

新疆维吾尔自治区 2023 年普通高考第二次适应性检测

理科综合能力测试

(卷面分值:300 分;考试时间:150 分钟)

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡相应的位置上。
2. 回答第 I 卷时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答第 II 卷时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后,将本试题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 Sc-45 V-51 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,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。)

1. 最新版中国居民膳食指南提出食物多样、多吃蔬菜、足量饮水和公筷分餐等建议。下列叙述错误的是
A. 不同食物所含蛋白质有差别,食物多样有利于吸收多种氨基酸
B. 蔬菜中的纤维素在消化道内能分解成葡萄糖,被人体吸收利用
C. 足量饮水能增加人体含水量,促进营养物质运输和代谢的进行
D. 公筷分餐能降低不同人携带病原体交叉感染的风险,值得提倡
2. 人体胃液的 pH 约为 1.5,胃液中高浓度的 H^+ 与人体胃壁细胞膜上的某种载体蛋白有关,该载体蛋白能逆浓度排出细胞内的 H^+ 、摄入 K^+ ,还能催化 ATP 与 ADP 之间的转化。胃酸分泌过多会伤及胃肠黏膜,造成溃疡等。下列叙述正确的是
A. 胃壁细胞膜、胃肠黏膜均属于生物膜系统
B. 该载体蛋白既能运输 H^+ 又能运输 K^+ ,不具有专一性
C. 该载体蛋白通过催化 ATP 的合成使细胞排出 H^+ 、摄入 K^+
D. 抑制该载体蛋白活性的药物能治疗胃酸过多引起的溃疡

3. 癌症是严重威胁人类健康的疾病。幽门螺杆菌是 I 类致癌因子,产生的脲酶能将尿素[CO(NH₂)₂]分解成 NH₃ 和 CO₂,检测胃中幽门螺杆菌常用的方法是服用含有¹⁴C 标记的尿素胶囊,一段时间后检测呼出气体中 CO₂ 的放射性。下列叙述错误的是

- A. 幽门螺杆菌是原核生物,细胞内合成脲酶的场所是核糖体
- B. 被幽门螺杆菌感染的患者,呼出的气体中 CO₂ 放射性较强
- C. 幽门螺杆菌是生物致癌因子,能使人体基因发生定向突变
- D. 用显微镜观察人体细胞的形态结构是癌症确诊的重要依据

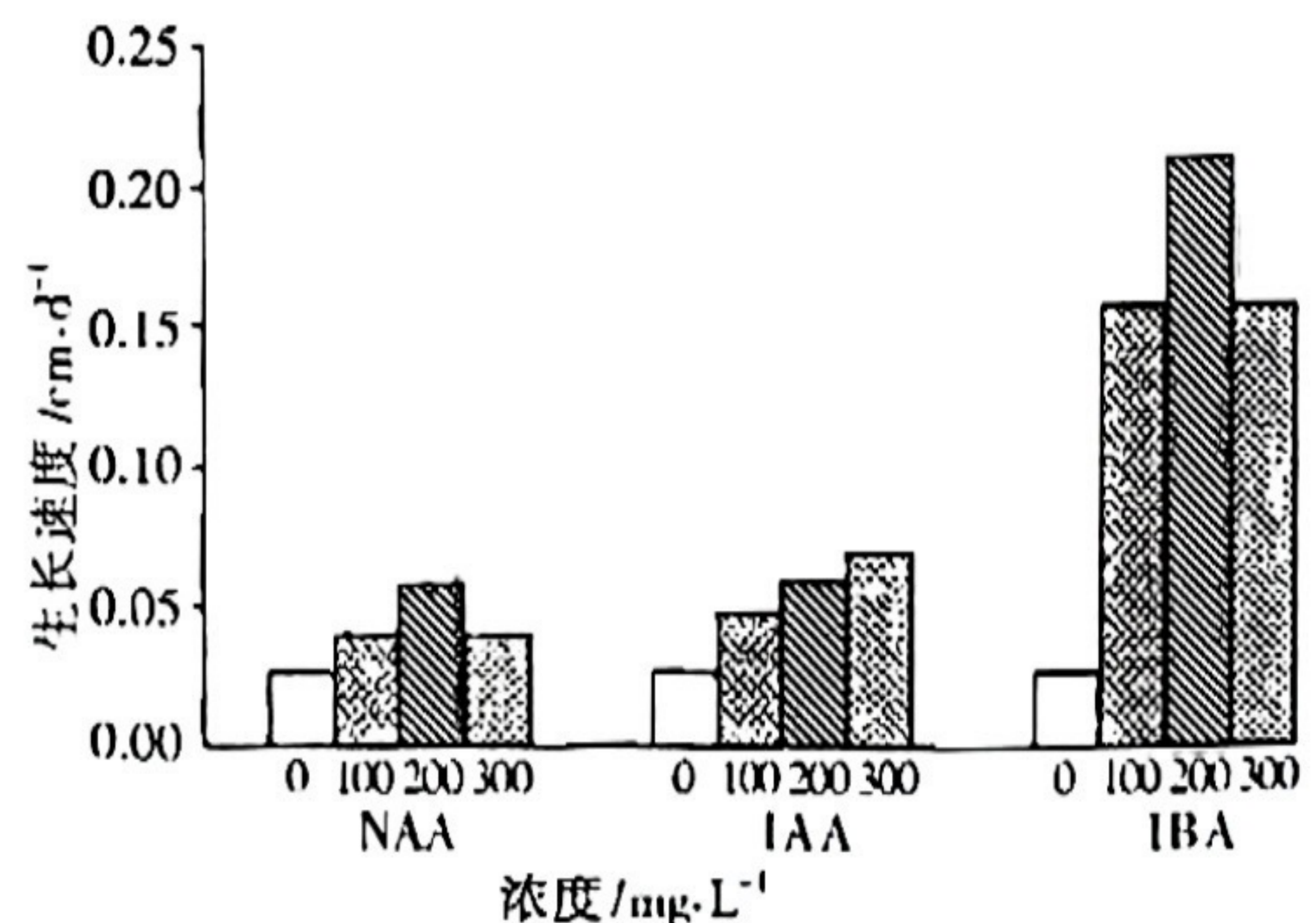
4. 杜氏肌营养不良症是伴 X 染色体隐性遗传病,某地区初生男婴中的发病率约为 1/3600。患者的肌肉不断退化、萎缩,通常在青少年时就失去行走能力,一般在 20~40 岁死亡。下列叙述错误的是

- A. 该病在初生女婴中的发病率小于 1/3600
- B. 该病的致病基因通常由女性携带者传递给下一代
- C. 育有患病男孩的正常夫妇再生出患病孩子的概率为 1/2
- D. 产前基因诊断的结果能作为判断胎儿是否患该病的依据

5. 金黄色葡萄球菌是一种常见的致病菌,能使人患多种疾病。金黄色葡萄球菌噬菌体是一种专门寄生在金黄色葡萄球菌体内的双链 DNA 病毒。该种噬菌体增殖过程中能合成裂解酶裂解细菌细胞,可用于治疗金黄色葡萄球菌引起的感染。下列叙述错误的是

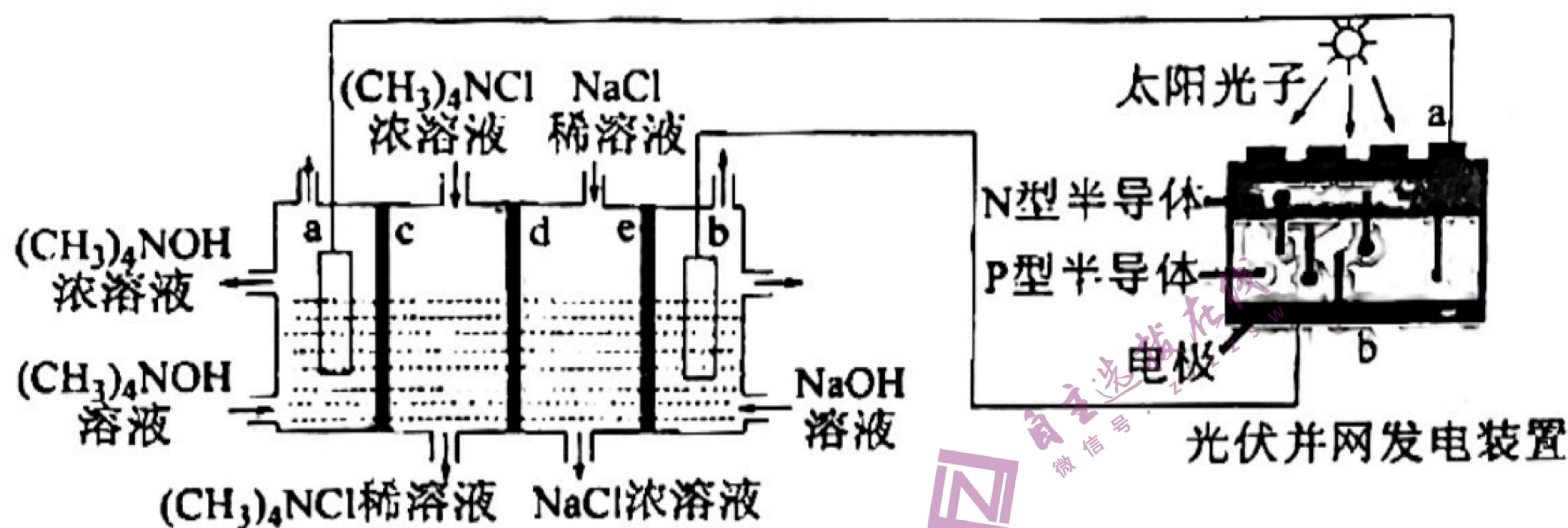
- A. 用金黄色葡萄球菌噬菌体治疗感染比用抗生素对人体正常菌群影响更大
- B. 金黄色葡萄球菌噬菌体、金黄色葡萄球菌和人体均以 DNA 作为遗传物质
- C. 金黄色葡萄球菌噬菌体 DNA 复制需金黄色葡萄球菌细胞提供脱氧核苷酸
- D. 金黄色葡萄球菌噬菌体转录的 mRNA 能与细菌核糖体结合翻译出裂解酶

6. 科研小组以某植物为材料,研究了不同浓度的 IAA(吲哚乙酸)、IBA(吲哚丁酸)和 NAA(α-萘乙酸)溶液对该植物插条生长的影响,结果如右图所示。下列叙述正确的是

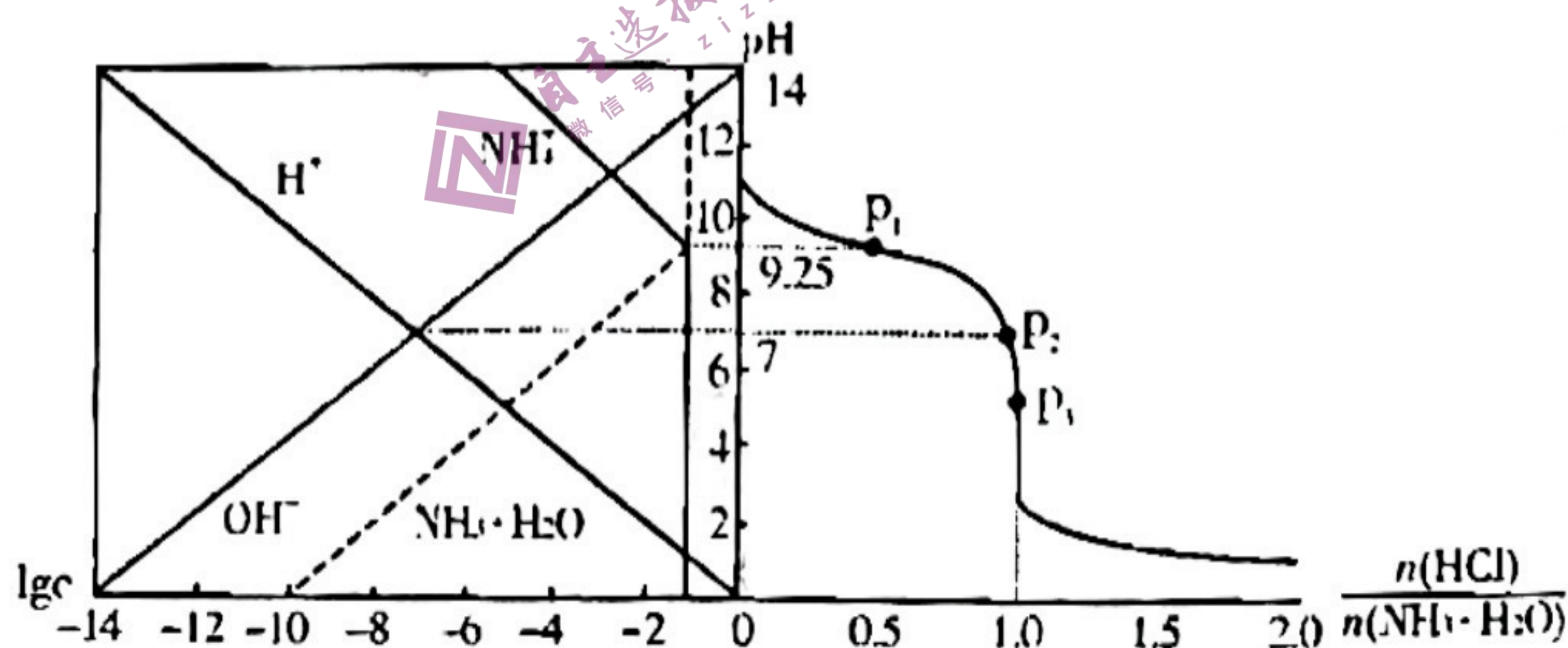


- A. IAA 对该植物插条生长的影响是溶液中的 IAA 与植物体内的 IAA 共同作用的结果
- B. NAA 在该植物体内由色氨酸经过一系列反应转变而成,能提高插条生长速度
- C. 用图示浓度的 IBA 溶液处理该植物插条,表现为低浓度促进生长,高浓度抑制生长
- D. 在 100-300 mg · L⁻¹ 范围内,能通过缩小浓度梯度的方法确定 IAA 溶液作用的最适浓度

11. X、Y、Z 是位于不同周期的主族元素、原子序数依次增大且均小于 18, Z 为金属元素, X、Y、Z 的最外层电子数之和为 8, X、Y、Z 组成的物质可发生反应: $ZX_2 + 2YX_3 = Z(YX_2)_2 + 2X_2$ 。下列有关说法正确的是
- A. 上述反应生成 2 mol H_2 转移电子的物质的量为 4 mol
- B. Y 的氧化物均能和碱反应
- C. ZX_2 和 $Z(YX_2)_2$ 中所有原子的最外层都满足 8 电子稳定结构
- D. 在同周期和同主族元素中, Y 元素的最高价含氧酸酸性最强
12. 四甲基氢氧化铵 $[(CH_3)_4NOH]$ 常用作电子工业清洗剂, 以四甲基氯化铵 $[(CH_3)_4NCl]$ 为原料, 采用电渗析法合成 $[(CH_3)_4NOH]$, 其工作原理如图所示。下列叙述中错误的是



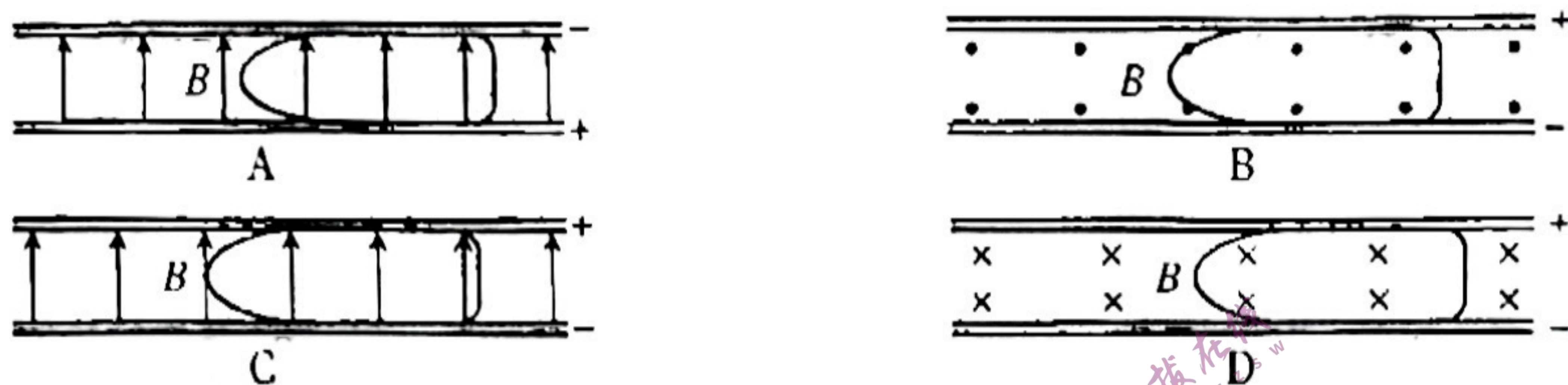
- A. N 型半导体为负极, P 型半导体为正极
- B. a 极电极反应式: $2(CH_3)_4N^+ + 2H_2O - 2e^- = 2(CH_3)_4NOH + H_2 \uparrow$
- C. c、e 均为阳离子交换膜, d 为阴离子交换膜
- D. 制得 18.2g $(CH_3)_4NOH$ 时, 理论上两极共产生 3.36 L 气体(标准状况)
13. 25℃ 时, 用 HCl 气体调节 0.1 mol · L⁻¹ 氨水的 pH, 溶液中微粒浓度的对数值(lgc)、反应物的物质的量之比 $[\frac{n(HCl)}{n(NH_3 \cdot H_2O)}]$ 与 pH 的关系如图所示。若忽略通入气体后溶液体积的变化, 下列有关说法错误的是



- A. 25℃ 时, $NH_3 \cdot H_2O$ 的电离平衡常数的数量级为 10^{-5}
- B. p_2 所示溶液: $c(NH_4^+) > 100c(NH_3 \cdot H_2O)$
- C. p_1 的横坐标略大于 0.5
- D. p_3 所示溶液中: $c(NH_4^+) + c(NH_3 \cdot H_2O) = c(Cl^-)$

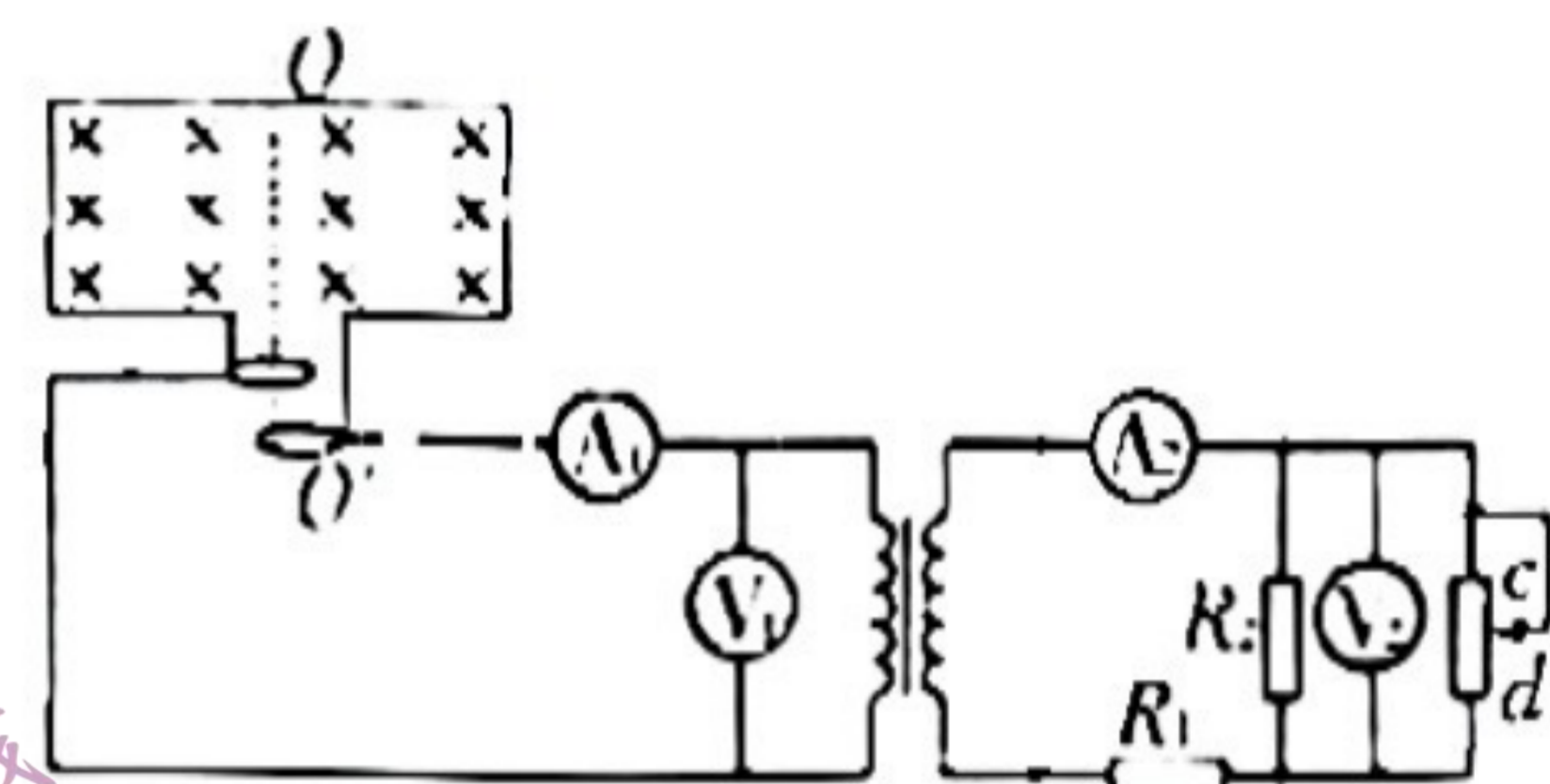
二、选择题(本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。)

14. 2022 年 6 月 17 日,中国 003 号航母在江南造船厂成功下水,命名为“福建舰”,舷号为“18”。这是中国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰。电磁弹射可用于舰载机、无人机、电磁炮等领域。如图所示,电磁炮是由电源、金属轨道、炮弹和电磁铁组成,当电源接通后,磁场对流过炮弹电流产生力的作用,使炮弹获得极大的向左发射速度。下列各俯视图中磁场方向表示正确的是



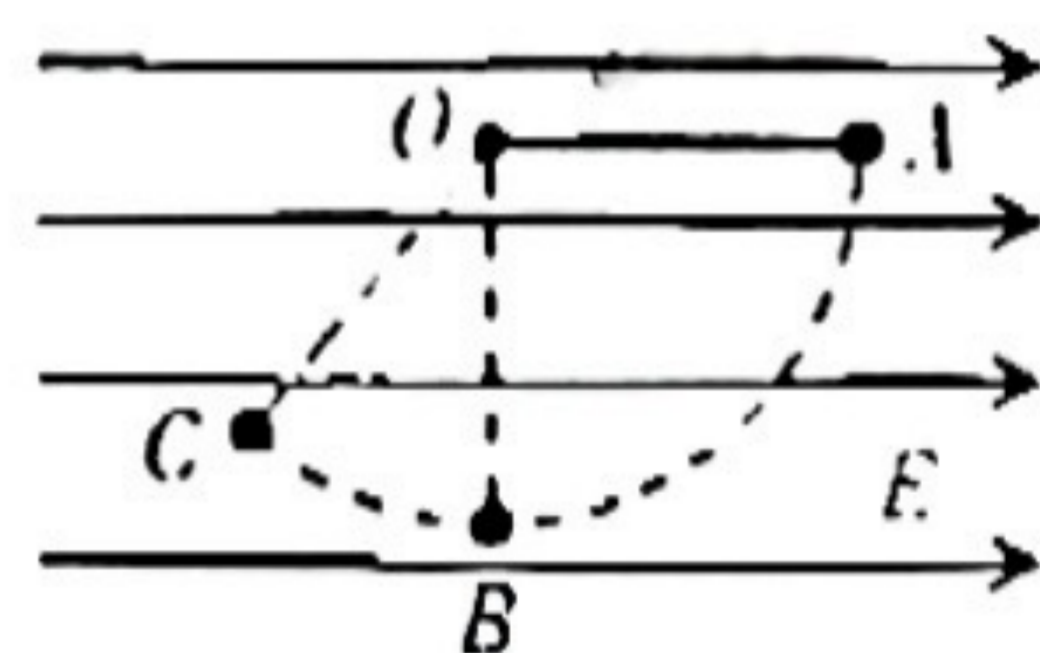
15. 如图所示,交流发电机输出电压的瞬时值表达式为 $e = 55\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)。理想变压器原、副线圈匝数比为 1:4,理想电流表 A_1 、 A_2 的示数分别为 I_1 、 I_2 ,理想电压表 V_1 、 V_2 的示数分别为 U_1 、 U_2 。下列说法正确的是

- A. $t = 0.01$ s 时,发电机的矩形导线框与图示位置垂直
- B. 交流电压表 V_2 的示数为 220 V
- C. 滑动变阻器的滑片向 c 端滑动,则电流表 A_1 的示数变大
- D. 滑动变阻器的滑片向 d 端滑动, $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2}$ 不变



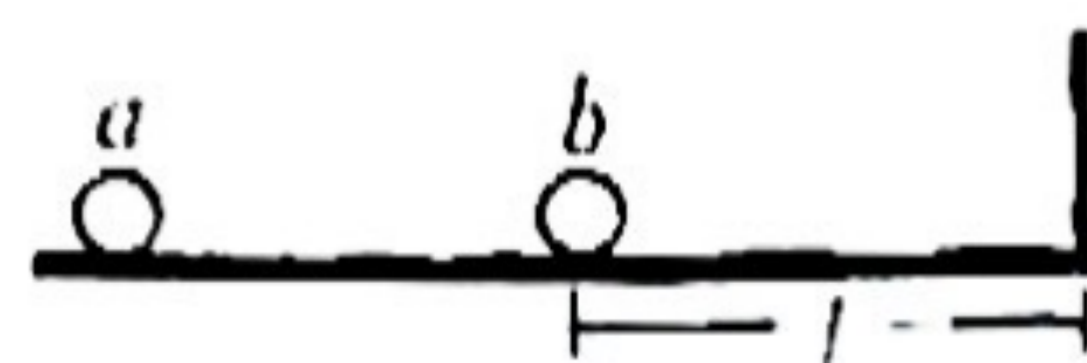
16. 如图所示,水平向右的匀强电场中,一根长 $L = 0.5$ m 的不可伸长的绝缘细线,一端连着一质量 $m = 1$ kg 的带电小球,另一端固定于 O 点。把小球拉起至 A 点,此时细线水平,把小球从 A 点由静止释放,小球经最低点 B 后到达 B 的另一侧 C 点时速度为零,CO 与 BO 夹角为 30° , g 取 10 m/s²。则

- A. 小球一定带负电
- B. 小球从 A 点经过 B 点再到 C 点的过程中,机械能先增加后减小
- C. 细线所受的最大拉力为 30 N
- D. 小球到达 B 点时的动能为 $\frac{15-5\sqrt{3}}{3}$ J

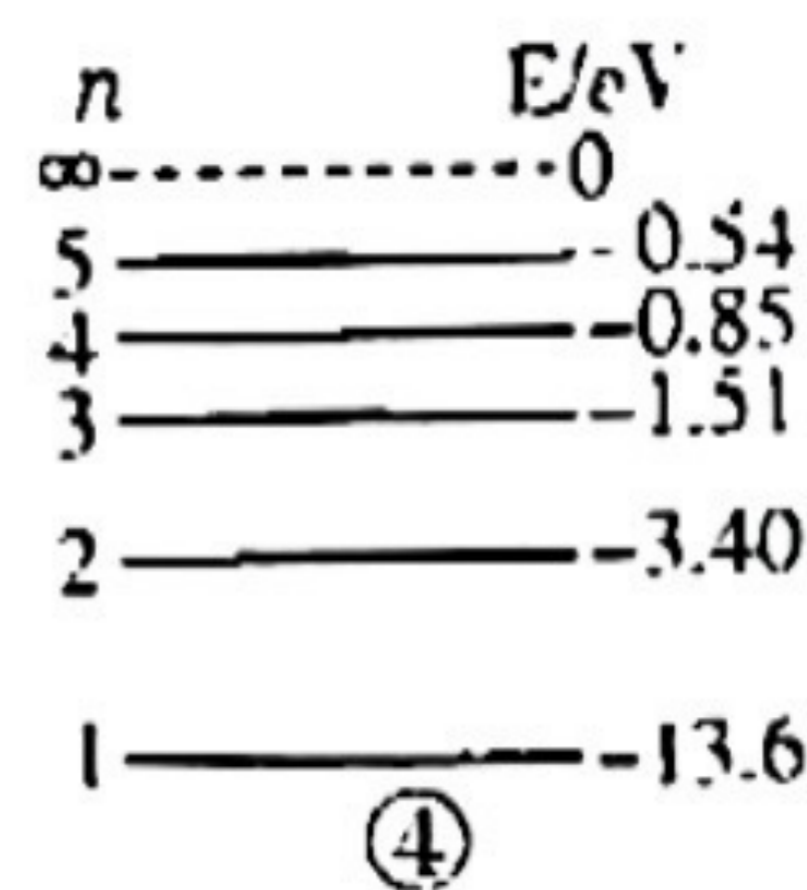
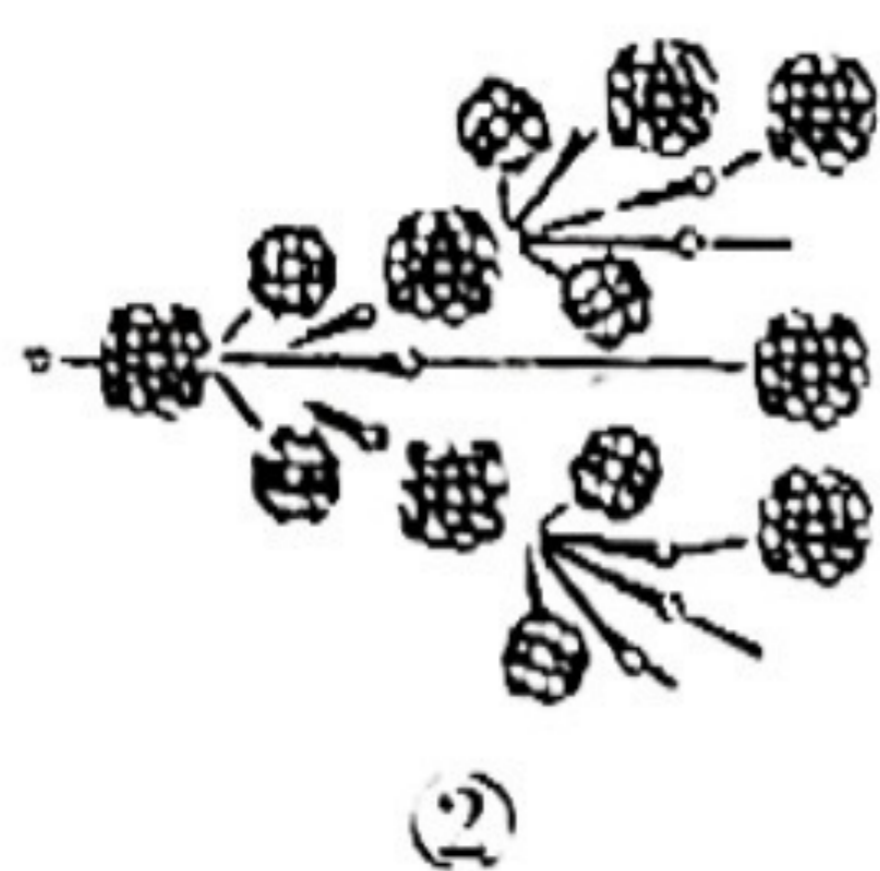
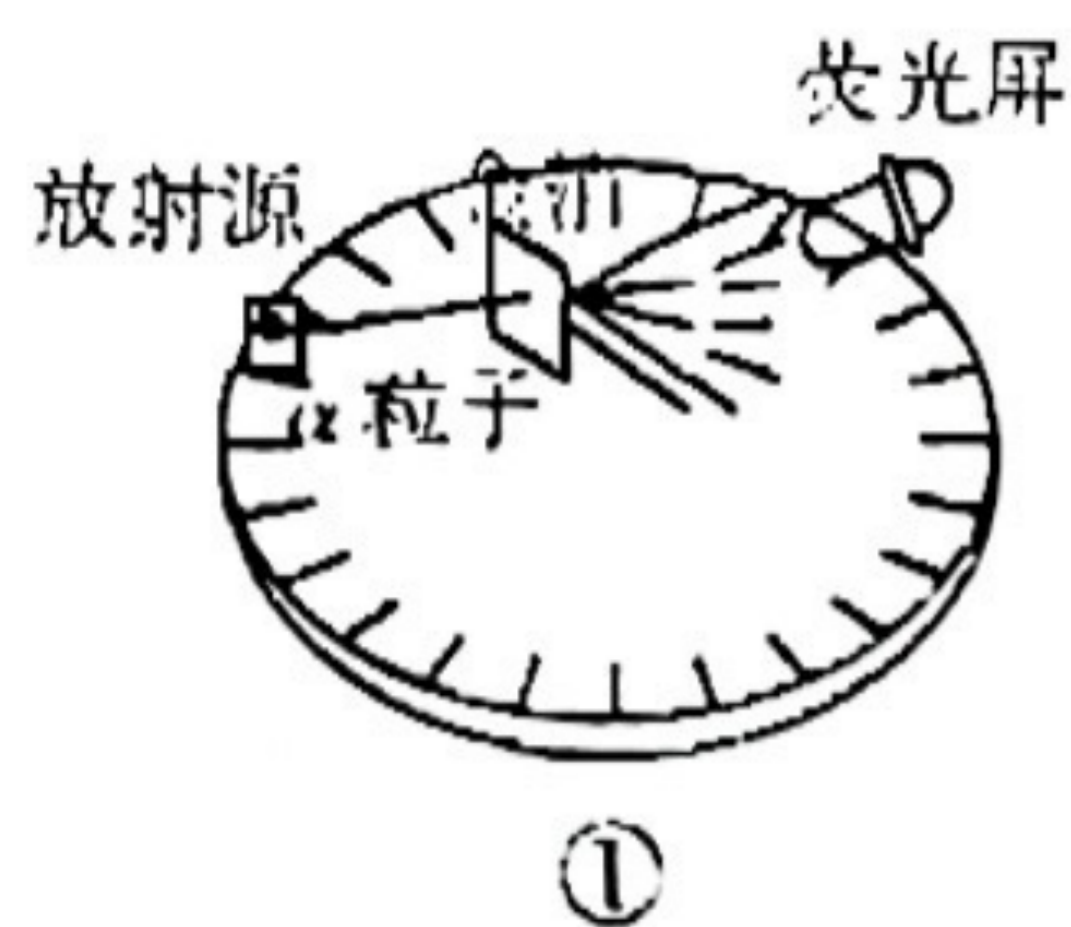


17. 大小相同的两个小球 a、b 并排静止在光滑水平面上,距小球 b 右侧 l 处有一竖直墙面,墙面垂直于两小球连线,如图所示。小球 a 的质量为 $2m$,小球 b 的质量为 m 。现给小球 a 一沿连线向右的初速度,忽略空气阻力及所有碰撞过程中的动能损失,小球 a 与小球 b 发生第二次碰撞时距竖直墙面的距离为

- A. $\frac{l}{5}$
- B. $\frac{2l}{5}$
- C. $\frac{3l}{5}$
- D. $\frac{4l}{5}$

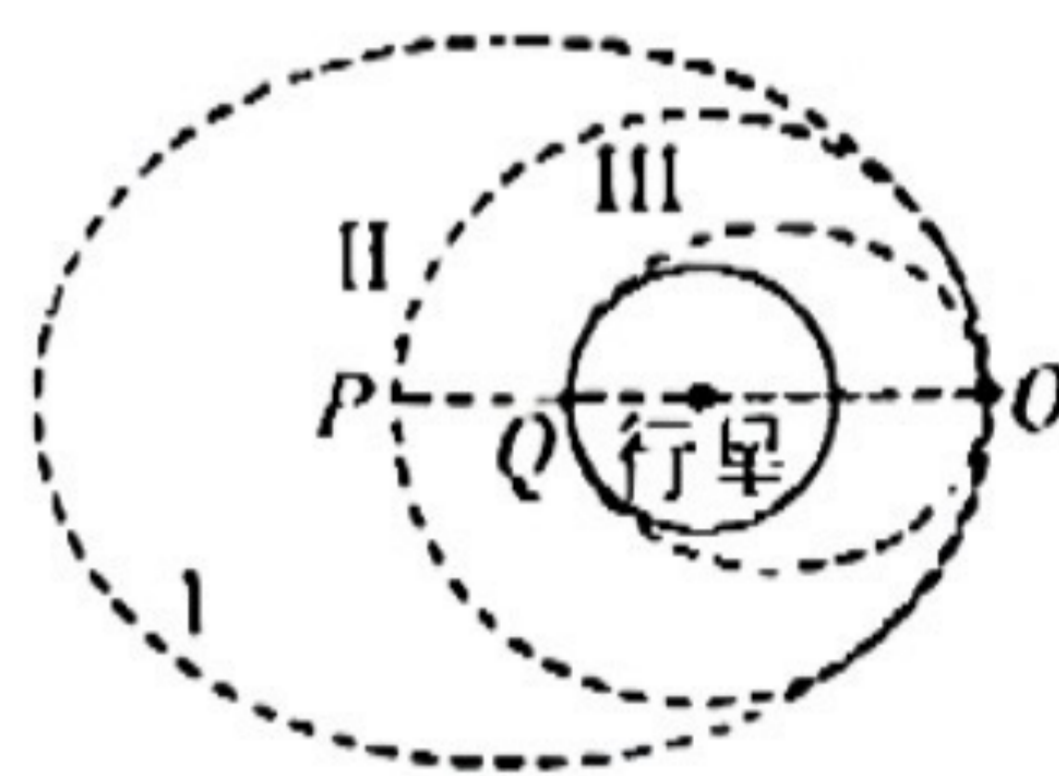


18. 下列四幅示意图中说法正确的是



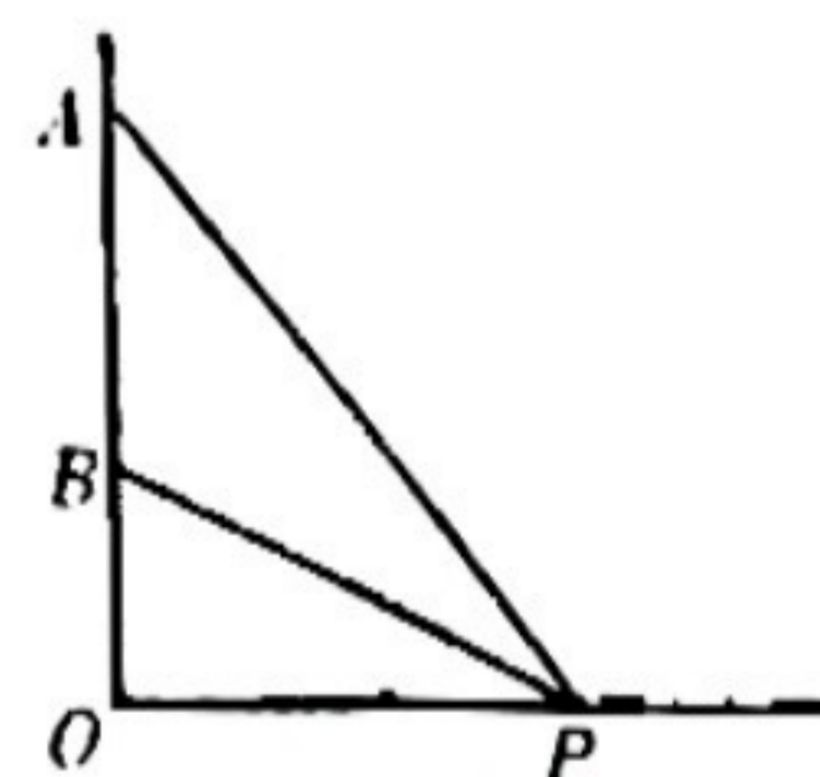
- A. 卢瑟福通过分析图① α 粒子散射实验的结果,发现了质子
 B. 图②是链式反应示意图,原子弹就是利用重核裂变的链式反应制成的
 C. 图③是电子束穿过铝箔后的衍射图样,证实了电子的波动性
 D. 图④中一群处于 $n=4$ 能级的氢原子向 $n=1$ 能级跃迁过程,最多放出3种不同频率的光子

19. 某行星探测器经过多次变轨后登陆行星的轨迹如图所示,探测器在椭圆轨道 I 上的 O 点短暂点火后进入圆轨道 II, 抵达 O 点再次短暂点火进入椭圆轨道 III 后在 Q 点登陆行星, O 点是轨道 I、II、III 的交点, 轨道上的 O 、 P 、 Q 三点与行星中心在同一直线上, O 、 Q 两点分别是椭圆轨道 III 的远行星点和近行星点。已知行星的半径为 R , $OQ=4R$, 探测器在轨道 II 上经过 O 点的速度为 v 。下列说法正确的是



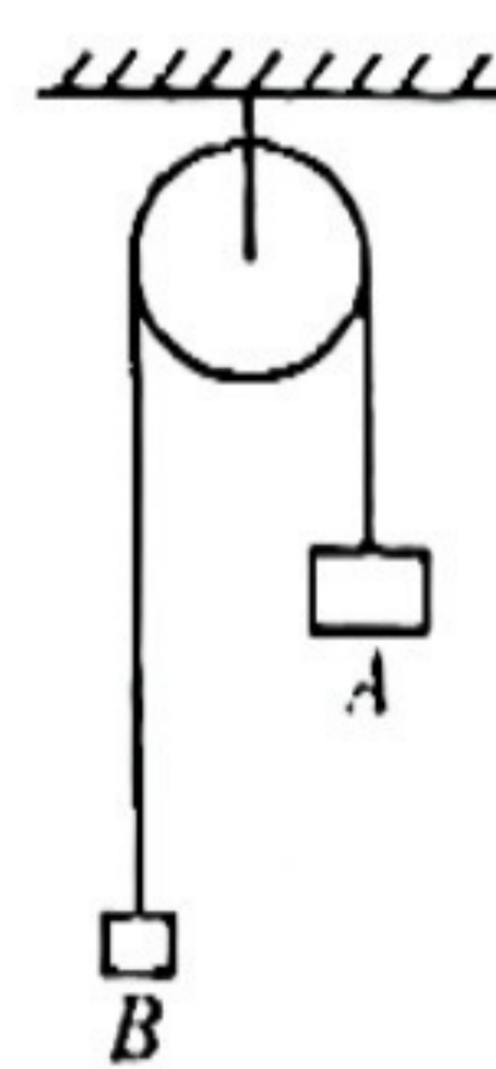
- A. 在 O 点两次点火喷射方向都与速度方向相同
 B. 在相等时间内, 轨道 I 上探测器与行星中心的连线扫过的面积与轨道 II 上探测器与行星中心的连线扫过的面积相等
 C. 两次点火的时间间隔至少为 $\frac{6\pi R}{v}$
 D. 探测器在轨道 III 上运动时, 经过 O 点的加速度小于 $\frac{v^2}{3R}$

20. 如图所示, 两条光滑的轨道下端固定在 P 点, 上端分别固定在竖直墙面上的 A 、 B 两点, A 、 B 离地面的高度分别为 h_1 、 h_2 。现使两个小滑块从轨道上端同时由静止开始释放, 由 A 、 B 滑到 P 的时间均为 t , OP 间的距离为 L , 下列说法正确的是



- A. $t = \sqrt{\frac{2(h_1+h_2)}{g}}$ B. $t = \sqrt{\frac{h_1+h_2}{g}}$ C. $L = \sqrt{h_1 h_2}$ D. $L = \sqrt{h_1 + h_2}$

21. 如图, 轻质定滑轮固定在天花板上, 物体 A 和 B 用不可伸长的轻绳连接, 悬挂在定滑轮上. $m_A > m_B$, $t=0$ 时刻, 将两物体由静止释放, 物体 A 的加速度大小为 $\frac{g}{2}$. $t=T$ 时刻, 轻绳突然断裂, 物体 B 达到的最高点恰与物体 A 释放位置处于同一高度。取 $t=0$ 时刻物体 B 所在的水平面为零势能面, 此时物体 A 的机械能为 E , 重力加速度大小为 g , 不计摩擦和空气阻力。下列说法正确的是



- A. 物体 A 和 B 的质量比为 3:2 B. $t=2T$ 时, 物体 A 和 B 间的距离为 $\frac{9}{8}gT^2$
 C. $t=2T$ 时, 物体 B 重力的功率为 $\frac{E}{9T}$ D. $t=2T$ 时, 物体 A 的机械能为 $\frac{2}{3}E$

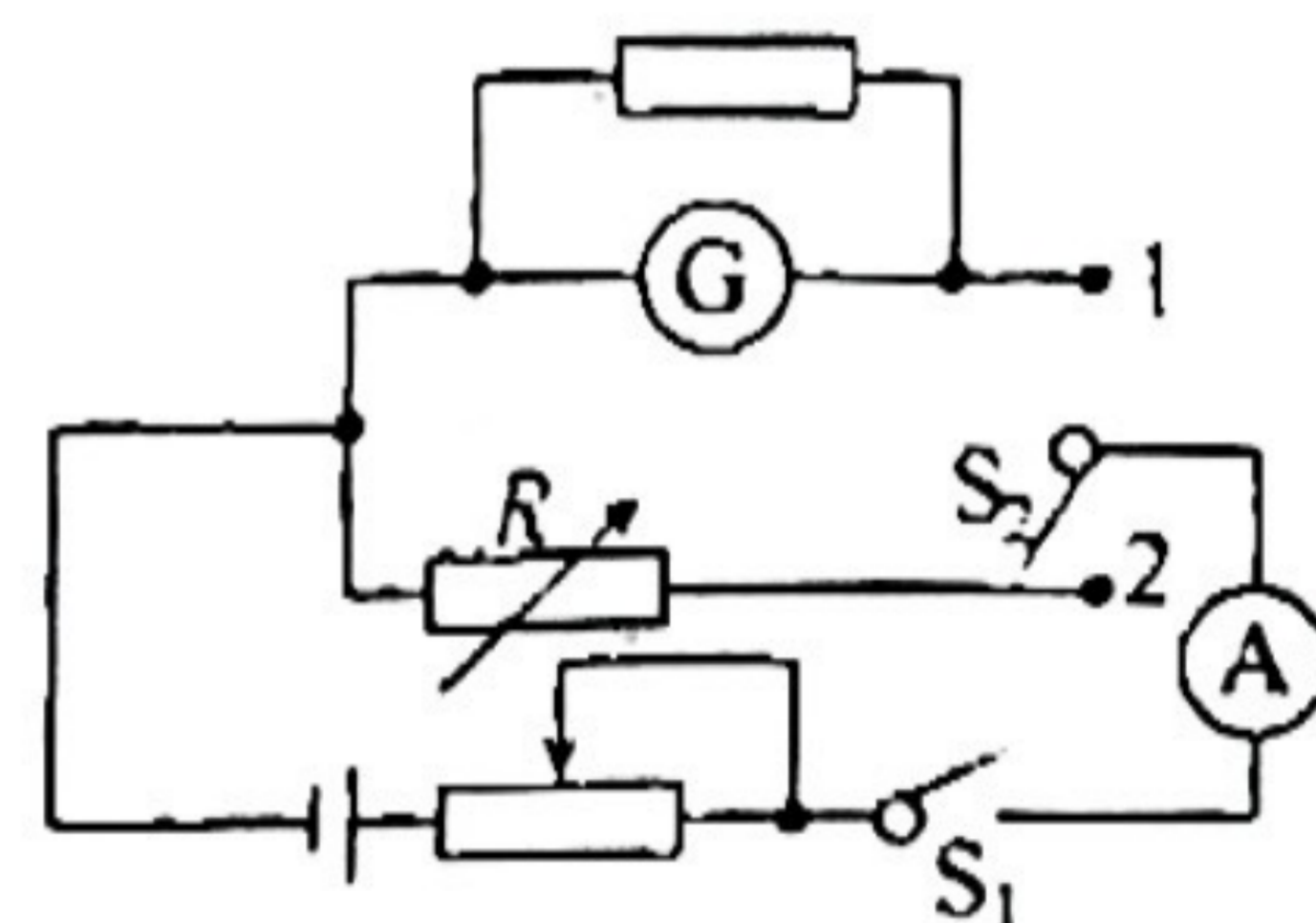
第 II 卷(非选择题 174 分)

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

(一)必考题(本题共 11 题,共 129 分)

22. (5 分)实验室中有一量程为 100 mA,内阻约为 $200\ \Omega$ 的灵敏电流计 G,为较精确地测量该灵敏电流计的内阻,利用定值电阻将灵敏电流计改装后接入如图所示的电路中,部分实验器材的参数如下:

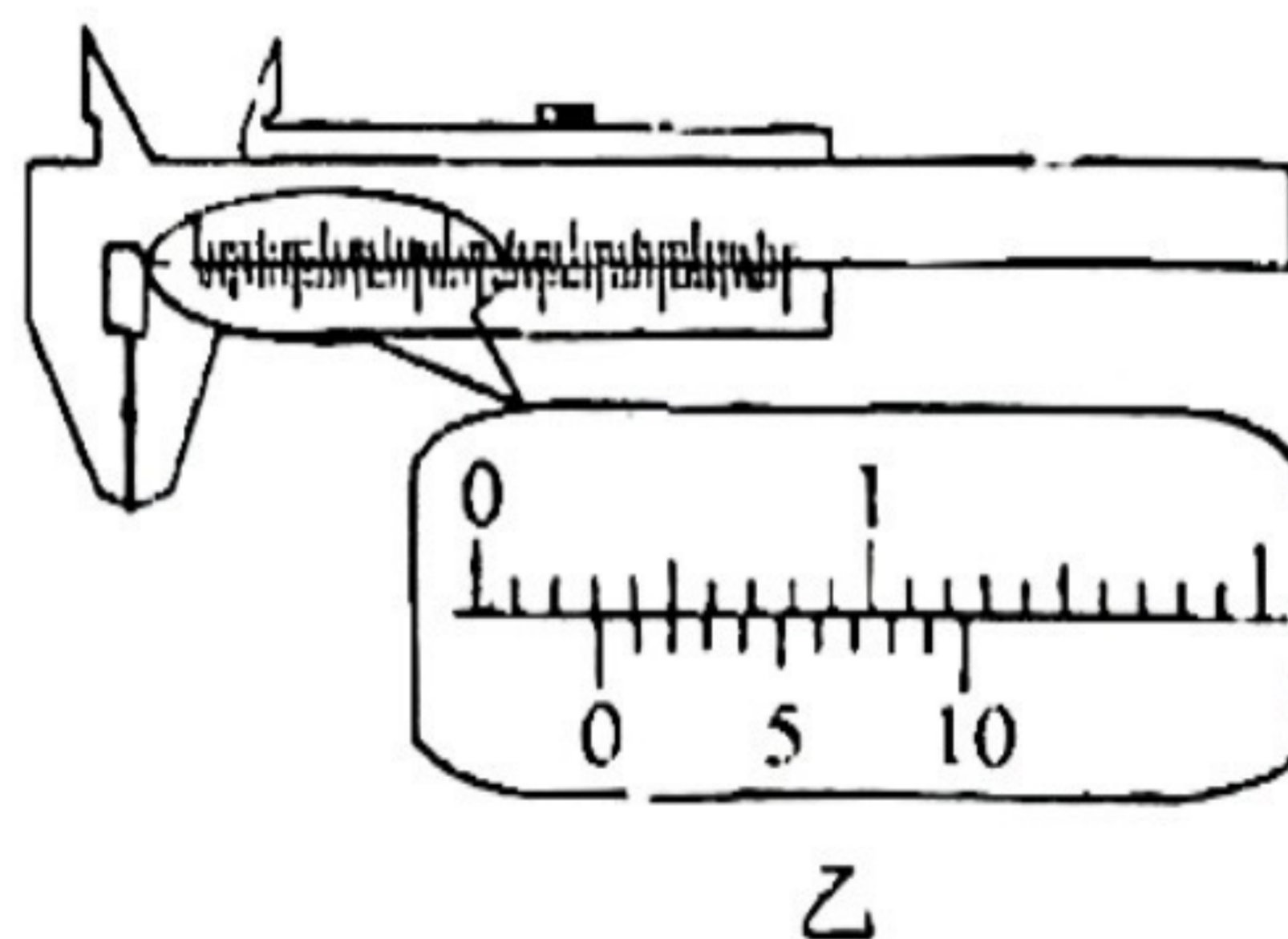
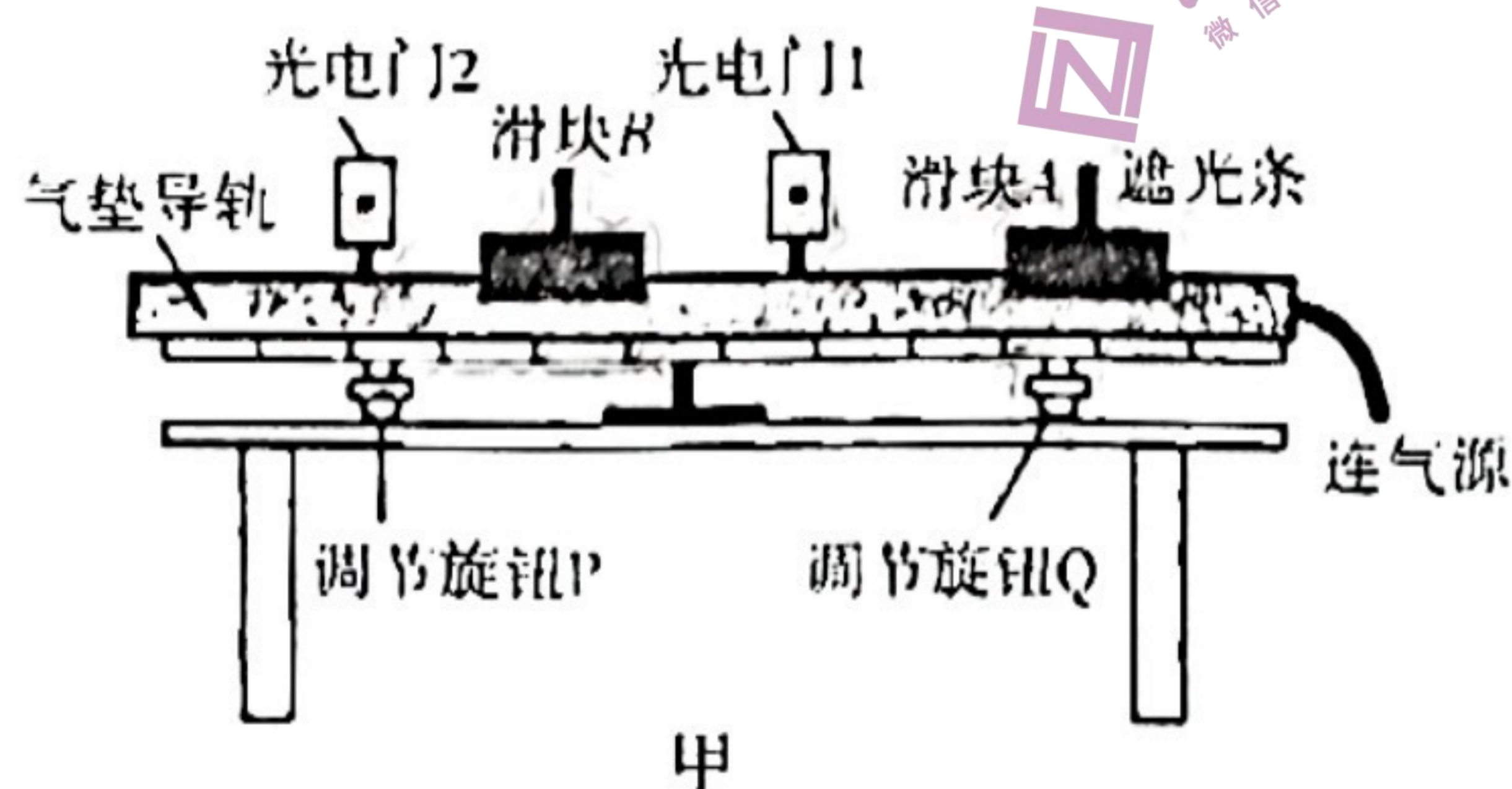
- A. 蓄电池(电动势约为 9V)
- B. 定值电阻 $R_1 = 100\ \Omega$
- C. 定值电阻 $R_2 = 500\ \Omega$
- D. 标准电流表 A(量程 0.3 A)
- E. 电阻箱 $R(0\sim 999.9\ \Omega)$



回答下列问题:

- (1) 为了比较准确地测量 G 的内阻,定值电阻应选择 _____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”);
- (2) 开始实验,调节滑动变阻器阻值至最大,将开关 S_1 闭合,然后将开关 S_2 拨向 1,调节滑动变阻器,使电流表 A 的示数为 I ;然后将开关 S_2 拨向 2,保持滑动变阻器滑片的位置不变,调节电阻箱 R ,使得电流表示数仍为 I ;
- (3) 记下此时电阻箱的示数 R_0 ,则灵敏电流计的内阻 $R_g =$ _____ (用题中所给符号表示);
- (4) 若只考虑实验的系统误差,灵敏电流计内阻的测量值 _____ (选填“大于”“等于”或“小于”)真实值。

23. (10 分)如图甲所示的实验装置,气垫导轨上安装了 1、2 两个光电门,两滑块上均固定一相同的竖直遮光条。



- (1) 用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙所示,其读数为 _____ mm;
- (2) 实验前,接通气源后,在导轨上轻放一个滑块,给滑块一初速度,使它从轨道右端向左运动,发现滑块通过光电门 1 的时间大于通过光电门 2 的时间。为使导轨水平,可调节旋钮 Q 使轨道右端 _____ (选填“升高”或“降低”)一些;

(3) 测出滑块 A 和遮光条的总质量为 m_A , 滑块 B 和遮光条的总质量为 m_B , 遮光条的宽度用 d 表示。将滑块 B 静置于两光电门之间, 将滑块 A 静置于光电门 1 右侧, 推动滑块 A, 使其获得水平向左的速度, 经过光电门 1 并与滑块 B 发生碰撞且被弹回。光电门 1 先后记录的挡光时间为 t_1 、 t_2 , 光电门 2 记录的挡光时间为 t_3 , 则实验中两滑块的质量应满足 m_A _____ m_B (选填“>”“<”或“=”);

(4) 若实验发现碰撞过程中动量守恒, 则应满足的表达式是 _____ (用题目中的已知字母表示);

(5) 若实验发现碰撞过程中机械能也守恒, 则 t_1 、 t_2 、 t_3 应满足的关系式是 _____。

- A. $t_1 + t_2 = t_3$ B. $t_1 - t_2 = t_3$ C. $\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} = \frac{1}{t_3}$ D. $\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1} = \frac{1}{t_3}$

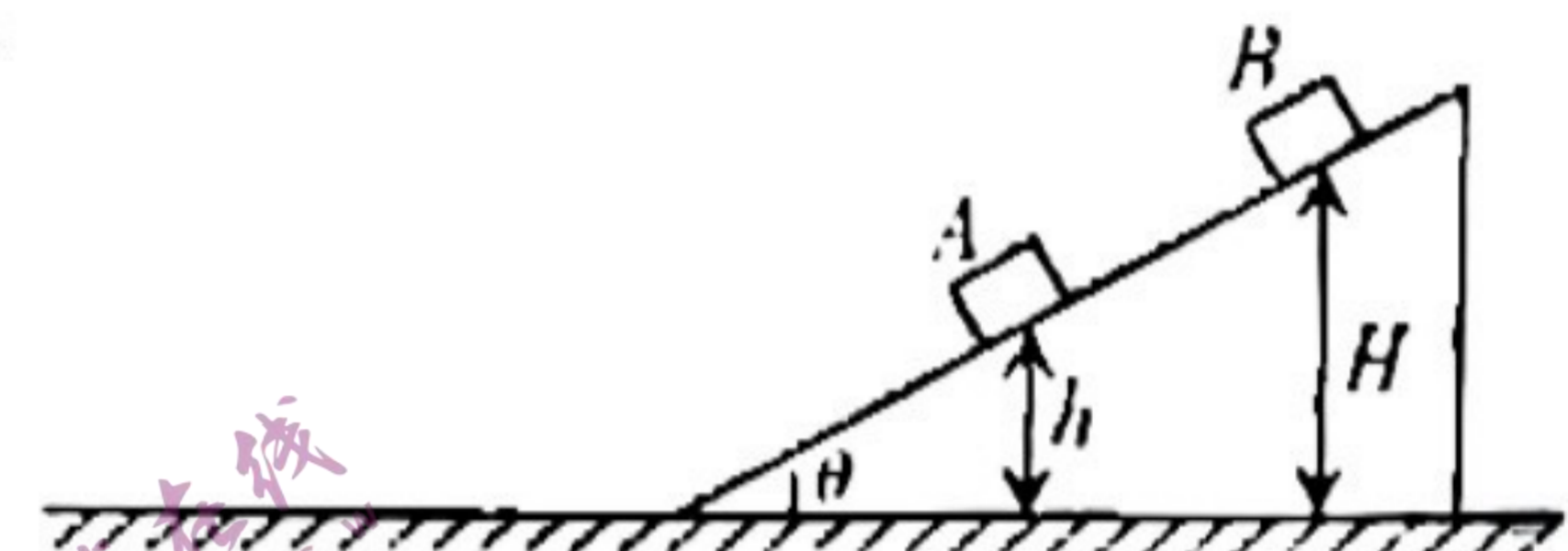
24. (12 分) 如图所示, 倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面固定在水平面上, 斜面与水平面平滑连接。两个由相同材料制成的小物块 A 和 B 置于斜面上, 距水平面的高度分别为 $h = 0.1 \text{ m}$ 和 $H = 0.4 \text{ m}$ 。现将两物块同时由静止释放,

已知小物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{6}$, 小物块与水平面

间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.25$ 。g 取 10 m/s^2 , 求:

(1) A 物块滑至斜面底端时速度的大小;

(2) B 物块滑至斜面底端时, 两物块间的距离。



25. (20 分) 如图甲所示的装置, 平行板电容器板长为 L 、板间距离 $d = \frac{4L}{\pi}$, 虚线 PO 为两板间的中轴线, 板间所加电压 U_{ab} (U 未知) 随时间变化的图像如图乙所示, 电压变化的周期为 T ,

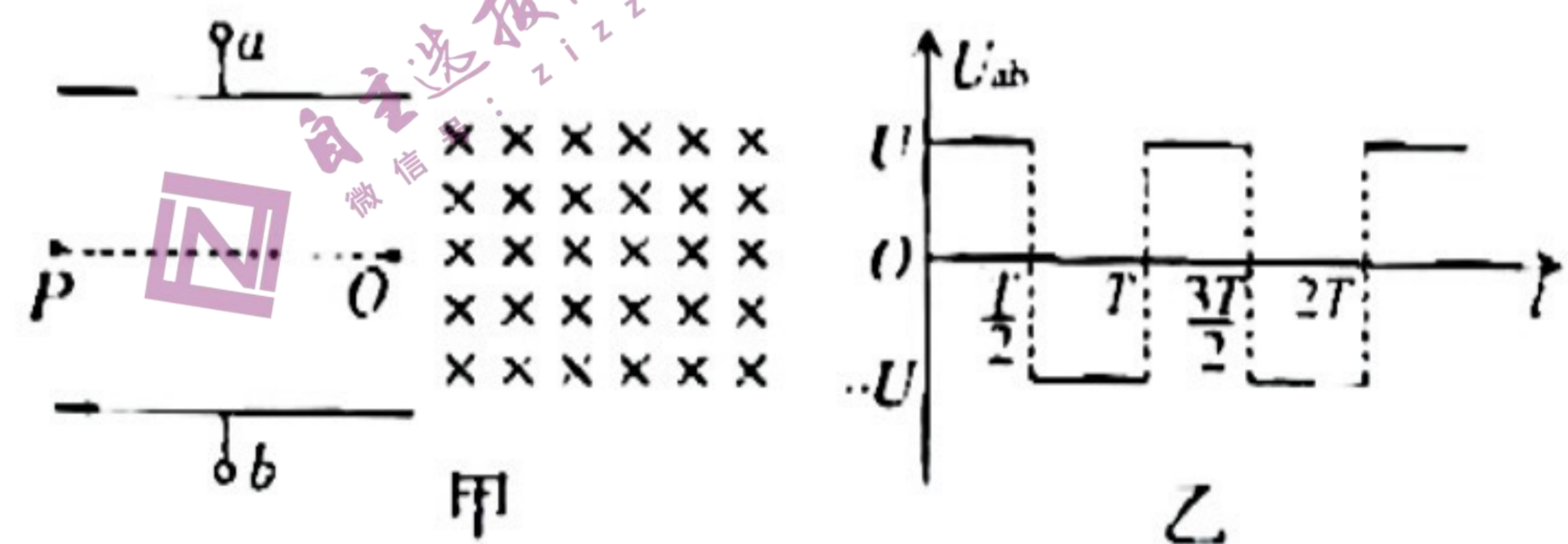
电容器右侧区域存在垂直纸面向里的匀强磁场。现有一群质量 m 、电荷量 q 的正电粒子从 P 点沿虚线方向以初速度 $v_0 = \frac{L}{T}$ 持续射入, 其中

$t = 0$ 时刻进入的粒子刚好打不到极板上, 粒子的重力以及粒子间的相互作用力均忽略不计, 求:

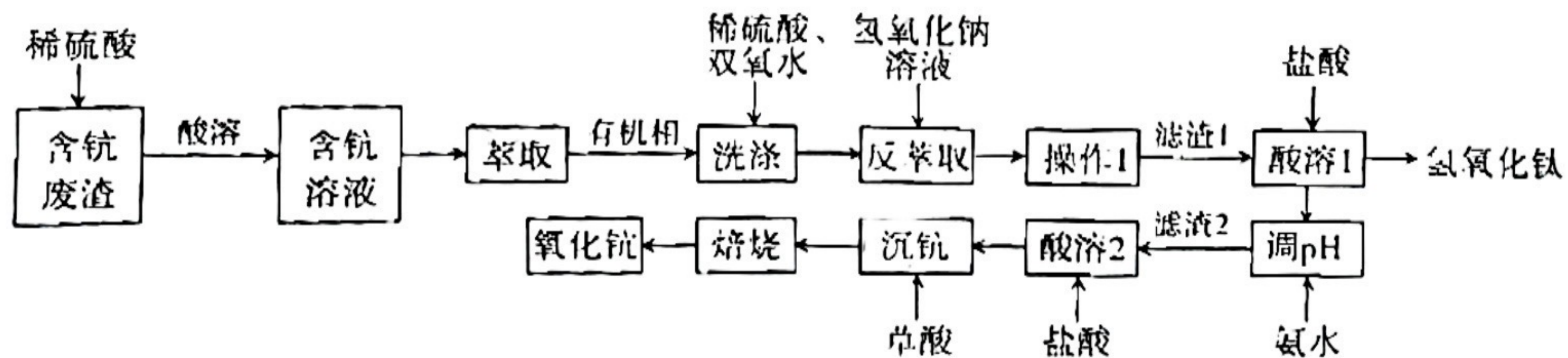
(1) U 的大小;

(2) 若 $t = \frac{T}{4}$ 时刻进入的粒子经过磁场后恰好能沿电容器的边缘回到电场, 请在图甲中画出粒子从开始进入到最终离开此装置的大致轨迹, 并求出粒子离开装置时与 P 点的距离;

(3) 若要满足粒子能从电容器左侧射出, 则这些粒子进入电容器的时刻 t 应满足的条件。



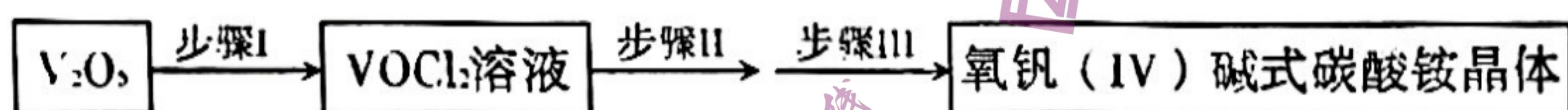
26. (14 分) 钪 (Sc) 是一种稀土金属, 钪及其化合物在宇航、电子、超导等方面有着广泛的用途。一种含钪废渣中 (主要成分为 Fe 、 TiO_2 、 Sc_2O_3 等), 回收氧化钪 (Sc_2O_3) 的工艺流程如下:



回答下列问题:

- (1) 含钪废渣酸溶时,增大酸溶速率可采取_____方法(写2条)。
- (2) “萃取”时 Ti^{4+} 、 Fe^{3+} 、 Sc^{3+} 均进入有机相中,则在“洗涤”时加入 H_2O_2 的目的是_____。(用离子方程式表示)
- (3) “滤渣 1”的主要成分是 $Sc(OH)_3$ 和_____ (写化学式)。
- (4) 在“调 pH”时先加氨水调节 $pH=3$,使 Fe^{3+} 沉淀,过滤后再向滤液中加入氨水调节 $pH=6$,计算说明此时 Sc^{3+} 是否沉淀完全_____ ;检验含 Sc^{3+} 滤液中是否含 Fe^{3+} 的试剂为_____ (写化学式)。(当离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$,沉淀完全,已知: $K_{sp}[Sc(OH)_3]=9.0 \times 10^{-31}$)。
- (5) 写出草酸钪在空气中“焙烧”时,发生的化学反应方程式_____。
- (6) 酸溶所得含钪溶液中, Sc^{3+} 含量为 $1.50 \sim 2.20 g \cdot L^{-1}$,处理该含钪溶液 $1.0 m^3$,理论上能生产含 85% 氧化钪的产品最多_____ kg(保留 3 位有效数字)。

27. (15 分) 氧钒(IV) 碱式碳酸铵为紫红色晶体,难溶于水,其化学式为 $(NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O$ 。实验室以 V_2O_5 为原料制备氧钒(IV) 碱式碳酸铵晶体,过程如图:



步骤 I 向 V_2O_5 中加入足量盐酸—盐酸胍($HCl-N_2H_4 \cdot 2HCl$) 溶液,微沸数分钟。

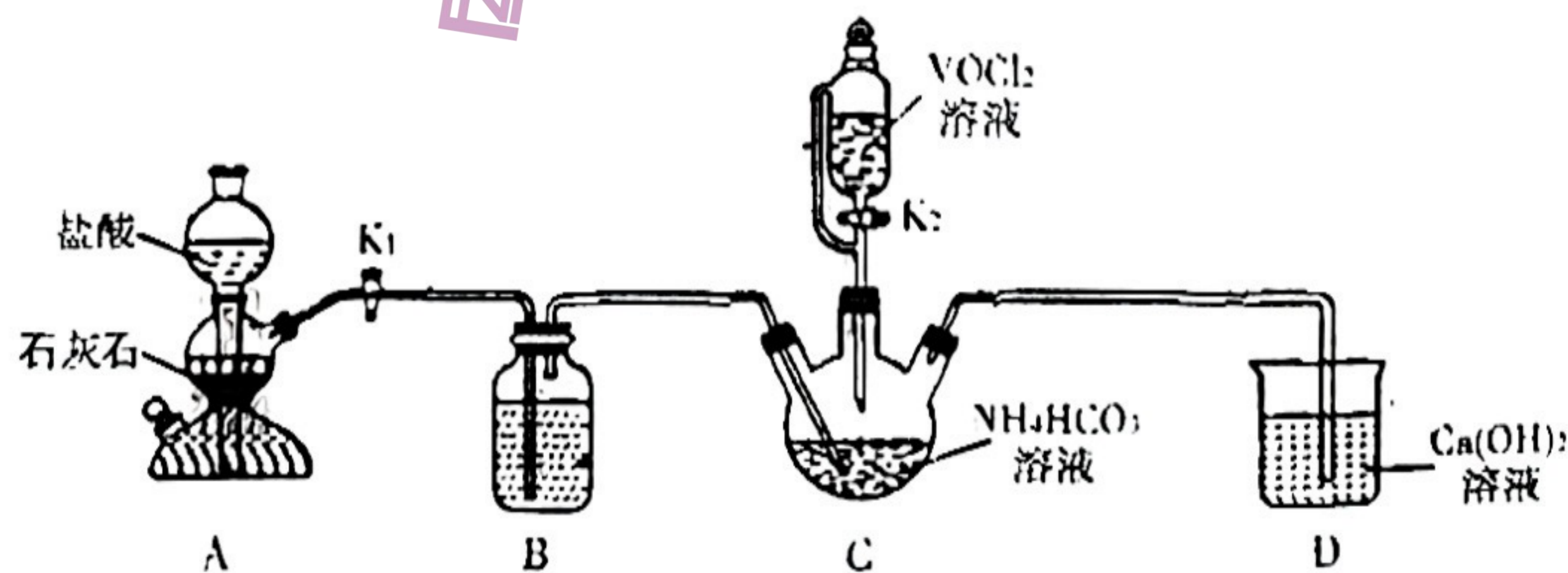
步骤 II 向制得的 $VOCl_2$ 溶液中缓慢加入足量 NH_4HCO_3 溶液,有气泡产生并析出紫红色晶体。

步骤 III 反应结束后抽滤,用饱和 NH_4HCO_3 溶液洗涤 3 次,再用无水乙醇洗涤 2 次,静置一段时间后得到产品。

已知:①氧化性: $V_2O_5 > Cl_2$; ② VO^{2+} 能被 O_2 氧化。

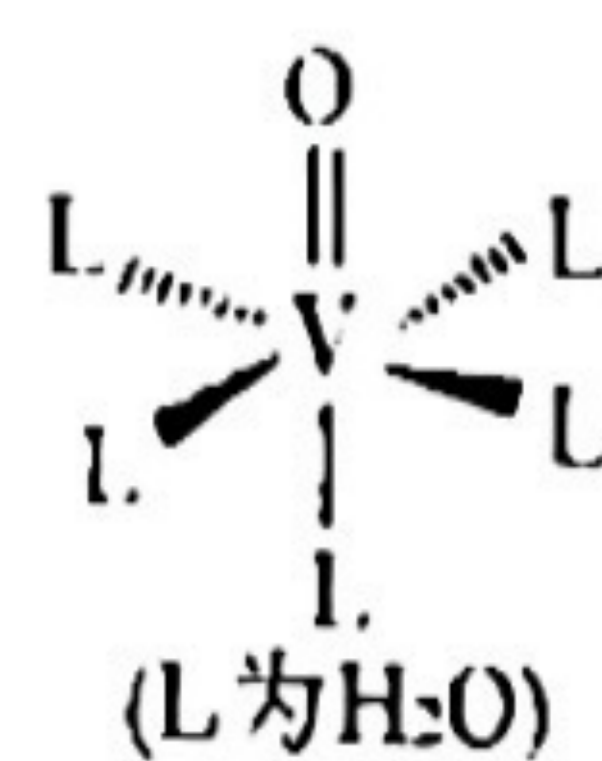
请回答下列问题:

- (1) 步骤 I 不选用盐酸,而选用盐酸—盐酸胍($HCl-N_2H_4 \cdot 2HCl$),可以防止生成_____,保护环境。
- (2) 步骤 II 可在下图装置中进行:



- ① 装置 B 的作用是_____。
- ② 连接好装置,检查气密性良好后,加入试剂,开始实验,先_____ (填实验操作),当 D 中溶液变浑浊,_____ (填实验操作),进行实验。
- ③ 装置 C 中发生的化学反应方程式为:_____。
- (3) 步骤 III 中洗涤操作选择饱和 NH_4HCO_3 溶液的原因是_____。

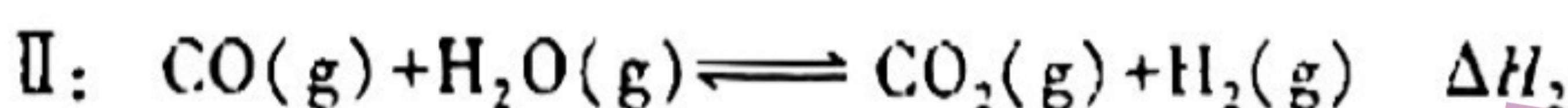
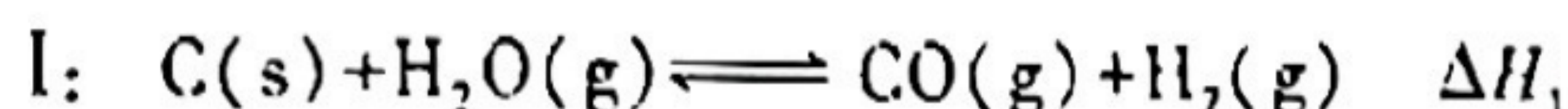
(4)蓝色 VO^{2+} 的水合配离子结构如右图。向该水合配离子的溶液中加入 NaOH 至 $\text{pH}=12$ 时,该水合配离子全部转化为褐色的 $[\text{VO}(\text{OH})_3]^-$,写出转化过程的离子方程式_____。



(5)测定粗产品中钒的含量,实验步骤如下:

称量 $a\text{g}$ 产品于锥形瓶中,用 20 mL 蒸馏水与 30 mL 稀硫酸溶解后,加入 $0.02\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液至稍过量,充分反应后继续滴加 1% 的 NaNO_2 溶液至稍过量,再用尿素除去过量 NaNO_2 ,最后用 $\text{cmol}\cdot\text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点,消耗标准溶液的体积为 bmL 。 NaNO_2 溶液的作用是_____,粗产品中钒的质量分数为_____。(已知:滴定过程只发生反应 $\text{VO}_2^+ + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$)

28. (14分)一碳化学是以分子中只含一个碳原子的化合物为原料生产化工产品的方法。合成气(CO 和 H_2 的混合气体)是一碳化学的重要原料,焦炭与水蒸气在刚性密闭容器中会发生如下两个反应:



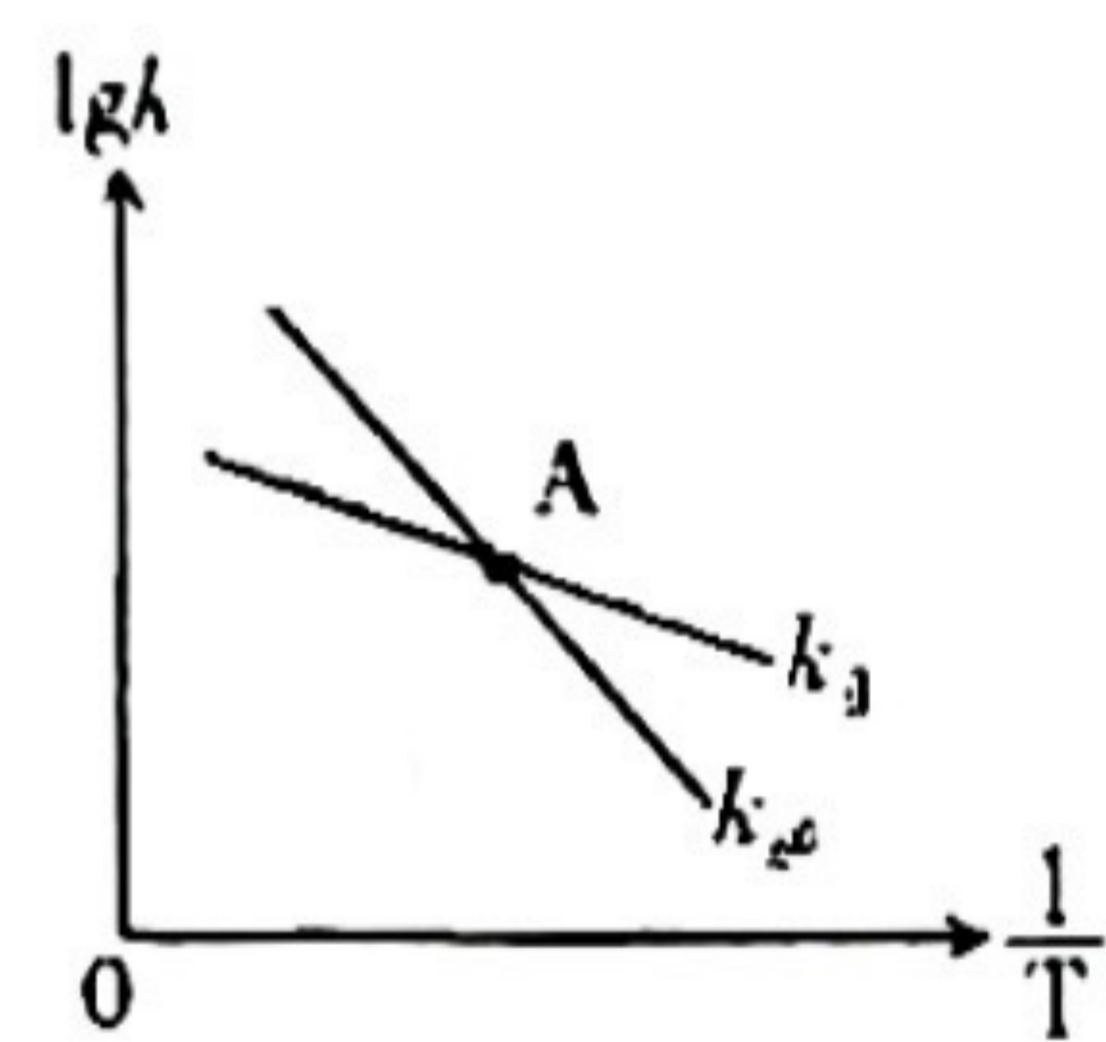
下表是几种物质的标准生成热(由对应稳定单质生成 1 mol 某种物质的焓变叫做该物质的标准生成热)。

物质	$\text{C}(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
标准生成热/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	0.0	-241.8	-110.5	0.0

回答下列问题:

(1)反应 I 的焓变 $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2)已知反应 II 的正反应速率 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})$,逆反应速率 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应速率常数, $\lg k$ (k 表示 $k_{\text{正}}$ 或 $k_{\text{逆}}$) 与温度 $\frac{1}{T}$ 的关系如图所示。反应 II 的焓变 ΔH_2 _____ 0 (填“>”或“<”或“=”)。



(3)在上图 A 点对应的温度下,向某刚性密闭容器中加入足量焦炭和一定量水蒸气,同时发生反应 I 和反应 II,已知起始时容器内压强为 100 kPa ,10 分钟后体系达到平衡状态,容器内压强变为 125 kPa 。

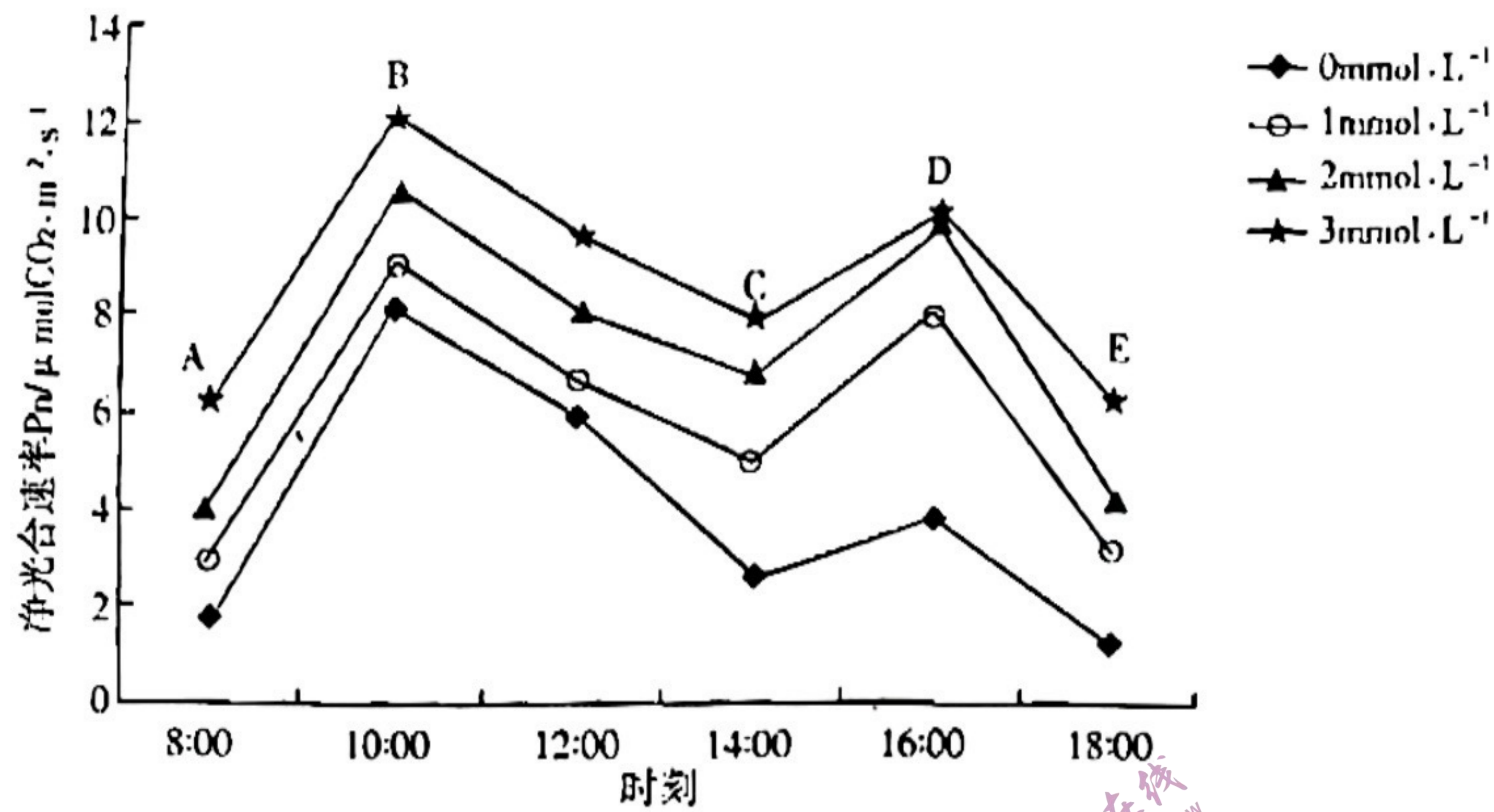
①平衡时 CO 的分压 _____ kPa ,平衡时水蒸气的转化率为 _____ %。

②进一步提高水蒸气平衡转化率的方法有 _____、_____ (写两种不同的方法)

③反应 I 的平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

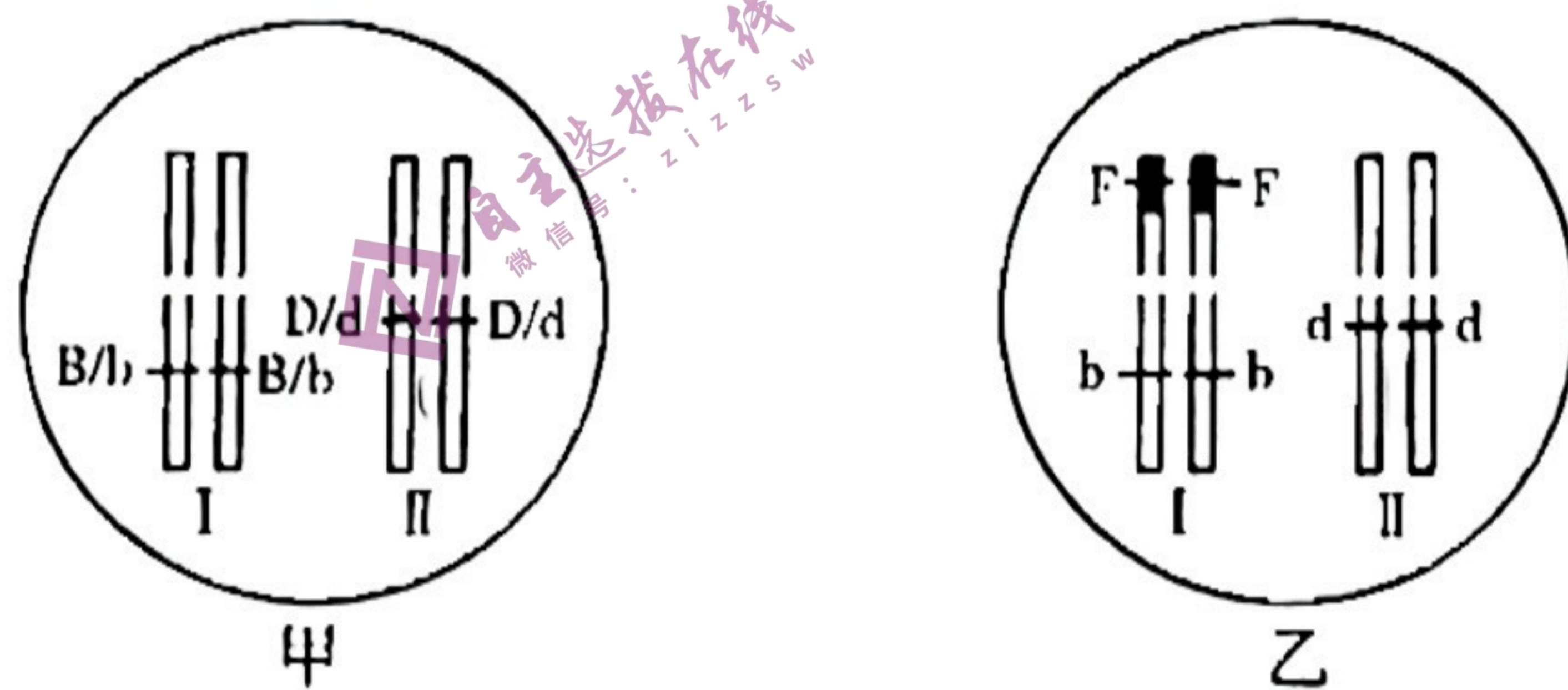
(4)利用 NaOH 溶液脱除合成气中 CO_2 ,一段时间后溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = 2 : 1$,则此时溶液的 $\text{pH} =$ _____ (该温度下 H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.6 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.0 \times 10^{-11}$)。

29. (10分) 为探究不同 Mg^{2+} 浓度对某植物净光合速率的影响, 科学家以该种植物幼苗为材料, 随机分为相同的 4 组, 分别使用 Mg^{2+} 浓度为 $0, 1, 2, 3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的培养液培养 90 天后, 测定不同组植物在炎热夏季的一天内不同时间的净光合速率, 结果如下图所示。回答下列问题。



- (1) 图中 AB、CD 段净光合速率上升的主要原因分别是_____。
- (2) B 点时叶绿体光合作用利用的 CO_2 来源是_____, A~E 五个点中, 植物体内有机物含量最多的是_____。
- (3) 当 Mg^{2+} 浓度为 $2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 若继续增加 Mg^{2+} 浓度, 该植物在 10:00 时净光合速率的变化趋势是_____, 主要原因是_____。

30. (11分) 小麦的抗倒伏(B)对易倒伏(b)为显性, 抗白粉病(D)对易感白粉病(d)为显性, 各基因在染色体 I、II 上的位置如图甲所示, 抗倒伏品系 1 的基因型是 BBdd, 抗白粉病品系 2 的基因型是 bbDD。抗条斑病品系 3 的基因型是 bbddFF, 各基因在染色体上的位置如图乙所示, 抗条斑病基因(F)所在的染色体片段来自小麦的近缘种偃麦草。回答下列问题。



- (1) 将品系 1 和 2 杂交, F_2 既抗倒伏又抗白粉病的植株中能稳定遗传的约占_____。为得到能稳定遗传的抗倒伏抗白粉病植株, 实验小组进行了如下操作:
- ①_____;
 - ②单株收获这些植株所结种子, 每株的所有种子单独种植在一块样地中, 不同植株收获的种子分别种植在不同的样地;
 - ③某些样地生长的全部植株都表现为既抗倒伏又抗白粉病, 这些植株形成纯种品系 4。

(2)品系 3 培育过程中发生了染色体结构变异。染色体结构变异通常会使染色体上_____发生改变,导致性状的变异。

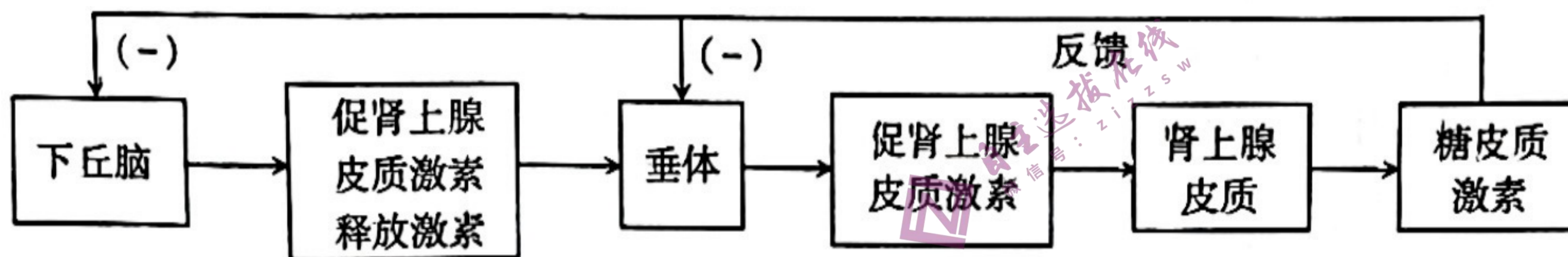
(3)为培育具有抗倒伏、抗白粉病和抗条斑病性状的小麦品系,实验小组利用品系 3 和品系 4 进行了如下操作:

①品系 3 和品系 4 杂交得到 F_1 ,若 F_1 产生的某生殖细胞中含有三种抗性基因,可能的原因是_____或_____;

②用 F_1 植株的花药进行离体培养,得到的单倍体植株用_____处理;

③选出具有抗倒伏、抗白粉病和抗条斑病性状的小麦植株。

31. (9 分)糖皮质激素是一种脂溶性激素,对人体的免疫功能有抑制作用,可用于治疗过敏性鼻炎等过敏反应。糖皮质激素分泌的调节过程如下图所示。回答下列问题。



(1)脂溶性糖皮质激素以_____的方式进入靶细胞,进入细胞后,能与靶细胞内的_____特异性结合,影响基因的表达。激素一经靶细胞接受并起作用后就被_____了,因此体内的糖皮质激素需要源源不断地产生。

(2)长期使用糖皮质激素类药物,会使体内产生的糖皮质激素减少,结合图示分析相应调节过程:_____。

(3)糖皮质激素类药物能用于治疗过敏反应,还能用于治疗自身免疫病,原因是_____。

32. (9 分)某农场建设成为水稻生态农场前,以种植水稻为主,使用农药和化肥较多,冬季基本处于撂荒状态。在水稻生态农场建设中,引入黑麦草、高羊茅和香根草种植在边角地、稻田边界区。黑麦草、高羊茅为水稻螟虫等害虫的主要天敌蜘蛛和步甲提供栖息地和越冬场所,香根草释放的挥发性物质能有效引诱水稻螟虫雌成虫在香根草上集中产卵,香根草产生的活性成分使水稻螟虫幼虫无法完成生活史。回答下列问题。

(1)稻田与边角地、稻田边界区的生物种类不同体现了群落的_____结构。引入黑麦草、高羊茅和香根草后,该地生态系统抵抗力稳定性升高的原因是_____。

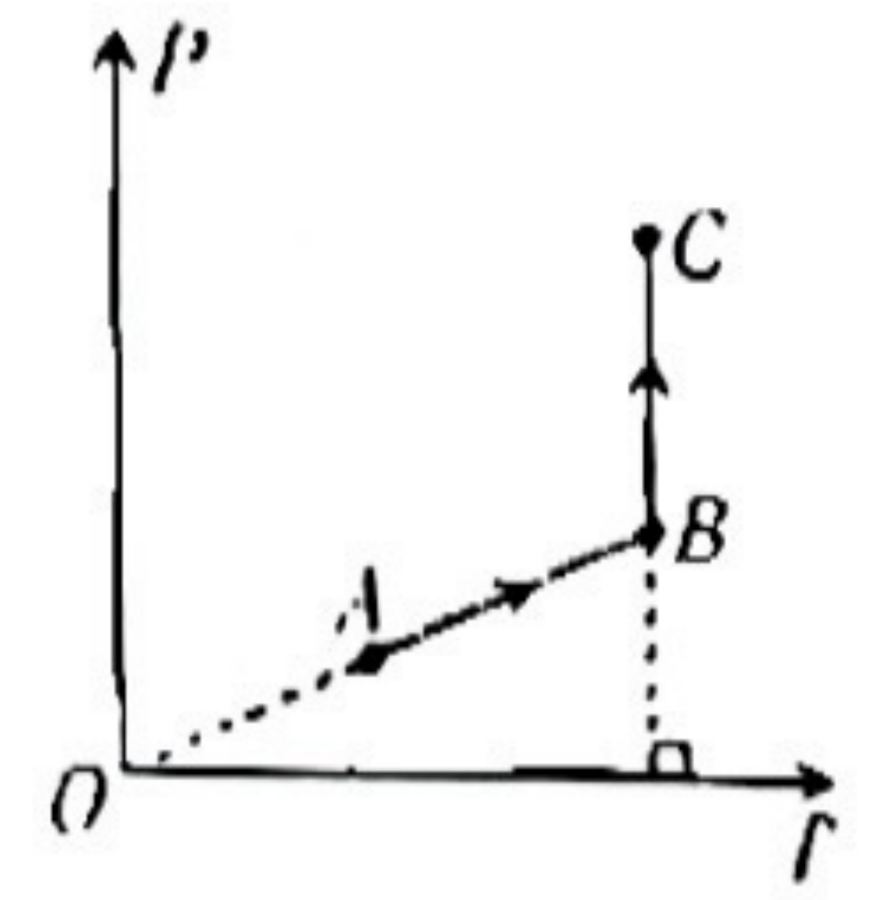
(2)生态农场建成前,当地长期使用某种农药进行化学防治,害虫抗药基因频率的变化是_____。为减少农药的使用,农场采用了生物防治方式,种植的香根草向水稻螟虫传递的是_____信息,这体现了生态系统的信息传递具有的作用是_____。

(3)生态农场在水稻收获后进行轮作,冬季种植豆科植物紫云英作为绿肥作物还田。与建设生态农场前相比,一年内输入该生态系统的总能量增多,原因是_____。紫云英在早春作为景观植物体现了生物多样性的_____价值。

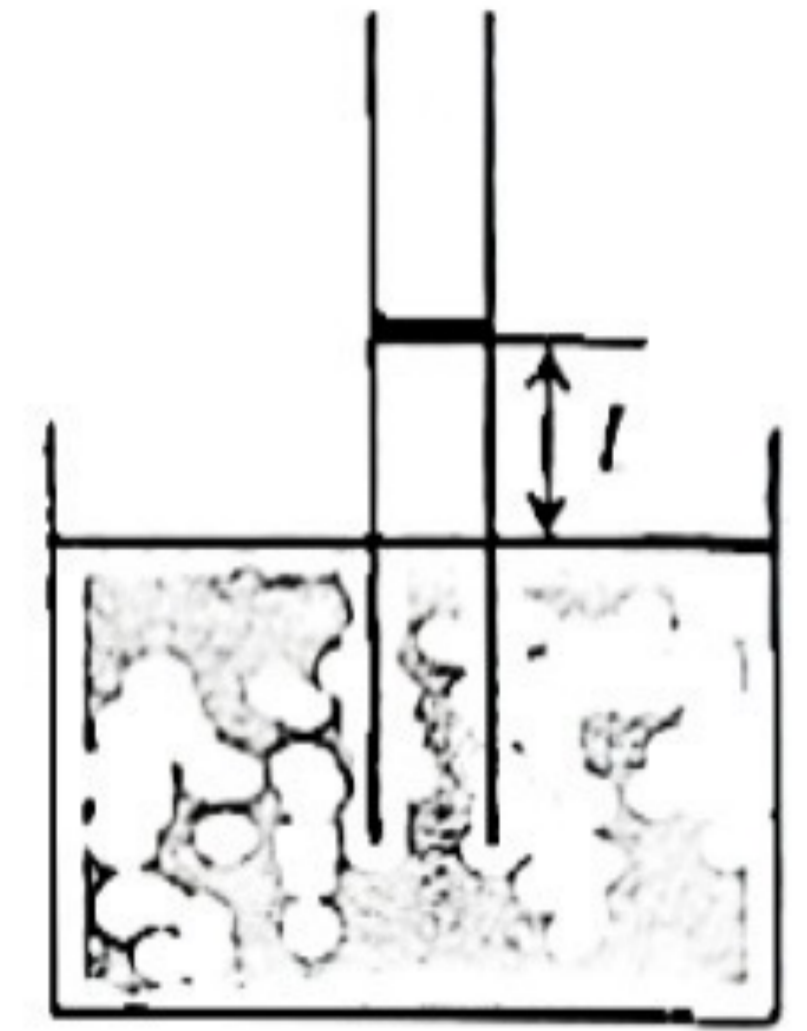
(二) 选考题(共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答,并在答题纸区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。作答时用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。)

33. [物理—选修3-3](15分)

- (1)(5分)一定量的理想气体的压强 P 与热力学温度 T 的变化图象如图所示。在 $A \rightarrow B$ 的过程中,气体的内能_____ (选填“增加”“减小”或“不变”), $B \rightarrow C$ 的过程中,气体_____ (选填“放热”或“吸热”), 气体分子与容器壁每秒碰撞的次数_____ (选填“增加”“减小”或“不变”)。



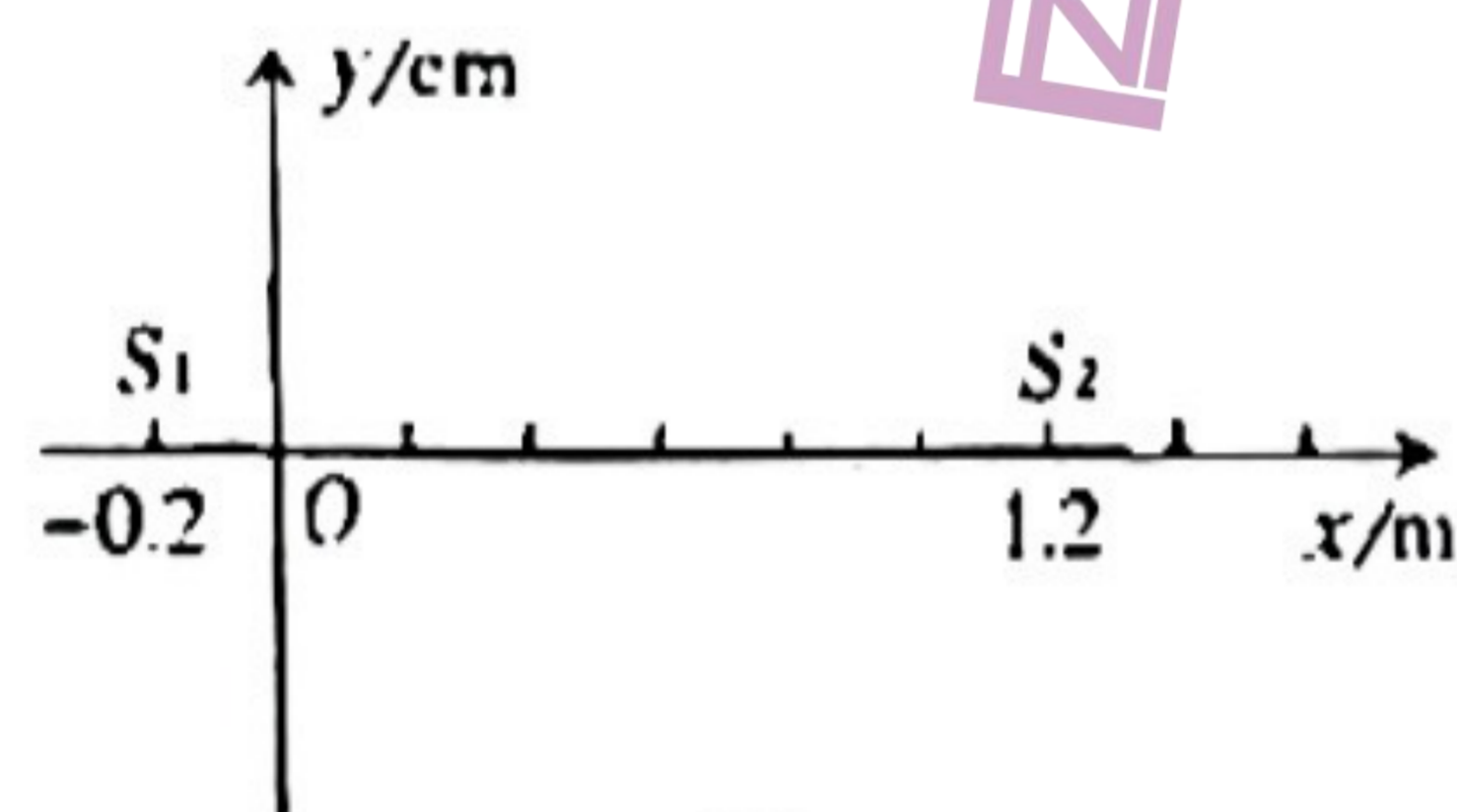
- (2)(10分)如图所示,一根两端开口、横截面积 $S=1\text{cm}^2$ 且导热性良好的长玻璃管,竖直插入足够大的水银槽中并固定,管中有一个质量不计的光滑活塞,活塞下封闭一段长 $L=20\text{cm}$ 的气体,气体的温度 $T_0=304\text{K}$ 。现在活塞上作用一个竖直向下的力 F 使活塞缓慢下降 5cm , 外界大气压强 $P_0=76\text{cmHg}$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 水银的密度 $\rho=1.36 \times 10^4\text{kg/m}^3$, 求:



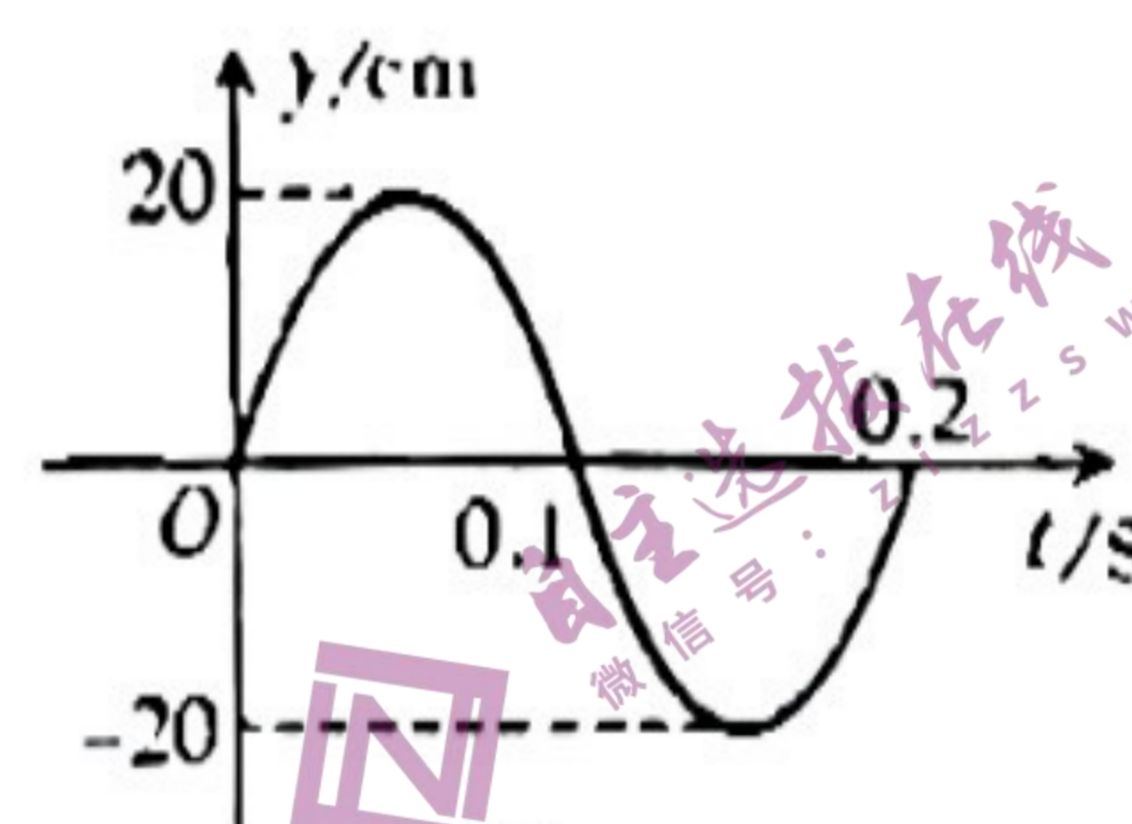
- (i) 活塞下降 5cm 时,外力 F 的大小;
 (ii) 固定活塞的位置,对封闭气体缓慢降温,当玻璃管内气体长度为 $\frac{L}{2}$ 时,封闭气体的热力学温度。

34. [物理—选修3-4](15分)

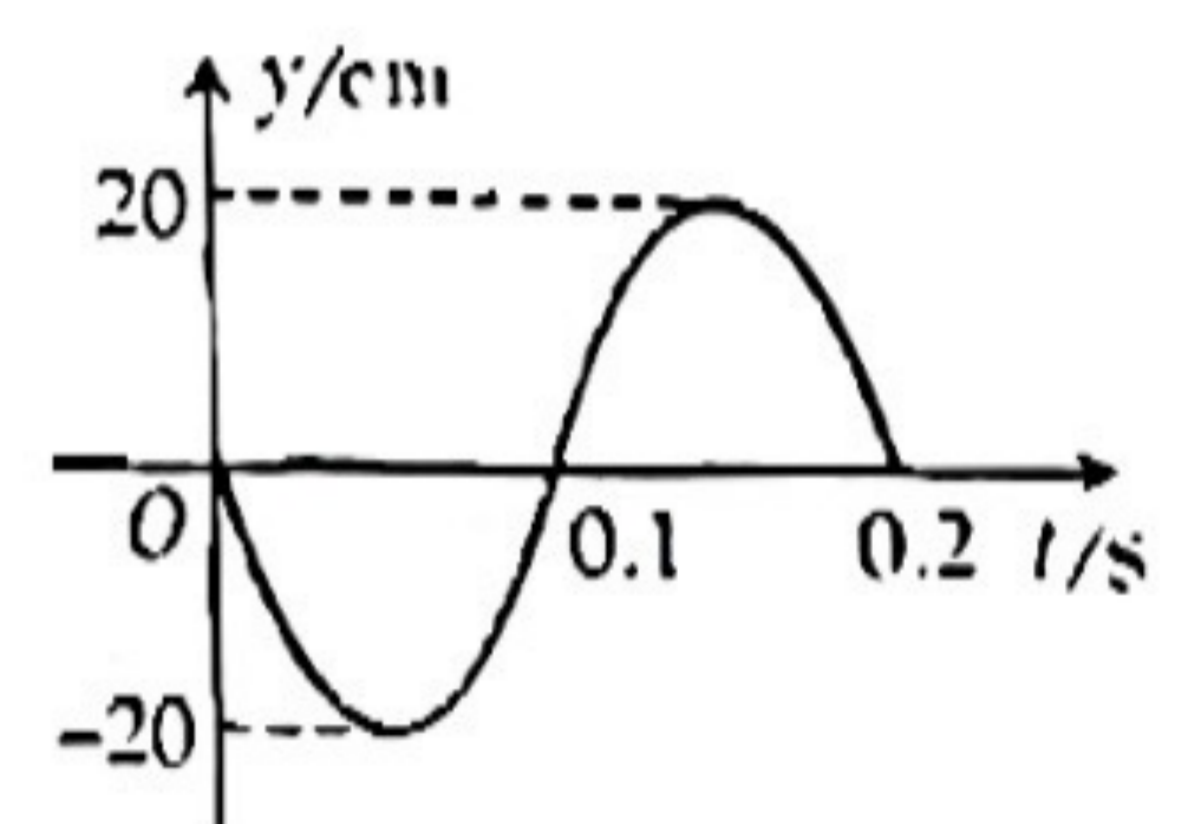
- (1)(5分)如图 a 所示,在 xoy 平面内有 S_1 和 S_2 两个波源分别位于 $x_1=-0.2\text{m}$ 和 $x_2=1.2\text{m}$ 处,振动方向在 xoy 平面内并与 x 轴垂直, S_1 、 S_2 的振动图像分别如图 b 、 c 所示。 $t=0$ 时刻,两波源同时开始振动,波速 $v=2\text{m/s}$ 。下列说法正确的是



图a



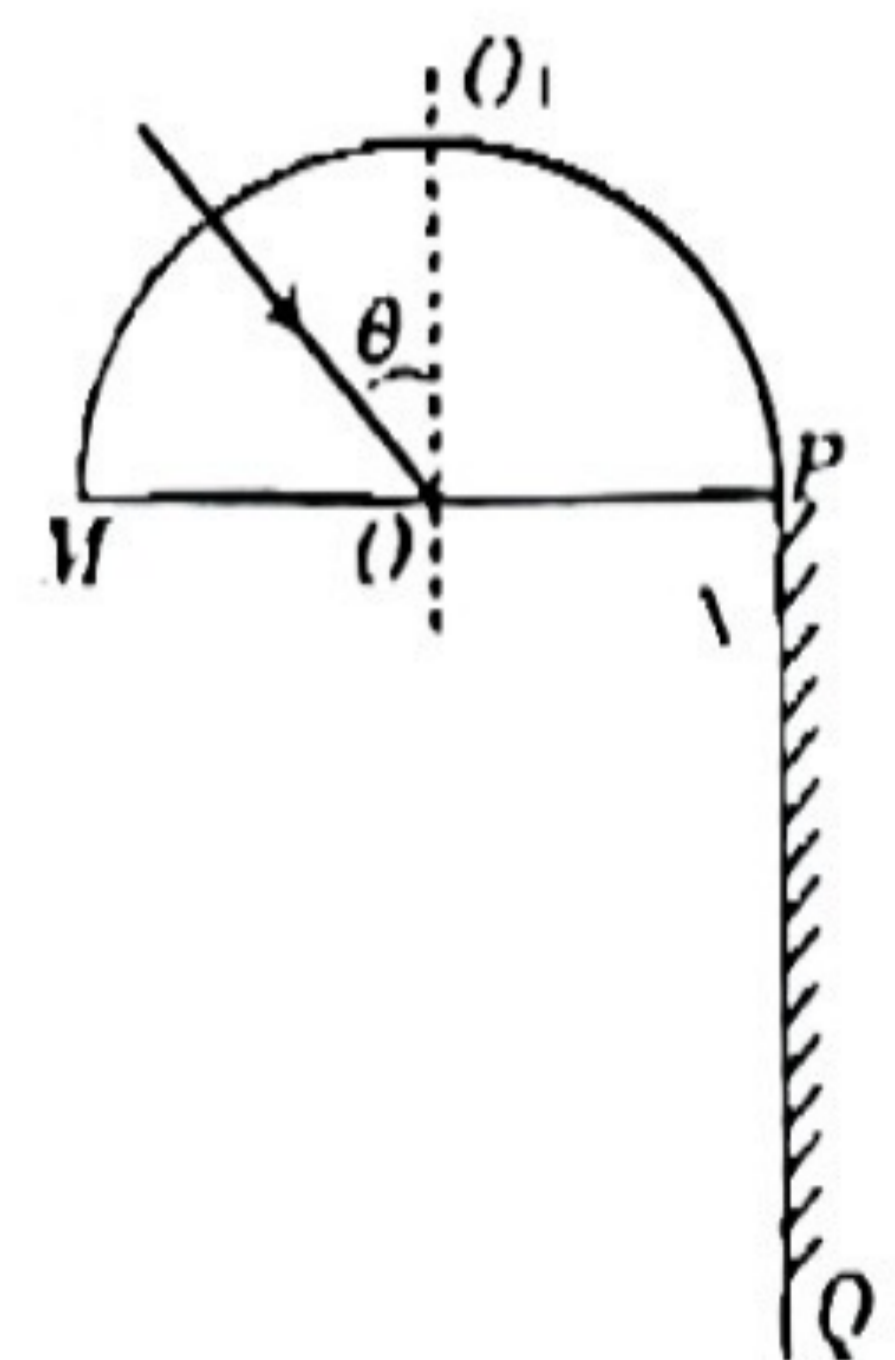
图b



图c

- A. $t=0.2\text{s}$ 时, $x=0.2\text{m}$ 处的质点开始振动且方向沿 y 轴负方向
 B. $t=0.4\text{s}$ 时, $x=0.6\text{m}$ 处的质点位移为 40cm
 C. $x=0.7\text{m}$ 处的质点始终位于平衡位置
 D. $0\sim 0.8\text{s}$ 内, $x=0.8\text{m}$ 处的质点共有五次经过 $y=20\text{cm}$ 的位置

- (2)(10分)某透明材料制成的半圆柱体横截面如图所示,半径为 R , O 点为圆心, OO_1 为直径 MN 的垂线,足够大的光屏 PQ 紧靠半圆柱体右下侧且垂直于 MN 。由 a 、 b 两种单色光组成的细光束沿半径方向射向 O 点,入射光线与 OO_1 间的夹角为 θ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$)。当 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ 时,光屏 PQ 上出现两个光斑;当 $45^\circ \leq \theta < \alpha$ 时,光屏 PQ 上仅有一个光斑,且与



N 端的最远距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$; 当 $\theta \geq \alpha$ 时,光屏 PQ 上无光斑。求:

- (i) $\sin \alpha$ 的大小;
 (ii) 当 $\theta=30^\circ$ 时,光屏上两光斑之间的距离。

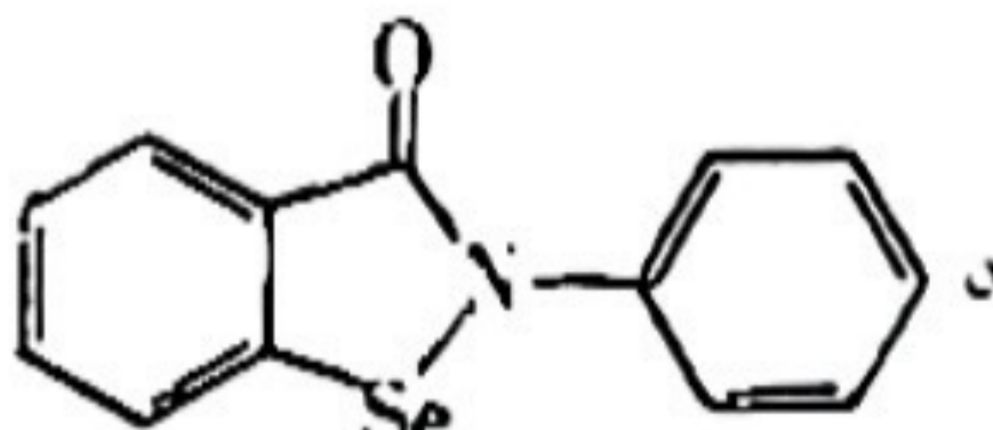
35. [化学—选修3:物质结构与性质](15分)

$\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2)$ (简称 CIGS) 可作多晶膜太阳能电池材料, 具有非常好的发展前景。

回答下列问题:

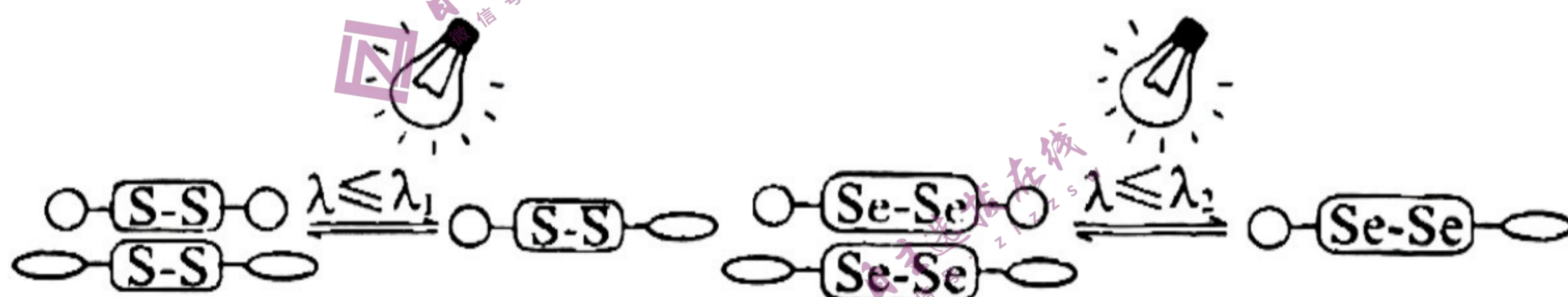
(1) Cu 原子的电子排布式为: $[\text{Kr}]$ _____。

(2) 原子中运动的电子有两种相反的自旋状态, 若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示, 与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示, 称为电子的自旋量子数。对于基态 Se 原子, 其价电子自旋磁量子数的代数和为_____。

(3) “依布硒”是一种有机硒化物, 具有良好的抗炎活性, 其结构简式为: 

“依布硒”中氮原子的杂化类型为_____, 元素 Se、O、N 的第一电离能由大到小的顺序为_____。

(4) 二硒键和二硫键是重要的光响应动态共价键, 其光响应原理可用下图表示。已知光的波长与能量成反比, 则图中实现光响应的波长: λ_1 _____ λ_2 (填“>”“<”或“=”), 其原因是_____。



(5) 铜常见的硫化物有 Cu_2S 和 CuS 两种。已知: 晶胞中 S^{2-} 的位置如图 1 所示, 铜离子填入硫离子形成的四面体空隙, 它们晶胞具有相同的侧视图, 如图 2 所示。已知 CuS 和 Cu_2S 的晶胞参数分别为 $a \text{ pm}$ 和 $b \text{ pm}$, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A 。

① CuS 晶体中, 铜离子对硫离子形成的四面体空隙的填隙率为_____。

② Cu_2S 晶体中, S^{2-} 的配位数为_____, Cu_2S 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

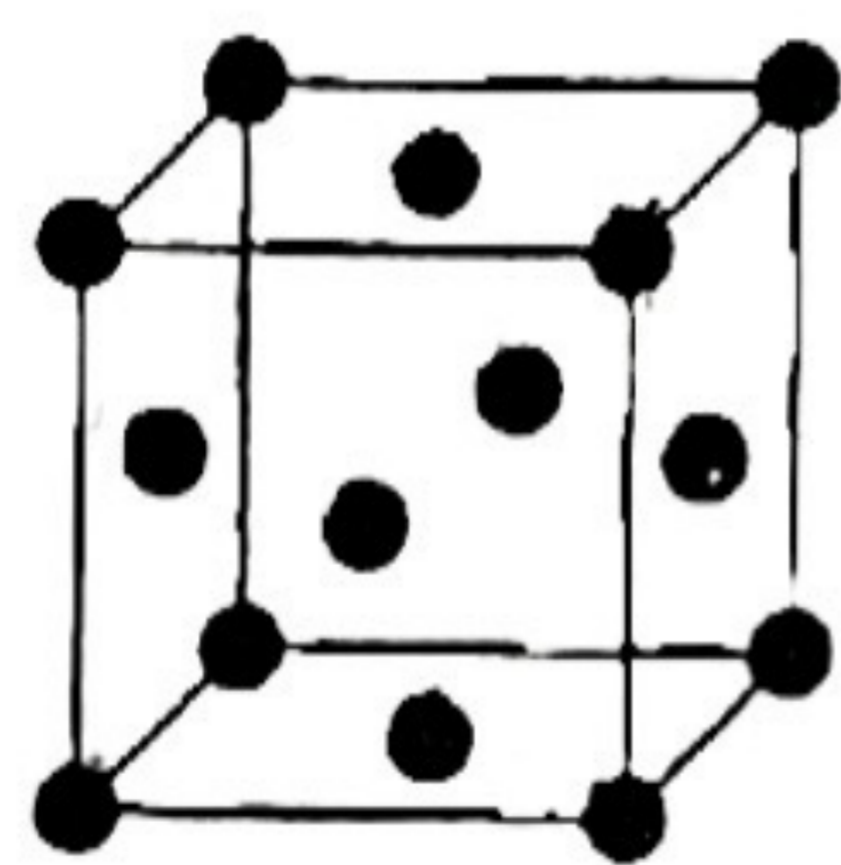


图1

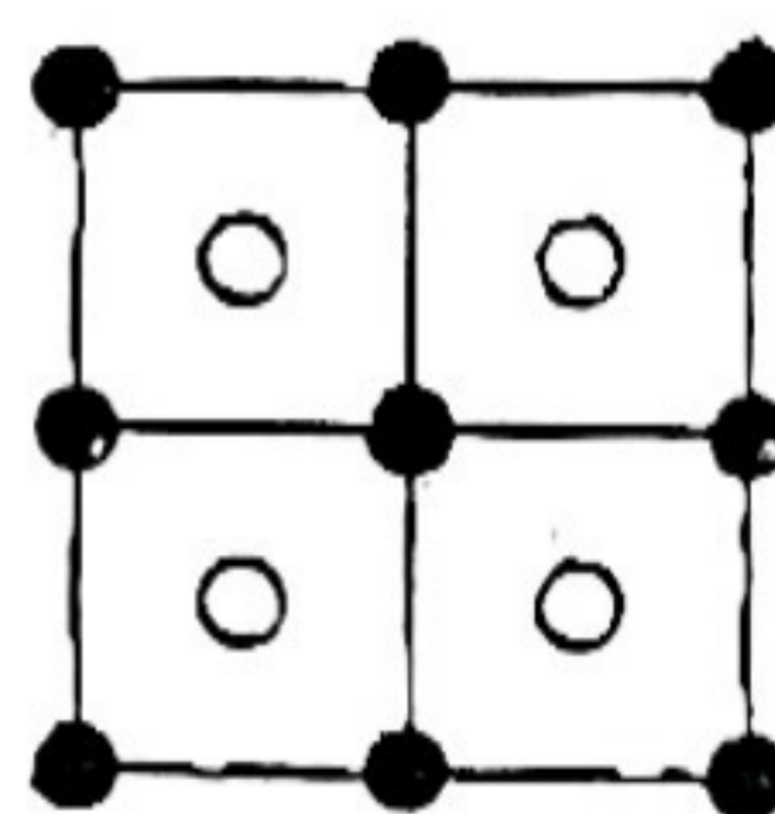
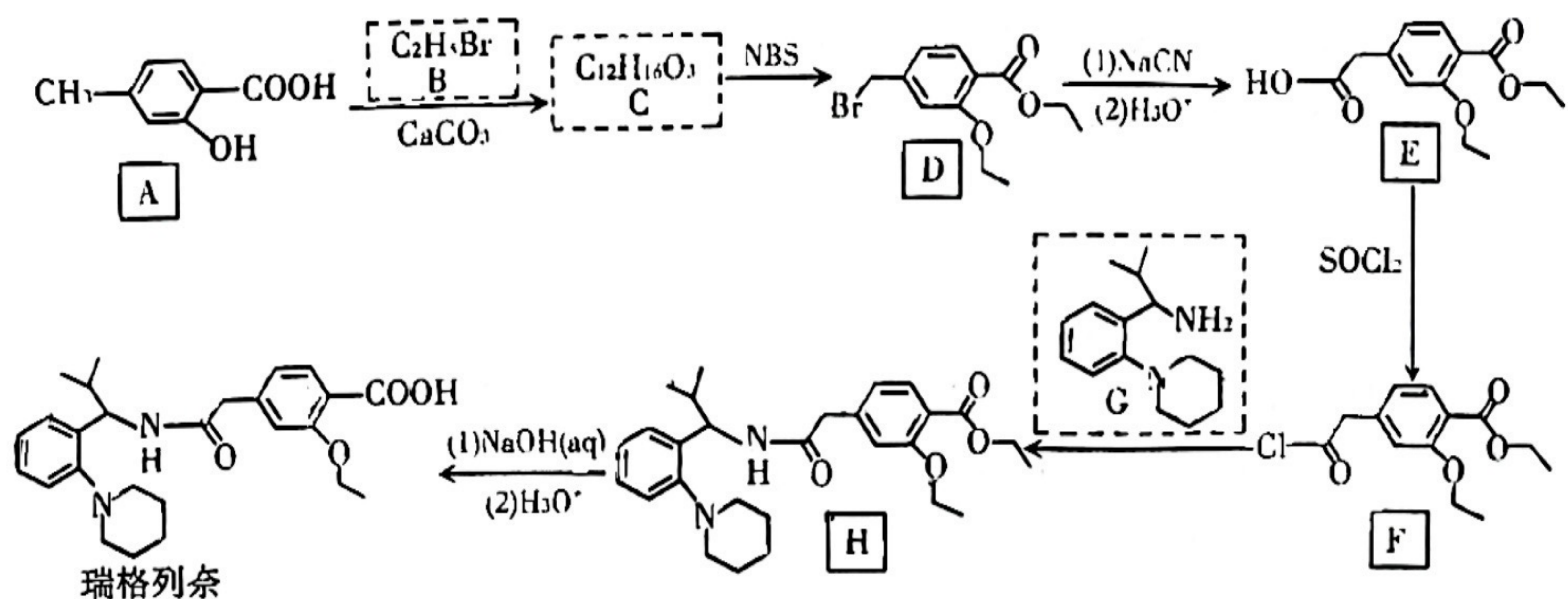


图2

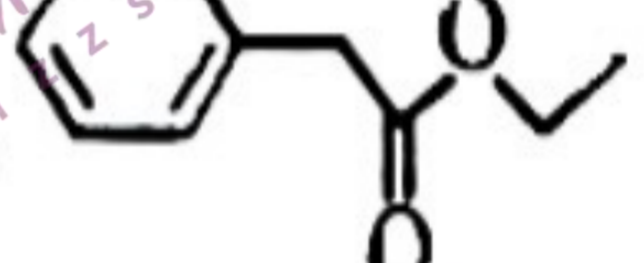
36. [化学—选修5:有机化学基础](15分)

瑞格列奈 (Repaglinide) 为口服促降糖药, 通过刺激胰腺释放胰岛素使血糖水平快速下降。下图为它的合成路线。



回答下列问题:

- (1) B 的化学名称为_____。
- (2) C 的结构简式为_____, D 中含氧官能团的名称为_____。
- (3) D 到 E 分两步进行, 写出第一步 D 与 NaCN 反应的化学方程式:_____。
- (4) F+G→H 的化学方程式为_____。
- (5) 化合物 A 有多种同分异构体, 其中符合下列条件的芳香族化合物同分异构体有_____种。
 - ①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - ②能与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液反应产生砖红色沉淀
 - ③碱性条件下可发生水解
 其中核磁共振氢谱面积之比为 2:2:2:1:1 的结构简式为_____。

(6) 依据题目信息以甲苯和化合物 B 为主要原料, 写出合成  的路线_____。

无机试剂任选。

37. [生物—选修 1: 生物技术实践] (15 分)

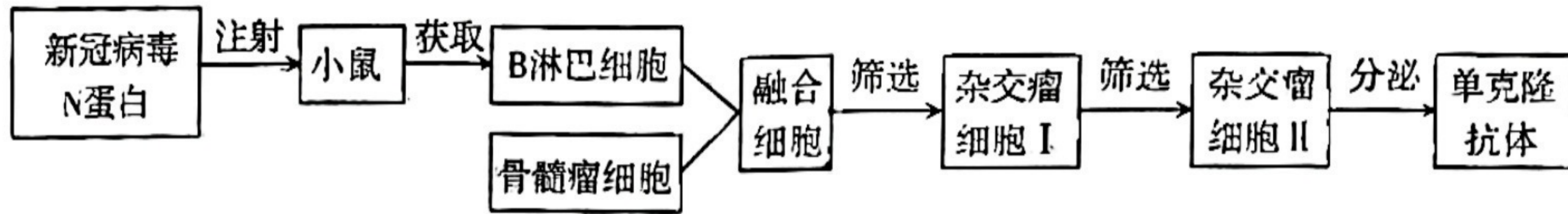
回答下列与测定蛋白质相对分子质量有关的问题。

- (1) 利用凝胶色谱法分离蛋白质时, 无法进入凝胶内部通道的相对分子质量较大的蛋白质_____, 因此先被分离出来。
- (2) 可进入凝胶珠内部的各种蛋白质分离速度和自身相对分子质量成正相关; 某标准样品中含有蛋白质 1 (分子量 12384Da)、蛋白质 2 (分子量 6511Da)、蛋白质 3 (分子量 1450Da)、多肽 4 (分子量 612Da)、多肽 5 (分子量 451Da) 和多肽 6 (分子量 189Da), 如果这些蛋白质或多肽均可进入凝胶珠内部通道, 它们洗脱出的顺序从先到后依次是_____ (填蛋白质或多肽的数字序号)。如更换不同洗脱液, 多肽 5 和多肽 6 出现的先后顺序与预测不符, 可能的原因是在不同洗脱液中_____ (答出 1 点即可)。
- (3) 分离出的蛋白质 1 还可以使用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳测定相对分子质量, 在电泳时, 蛋白质 1 在电场中的移动方向是_____, 蛋白质 1 的相对分子质量大小是通过与_____对比得出的, 如果电泳后蛋白质 1 在凝胶上只出现一个条带且对应的相对分子质量在 12000Da 附近, 说明蛋白质 1 _____。

(4) 凝胶色谱法测定蛋白质或多肽的相对分子质量范围较大, SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳适于测定相对分子质量较大的蛋白质。用不同蛋白酶水解某种胶原蛋白时, 得到的多肽片段数量不同, 原因是_____, 测定水解后多肽的相对分子质量应用_____ (填“凝胶色谱法”或“SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳”)。

38. [生物一选修3: 现代生物科技专题] (15分)

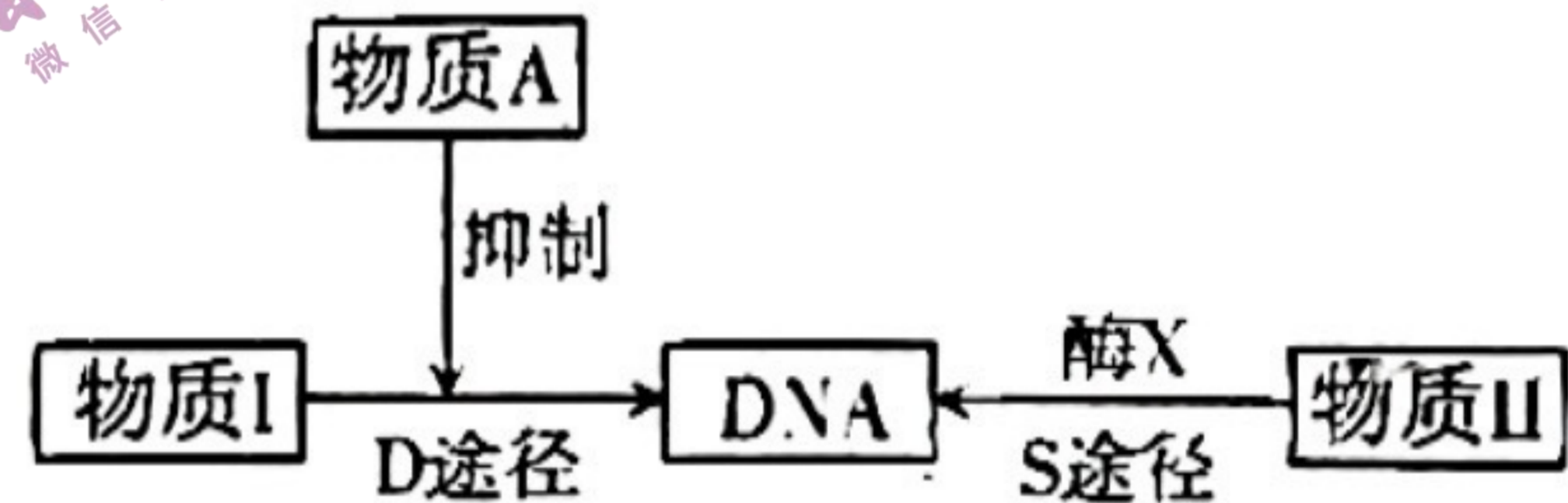
新冠病毒 N 蛋白是新冠病毒引起人体免疫反应的抗原之一, 制备新冠病毒 N 蛋白的单克隆抗体, 可用于检测新冠病毒。以下是单克隆抗体制备过程示意图, 回答下列问题。



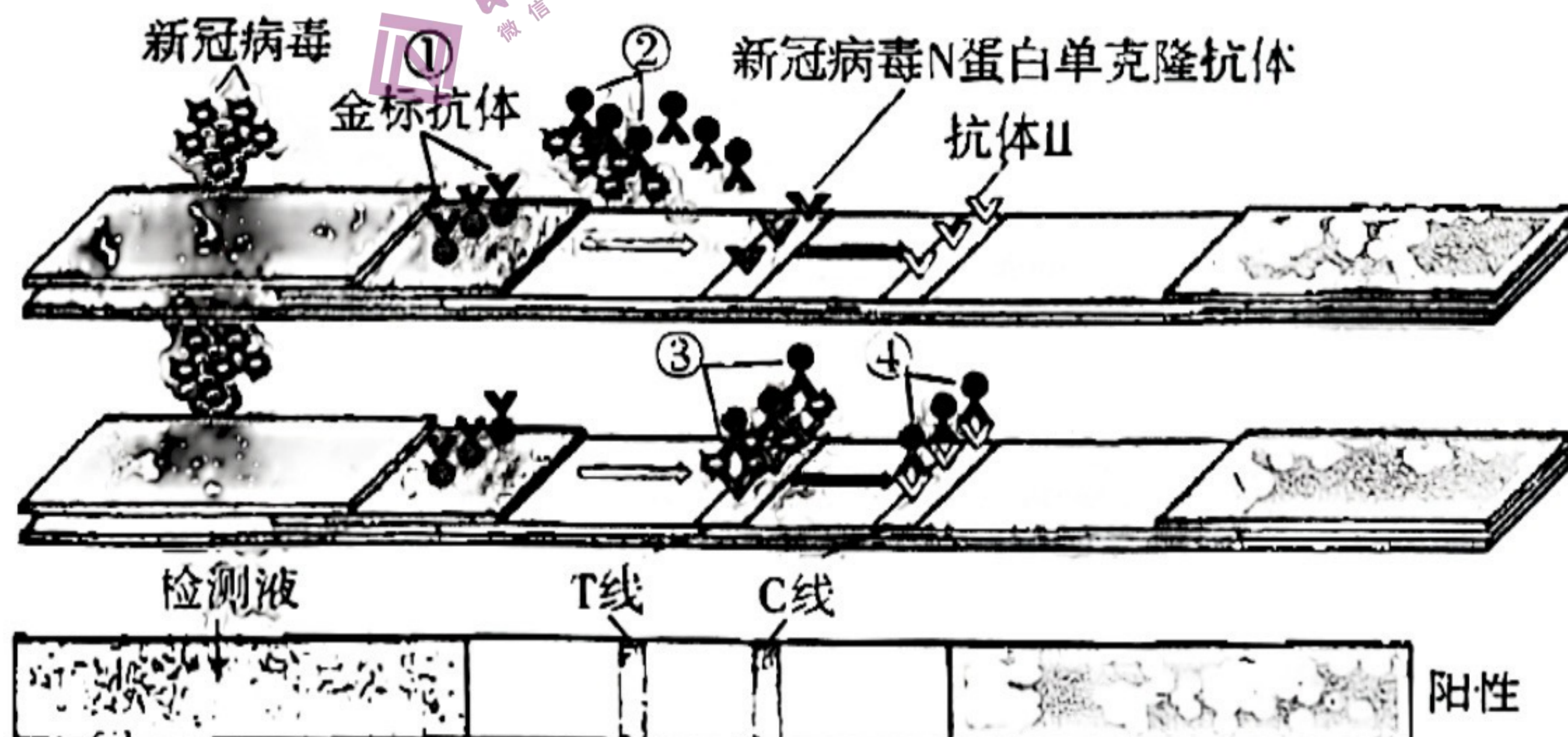
(1) 培养骨髓瘤细胞进行传代培养时, 用_____等处理使贴壁的骨髓瘤细胞分散成单个细胞。细胞培养过程中提供 CO_2 的作用是_____。

(2) 杂交瘤细胞的筛选与右图所示细胞合成 DNA 的 D 途径和 S 途径有关。物质 A 可抑制 D 途径, 物质 I 除参与 D 途径外, 也参与细胞内其他代谢过程, S 途径需要酶 X 催化才能完成。骨髓瘤细胞不能合成酶 X, B 淋巴细胞能合成酶 X。

利用含物质 I、物质 II 和物质 A 的液体培养基培养骨髓瘤细胞、B 淋巴细胞时, 加入 PEG 的目的是_____。据 DNA 合成途径分析, 杂交瘤细胞能增殖的原因是_____。因为得到的杂交瘤细胞 I _____, 所以需要进一步筛选, 从而获得分泌新冠病毒 N 蛋白单克隆抗体的杂交瘤细胞 II。



(3) 下图是新冠病毒抗原检测原理示意图, 胶体金(一种酒红色的物质)与抗体 I 结合后形成酒红色的金标抗体(图中①), T 线上固定着新冠病毒 N 蛋白单克隆抗体, C 线上固定着抗体 II。含新冠病毒的检测液由左向右扩散时, 新冠病毒能与金标抗体结合(图中②), 检测液扩散经过 T 线时, 部分与金标抗体结合的新冠病毒可与新冠病毒 N 蛋白单克隆抗体结合, 被截留聚集而显色(图中③), 其余金标抗体能与固定于 C 线的抗体 II 结合被截留聚集显色(图中④)。



若某人检测结果为阴性, T 线和 C 线的显色情况是_____。图中 T 线置于 C 线左侧的原因是_____。与简便易行的抗原检测相比, 以逆转录和 PCR 为主要技术的核酸检测灵敏度高的原因是_____。