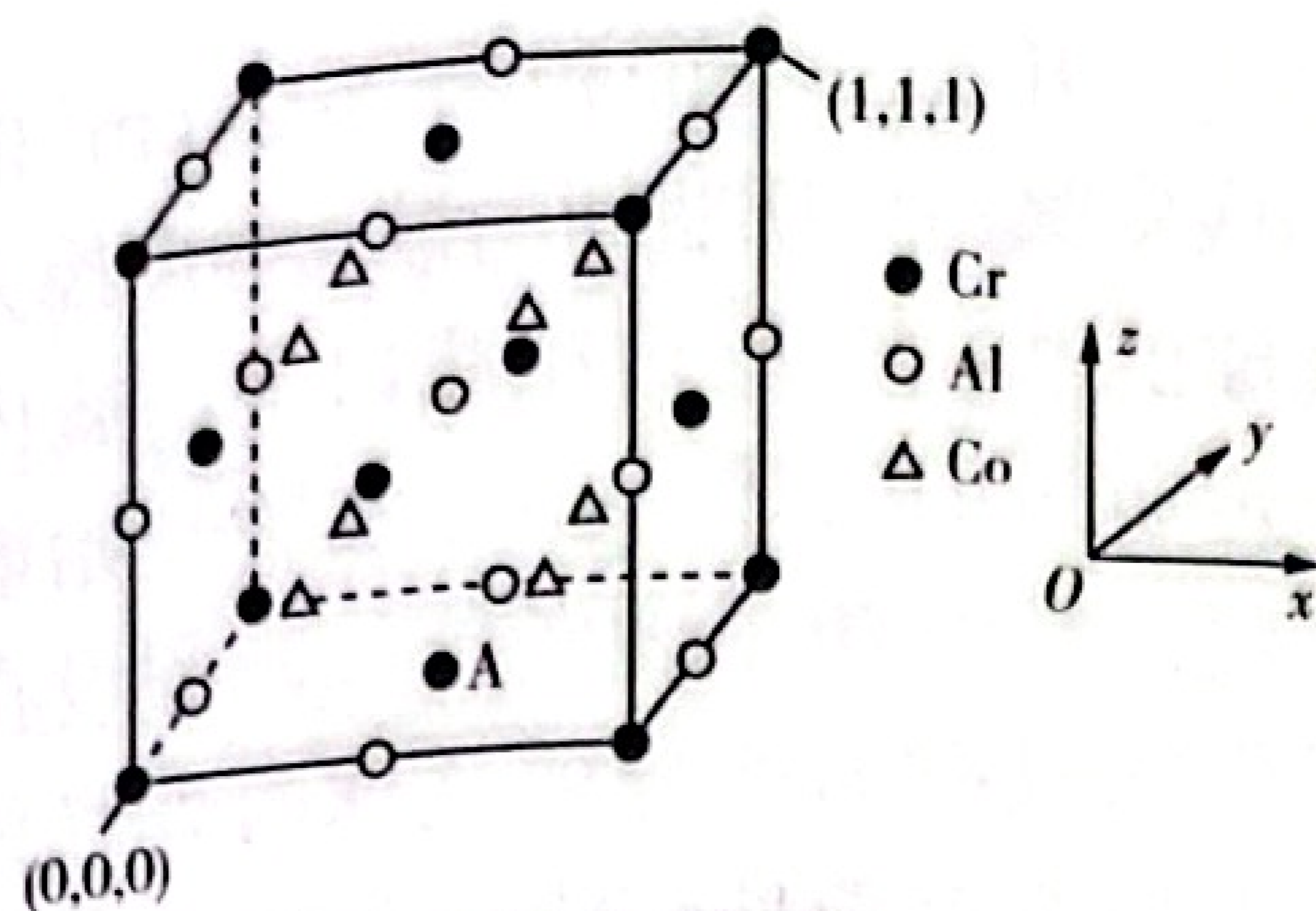
铜和钴合金在锻造方面有广泛的应用。回答下列问题：

I. 科学家合成了一种铜配合物，在催化方面具有广泛应用，结构如图所示。



- (1) C、N、O 的第一电离能由大到小的顺序是_____；该配合物中 C 原子和 N 原子的杂化方式分别是_____、_____。
 (2) 该配合物中 Cu 原子的配位数是_____。
 (3) 实验得知，该配合物在水中有较大的溶解度，请结合其结构和已学习的知识，解释其原因：_____。

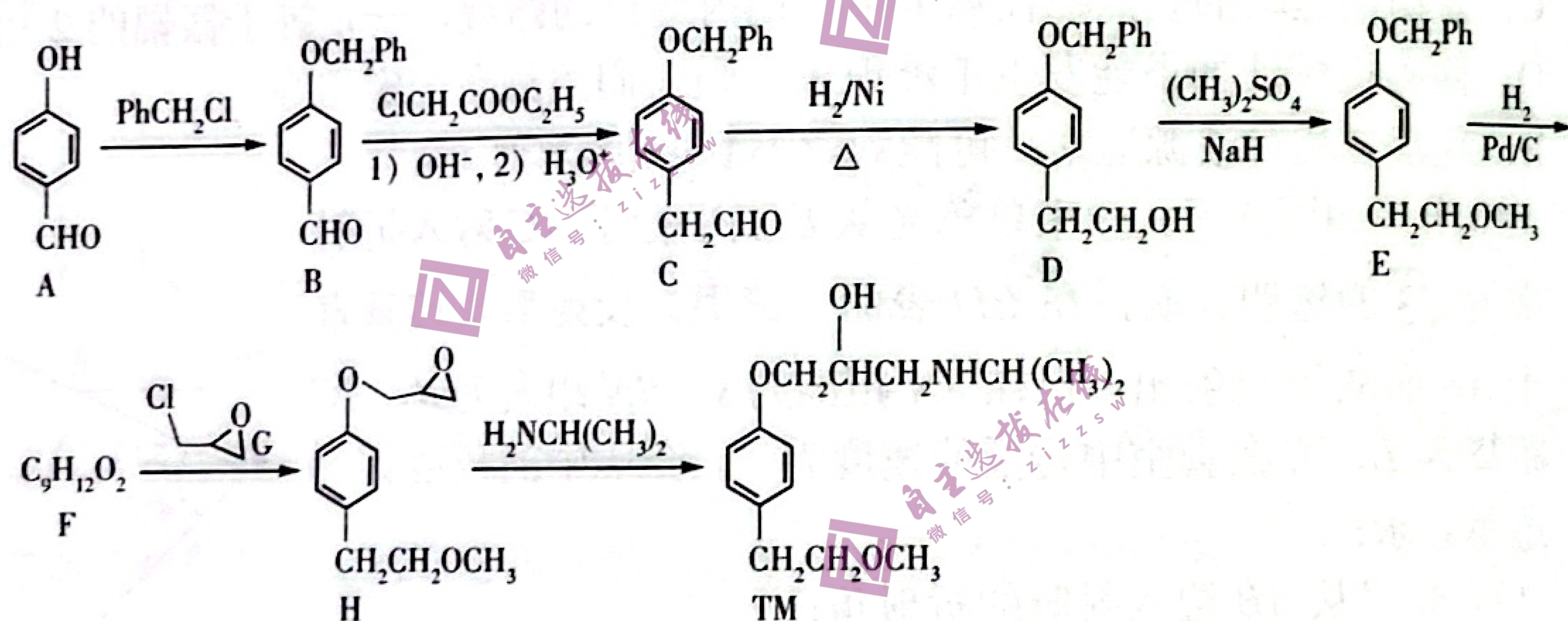
II. 钴合金具有很高的强度和优异的抗腐蚀性，并具有良好的医学植入兼容性。某钴合金的立方晶胞如图所示。



- (4) Cr、Co 基态原子核外未成对电子数之比为_____。
- (5) A 原子的分数坐标为_____；该合金的最简式为_____。
- (6) 原子之间的堆积会产生四面体或八面体空隙，则 Co 原子填充在 Cr 原子堆积形成的_____（填“四面体”或“八面体”）空隙中。
- (7) 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，若该晶胞的参数为 a nm，则该钴合金的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ （列出计算式）。

36. [化学——选修 5：有机化学基础] (15 分)

美托洛尔 (TM) 是一种胺基丙醇类药物，是治疗高血压、心脏病的常用药。其合成路线如下：



已知：①—Ph 为苯基简写；

②同一个碳原子上不能连两个—OH。

- (1) TM 中含氧官能团的名称为_____。G 的分子式是_____。
- (2) 1 mol B 最多可以与_____ mol H_2 发生加成反应；由 C 生成 D 的反应类型为_____。
- (3) 写出 F 与 G 反应生成 H 的化学方程式：_____。
- (4) 满足下列条件的 F 的同分异构体共有_____种（不考虑立体异构）。
- ①苯环上有两个取代基；
- ②只含有一种官能团，且能与金属 Na 反应。
- (5) 根据以上知识，以苯甲醇为原料，设计合成苯乙酸的合成路线_____。

37. [生物：选修 1——生物技术实践] (15 分)

研究人员以秸秆为原料，分离筛选纤维素分解菌的优质菌株，并进行了菌株生长特性测定及产酶培养条件优化。如图是纤维素分解菌优质菌株的分离筛选过程，请回答下列问题：

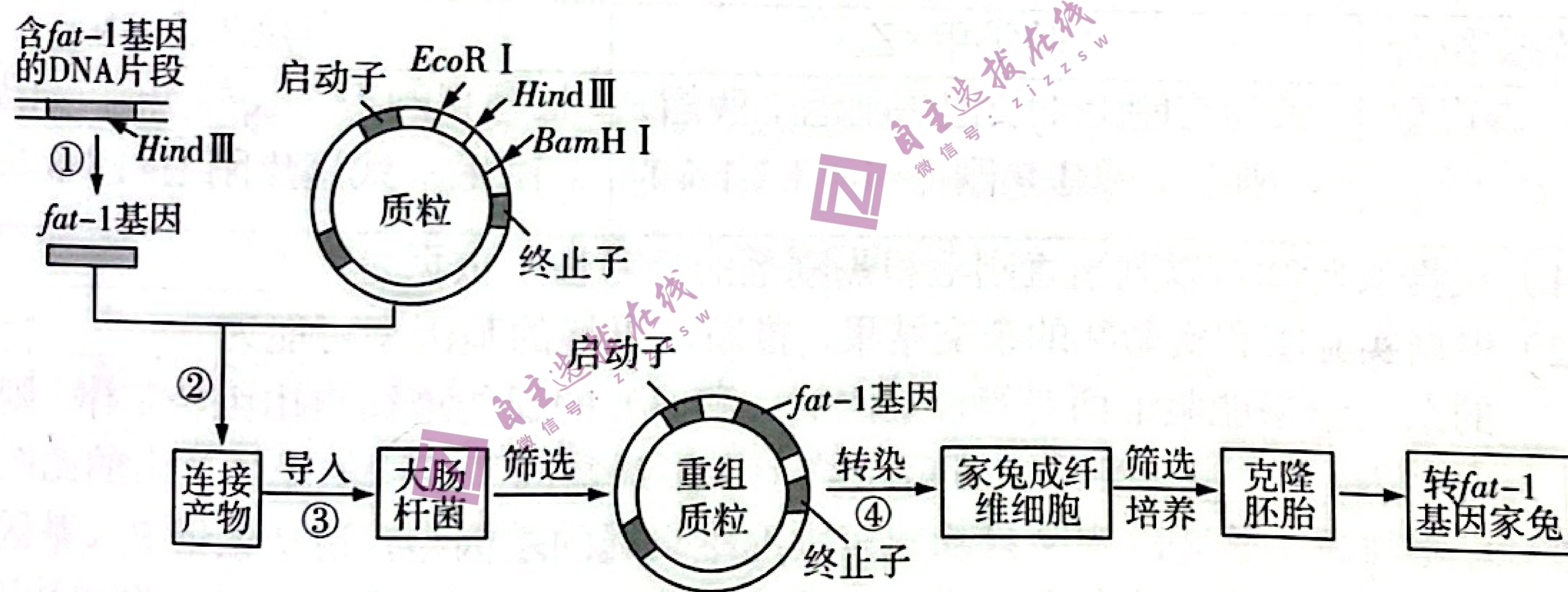


- (1) 在微生物培养操作过程中，需对培养基和培养皿进行_____（填“消毒”或“灭菌”）处理。
- (2) 对纤维素分解菌进行富集培养时，应以_____为唯一碳源。在富集培养过程中，将锥形瓶放置在摇床上振荡培养，目的是_____。
- (3) 利用涂布平板法纯化培养纤维素分解菌时，若培养基上生长的菌落过于密集，则应该_____（填操作）。实验室中可以根据菌落的特征初步鉴别不同的微生物，菌落的特征包括_____（答出2点）等。
- (4) 常用_____染色法鉴定纤维素是否分解，利用 CMC-Na（一种纤维素衍生物）和微晶纤维素为碳源进行筛选时，不同菌株的表现如表所示。根据结果可知最优质的菌株为_____。

碳源	透明圈直径/mm						
	菌株 A	菌株 B	菌株 C	菌株 D	菌株 E	菌株 R	菌株 H
CMC-Na	22	19	22	20	25	12	13
微晶纤维素	22.5	25	9	41	42	35	40

38. [生物：选修3——现代生物科技专题]（15分）

研究表明，哺乳动物体内含有一定量的 ω -3多不饱和脂肪酸（ ω -3PUFAs）可以起到预防心血管疾病、神经退行性疾病甚至癌症的作用。但 ω -3PUFAs在大多数动物体内不能合成，只能从食物中摄取。科研人员从秀丽隐杆线虫中获得控制 ω -3PUFAs合成的必需酶基因 fat -1，培育转 fat -1基因家兔的操作流程如图所示。回答下列问题：



- (1) 利用 PCR 技术扩增目的基因时，科研人员依据_____设计了两种引物，还分析了目的基因内部限制酶酶切位点的分布情况，并在两种引物的一端分别加上限制酶_____和_____识别与切割的序列；在设计两种引物时，要求之一是：两种引物之间不能碱基互补配对，理由是_____。
- (2) 图中所构建的重组质粒中未标注出的必需元件除复制原点外还有_____。
- (3) 家兔成纤维细胞原代培养过程中，在无菌条件下，取家兔胎儿表面组织块剪碎，用_____酶处理一段时间，使组织分散成单个细胞后移至培养瓶中，置于 CO_2 培养箱中培养，其中 CO_2 的主要作用是_____。