

北京市东城区 2018—2019 学年度第二学期高三综合练习(二)

理科综合

2019.5

本试卷共 16 页,共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。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 O 16 Mn 55

第一部分 (选择题 共 120 分)

本部分共 20 小题,每小题 6 分,共 120 分。在每小题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

- 下列利用同位素标记法不能达到相应研究目的的是
 - 研究分泌蛋白的合成和分泌过程时,用 ^3H 标记氨基酸
 - 研究光合作用暗反应过程中碳的转移途径时,用 ^{14}C 标记 CO_2
 - 研究噬菌体的遗传物质时,分别用 ^{35}S 和 ^{32}P 标记蛋白质和 DNA
 - 研究遗传信息的转录和翻译过程时,用 ^3H 标记胸腺嘧啶
- 溶酶体内含多种水解酶,是细胞内消化的主要场所。溶酶体的内部为酸性环境($\text{pH}\approx 5$),与细胞质基质($\text{pH}\approx 7.2$)显著不同。以下有关叙述不正确的是
 - 溶酶体内的水解酶是在核糖体合成的
 - 细胞质基质中的 H^+ 运入溶酶体不需消耗能量
 - 溶酶体膜上的蛋白质不会被自身水解酶水解
 - 溶酶体内 pH 升高会影响其细胞内消化功能
- 在减数分裂过程中,若同源染色体上具有重复的同源序列,则可能出现错配(图 1)。图 1 细胞中染色体发生错配后,形成的四个子细胞中的两个如图 2 所示。以下有关叙述不正确的是
 - 减数分裂过程中同源染色体两两配对出现联会现象
 - 图 1 中同源染色体的部分区段未能准确对位
 - 图示过程中非姐妹染色单体之间发生片段移接
 - 其余两个子细胞染色体含有的片段分别是 FBBBd、FBBD

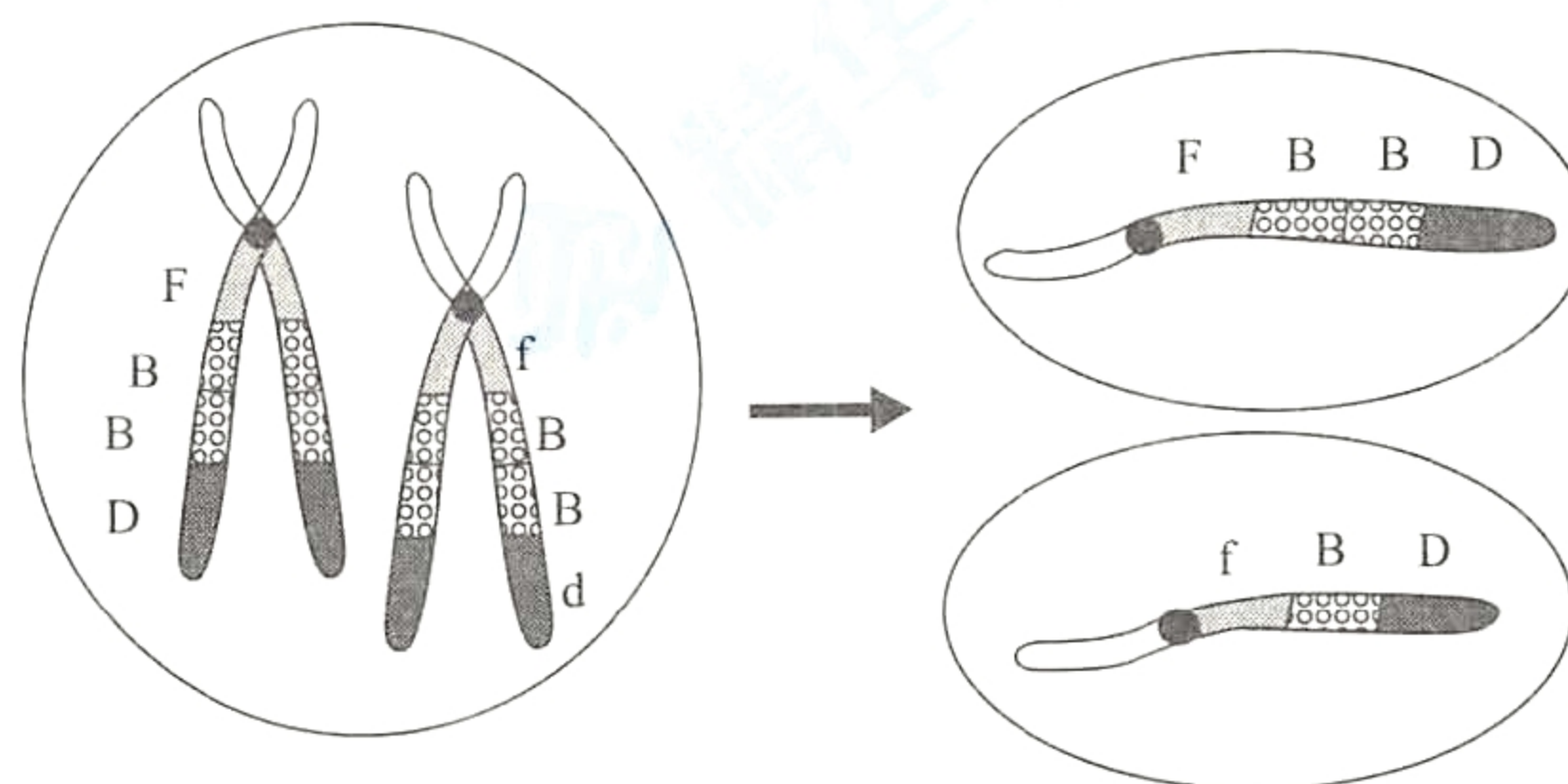


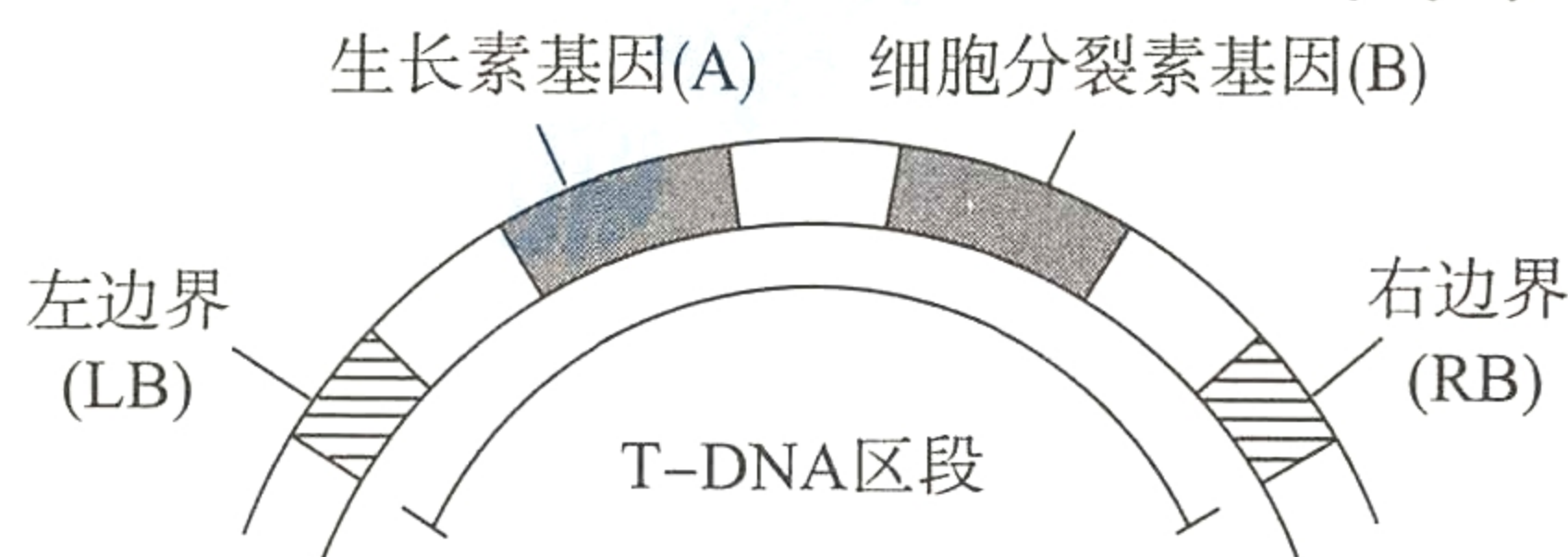
图 1

图 2

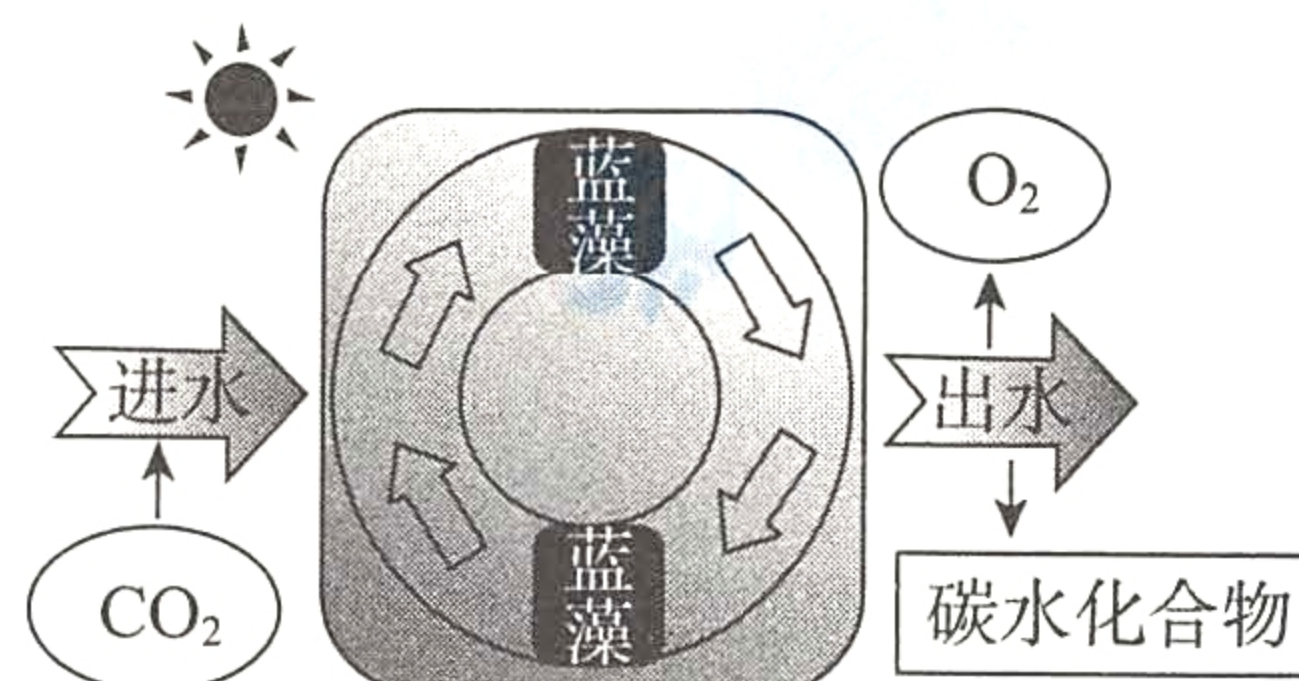
- 减数分裂过程中同源染色体两两配对出现联会现象
- 图 1 中同源染色体的部分区段未能准确对位
- 图示过程中非姐妹染色单体之间发生片段移接
- 其余两个子细胞染色体含有的片段分别是 FBBBd、FBBD

4. 在退耕还草后的 15 年里,青藏高原的高寒干旱草甸发生从草本阶段到灌木阶段的演替。以下有关叙述正确的是
- A. 在此过程中群落的物种丰富度升高
- B. 在此过程中该生态系统的有机物总量减少
- C. 在此过程中该生态系统自我调节能力下降
- D. 再经历十几年演替会发展到茂密的森林阶段

5. 下图为农杆菌 Ti 质粒的 T-DNA 区段结构示意图。农杆菌附着植物细胞后, T-DNA 首先在农杆菌中从右边界到左边界被剪切、复制,然后进入植物细胞并整合到染色体上,继而诱发细胞异常生长和分裂,形成植物肿瘤。以下有关叙述不正确的是



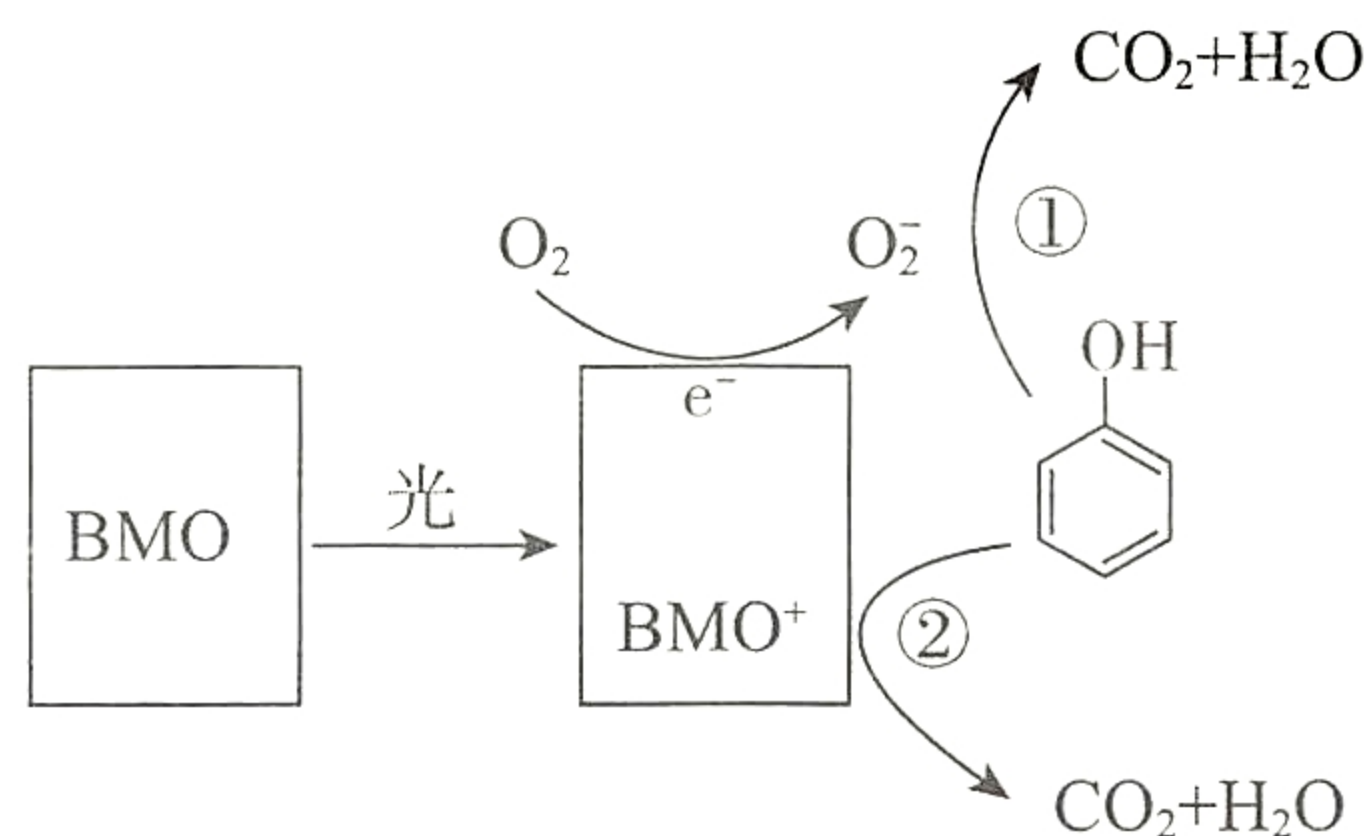
- A. Ti 质粒存在于农杆菌的拟核 DNA 之外
- B. 植物肿瘤的形成与 A、B 两个基因的表达有关
- C. 清除植物肿瘤组织中的农杆菌后肿瘤不再生长
- D. 利用 T-DNA 进行转基因时需保留 LB、RB 序列
6. 近日,我国科研团队研发出一种蓝藻人造叶片系统,其核心是一种可以向细胞外分泌蔗糖的蓝藻,其工作原理如图。下列说法不正确的是



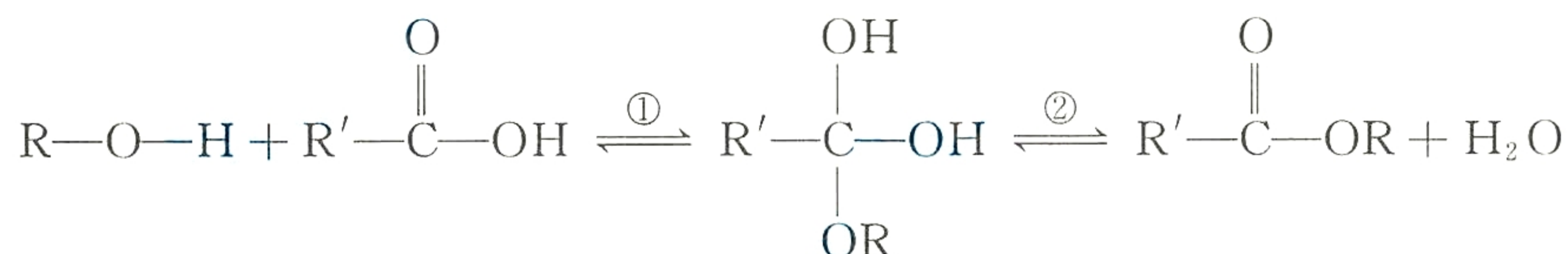
- A. 该系统利用了蓝藻的光合作用
- B. 理论上,系统出水量小于进水量
- C. 可用银氨溶液检验产物中是否含蔗糖
- D. 该系统有望为人类探索太空时解决生存难题提供新思路
7. 下列事实可依据金属活动性顺序进行解释的是
- A. 镀锌铁比镀锡铁更耐腐蚀
- B. 铝箔在加热时,熔化的铝不滴落
- C. 铁在氧气中燃烧所得氧化物中,铁有两种化合价
- D. 常温时浓硝酸可用铁制容器盛放,而不能用铜制容器盛放
8. 钨(W)在高温下可缓慢升华。碘钨灯中封存的碘蒸气能发生反应: $W(s) + I_2(g) \rightleftharpoons WI_2(g)$,利用工作时灯泡壁与灯丝的温度差,将沉积在灯泡壁上的钨“搬运”回灯丝上。对于该过程的理解不正确的是
- A. 工作时,电能转化为光能和热能
- B. 工作时,在灯泡壁和灯丝上发生反应的平衡常数互为倒数
- C. $W(s) + I_2(g) \rightleftharpoons WI_2(g)$ 为放热反应
- D. 碘蒸气的作用是延长灯丝的使用寿命

9. BMO(Bi_2MoO_6)是一种高效光催化剂,可用于光催化降解苯酚,原理如图所示。下列说法不正确的是

- A. 该过程的总反应: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O} + 7\text{O}_2 \xrightarrow[\text{BMO}]{\text{光}} 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. 该过程中 BMO 表现较强氧化性
- C. 降解产物的分子中只含有极性共价键
- D. ①和②中被降解的苯酚的物质的量之比为 3 : 1



10. 酸与醇发生酯化反应的过程如下:



下列说法不正确的是

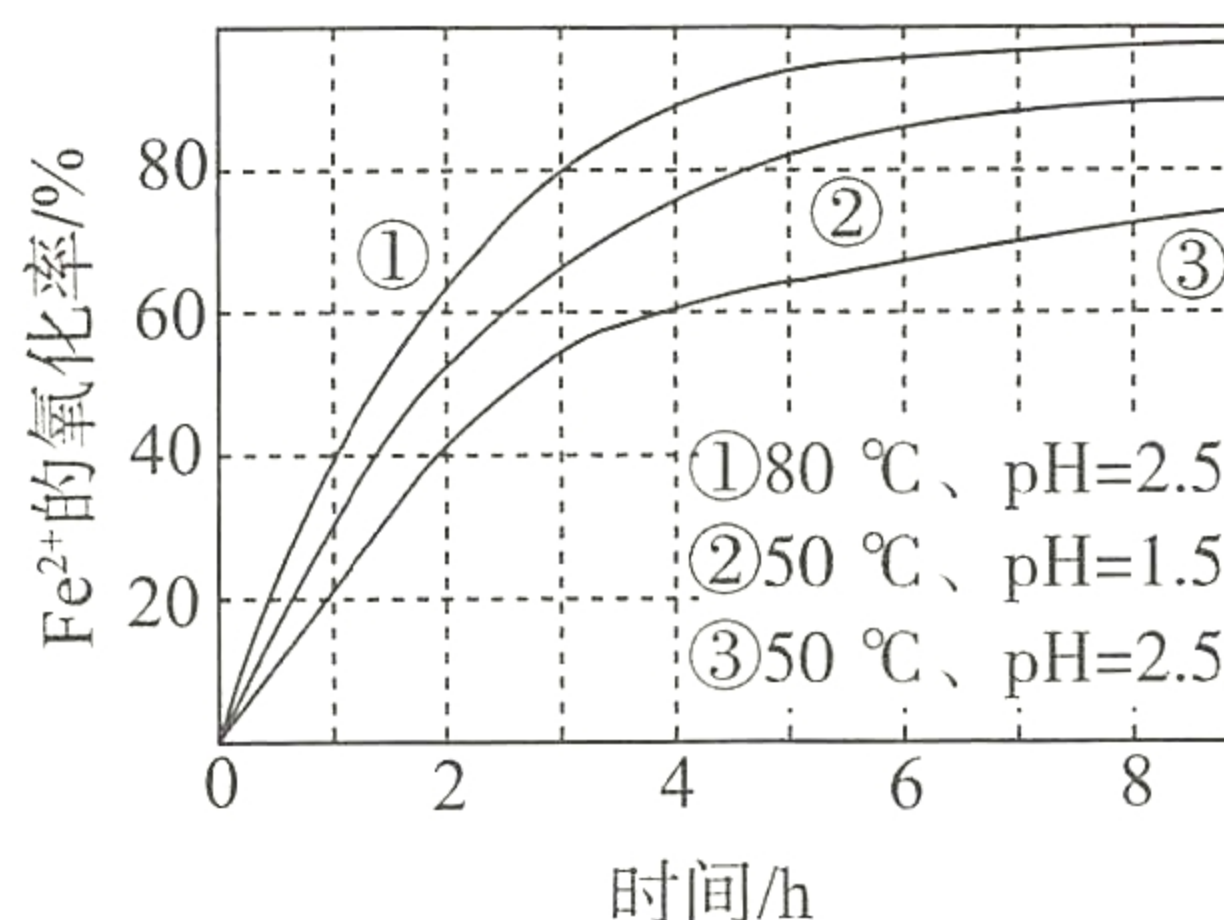
- A. ①的反应类型是加成反应
- B. ②的反应类型是消去反应
- C. 若用 R^{18}OH 作反应物,产物可得 H_2^{18}O
- D. 酯化过程中,用浓硫酸有利于②的过程

11. 下列实验操作或现象不能用平衡移动原理解释的是

A. 卤化银沉淀的转化 足量 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 少量 $\text{KI}(\text{aq})$ $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 白色沉淀 黄色沉淀	B. 配制 FeCl_3 溶液 盐酸 FeCl_3 晶体 溶解 稀释 $\text{FeCl}_3(\text{aq})$
C. 淀粉在不同条件下水解 1 mL 稀硫酸 1 mL 唾液 5 mL 淀粉溶液 + 2 滴碘水	D. 探究石灰石与稀盐酸在密闭环境下的反应 稀盐酸 石灰石 充分反应 待不再产生气泡 打开瓶塞 出现气泡

12. 不同条件下,用 O_2 氧化 $a \text{ mol/L}$ FeCl_2 溶液过程中所测的实验数据如图所示。下列分析或推测合理的是

- A. 由①、②可知,pH 越大,+2 价铁越易被氧化
- B. 由②、③推测,若 $\text{pH} > 7$,+2 价铁更难被氧化
- C. 由①、③推测, FeCl_2 被 O_2 氧化的反应为放热反应
- D. 60°C 、 $\text{pH} = 2.5$ 时,4 h 内 Fe^{2+} 的平均消耗速率大于 $0.15a \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{h})$



13. 氢原子的能级图如图所示, 如果大量氢原子处在 $n=3$ 能级的激发态, 则下列说法正确的是

n	E/eV
∞	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

A. 这群氢原子能辐射出 3 种不同频率的光子

B. 波长最长的辐射光是氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级产生的

C. 辐射光子的最小能量为 12.09 eV

D. 处于该能级的氢原子至少需吸收 13.6 eV 能量的光子才能电离

14. 已知铜的摩尔质量为 M , 密度为 ρ , 阿伏加德罗常数为 N , 下列说法中正确的是

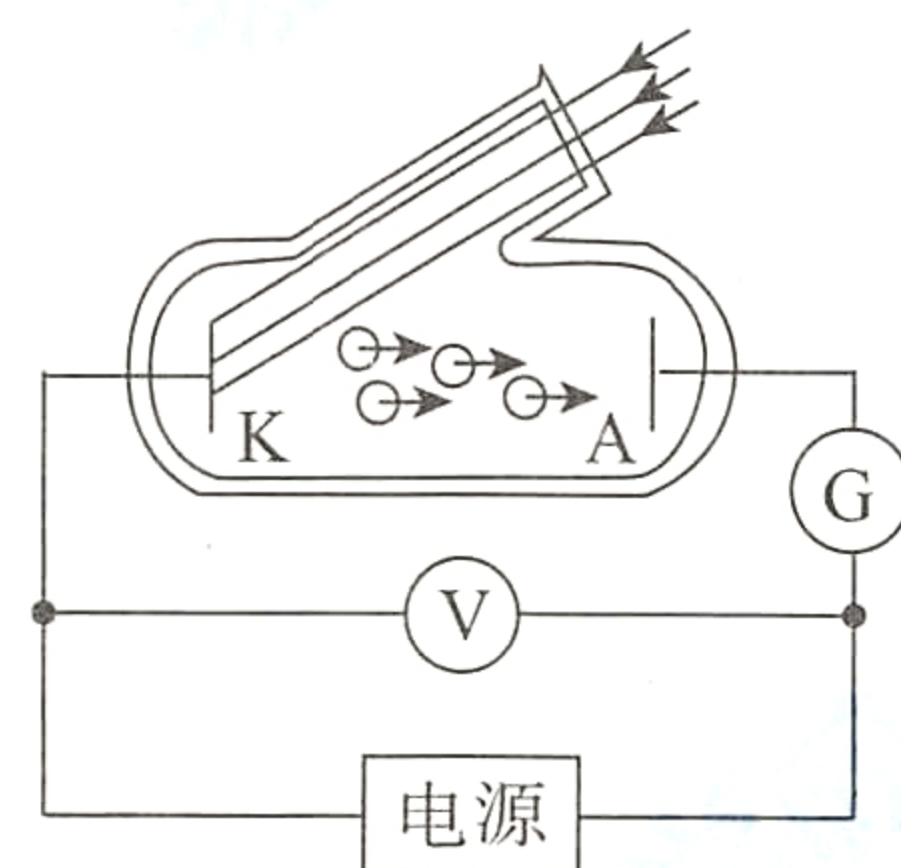
A. 1 个铜原子的质量为 $\frac{M}{N}$

B. 1 个铜原子的质量为 $\frac{N}{M}$

C. 1 个铜原子所占的体积为 $\frac{MN}{\rho}$

D. 1 个铜原子所占的体积为 $\frac{\rho M}{N}$

15. 研究光电效应规律的实验电路如图所示, 加正向电压时, 图中光电管的 A 极接电源正极, K 极接电源负极, 加反向电压时, 反之。当有光照射 K 极时, 下列说法正确的是



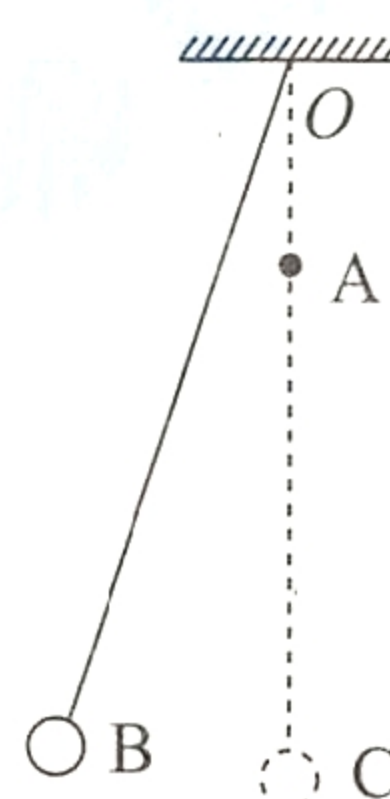
A. K 极中有无光电子射出与入射光频率无关

B. 光电子的最大初动能与入射光频率有关

C. 只有光电管加正向电压时, 才会有光电流

D. 光电管加正向电压越大, 光电流强度一定越大

16. 如图, 细绳一端固定于悬挂点 O , 另一端系一小球。在悬挂点正下方 A 点处钉一个钉子。小球从 B 点由静止释放, 摆到最低点 C 的时间为 t_1 , 从 C 点向右摆到最高点的时间为 t_2 。摆动过程中, 如果摆角始终小于 5° , 摆球始终处在同一竖直平面内, 不计空气阻力。下列说法正确的是



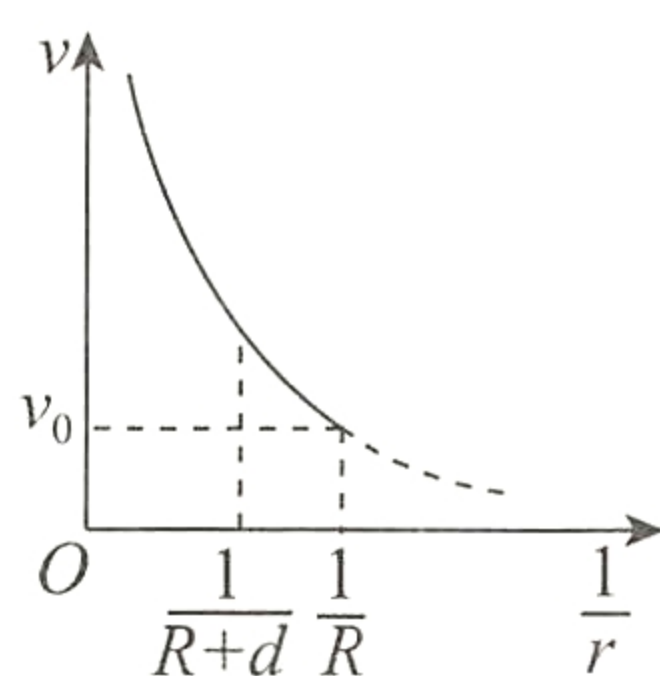
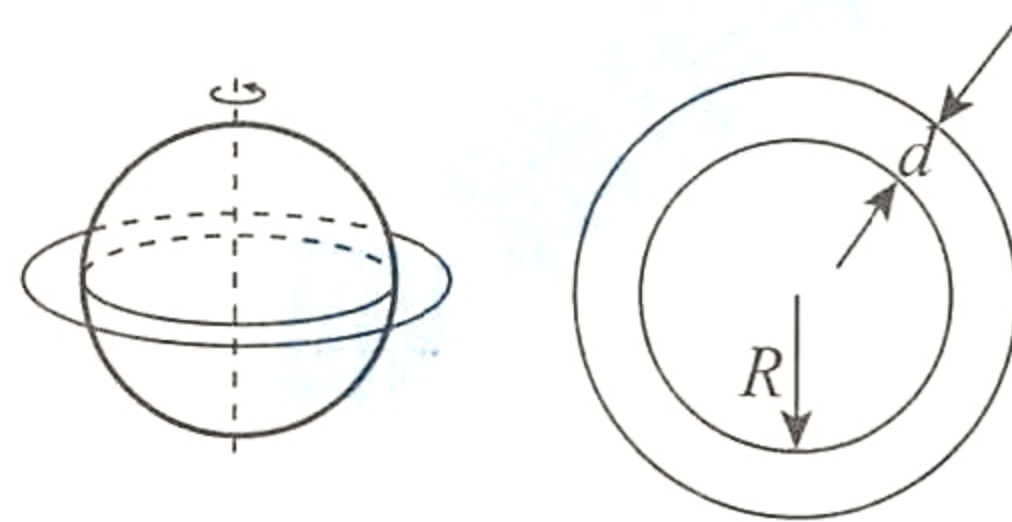
A. $t_1 = t_2$, 摆线碰钉子的瞬间, 小球的速率变小

B. $t_1 > t_2$, 摆线碰钉子的瞬间, 小球的速率变小

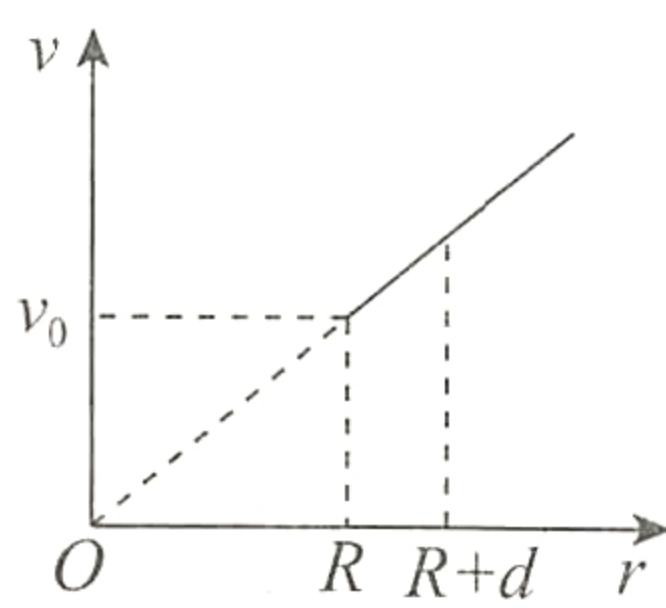
C. $t_1 > t_2$, 摆线碰钉子的瞬间, 小球的速率不变

D. $t_1 = t_2$, 摆线碰钉子的瞬间, 小球的速率不变

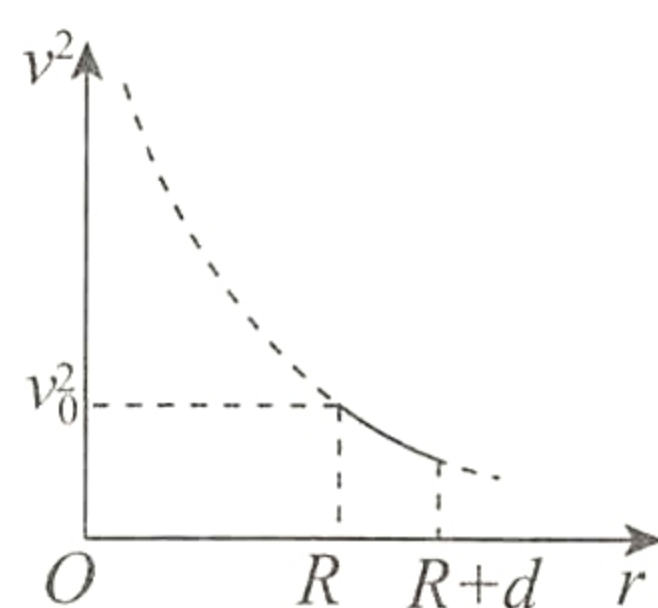
17. 某行星外围有一圈厚度为 d 的光带, 简化为如图所示模型, R 为该行星除光带以外的半径。现不知光带是该行星的组成部分还是环绕该行星的卫星群, 当光带上的点绕行星中心的运动速度 v 与它到行星中心的距离 r , 满足下列哪个选项表示的图像关系时, 才能确定该光带是卫星群



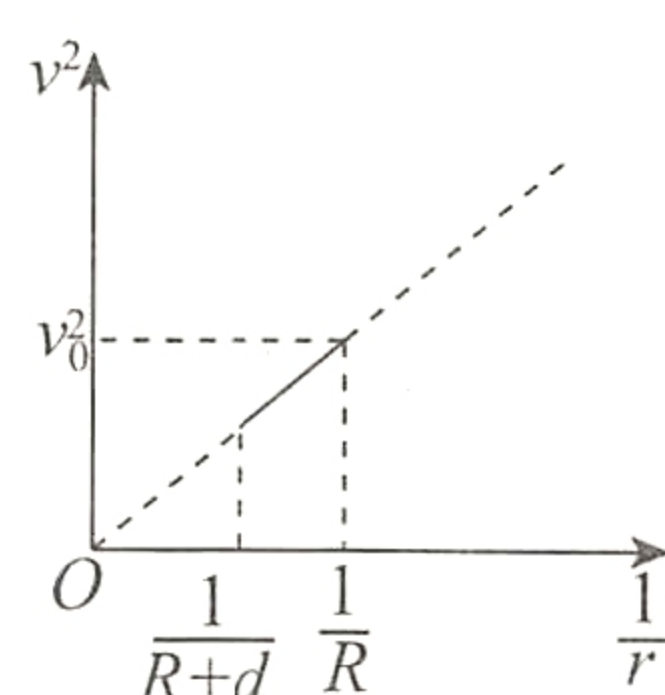
A



B

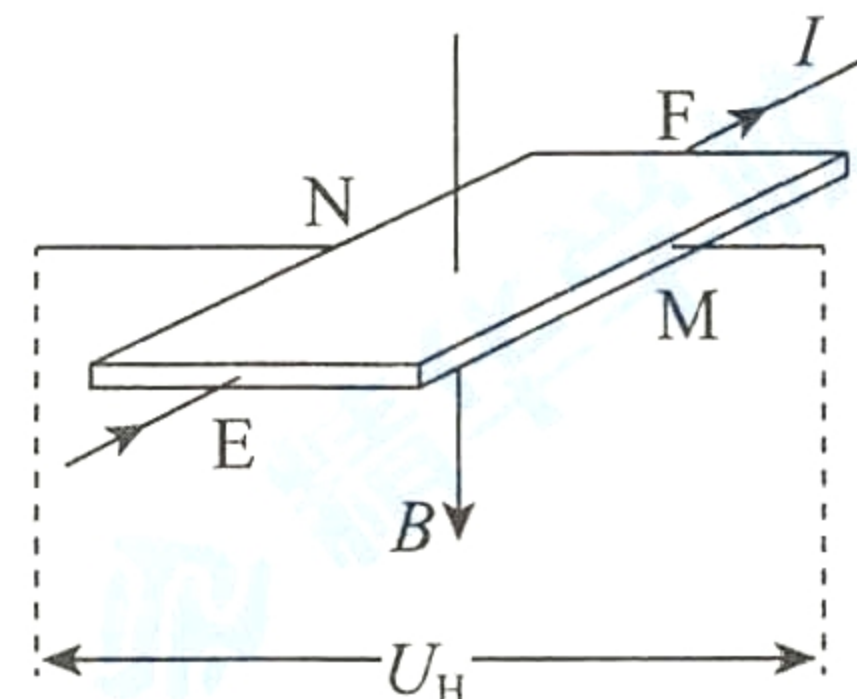


C

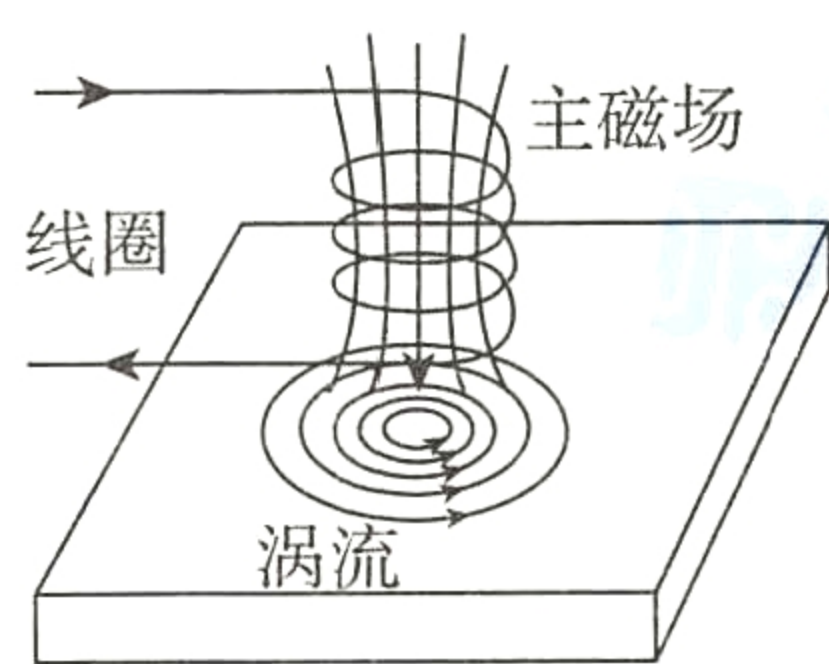


D

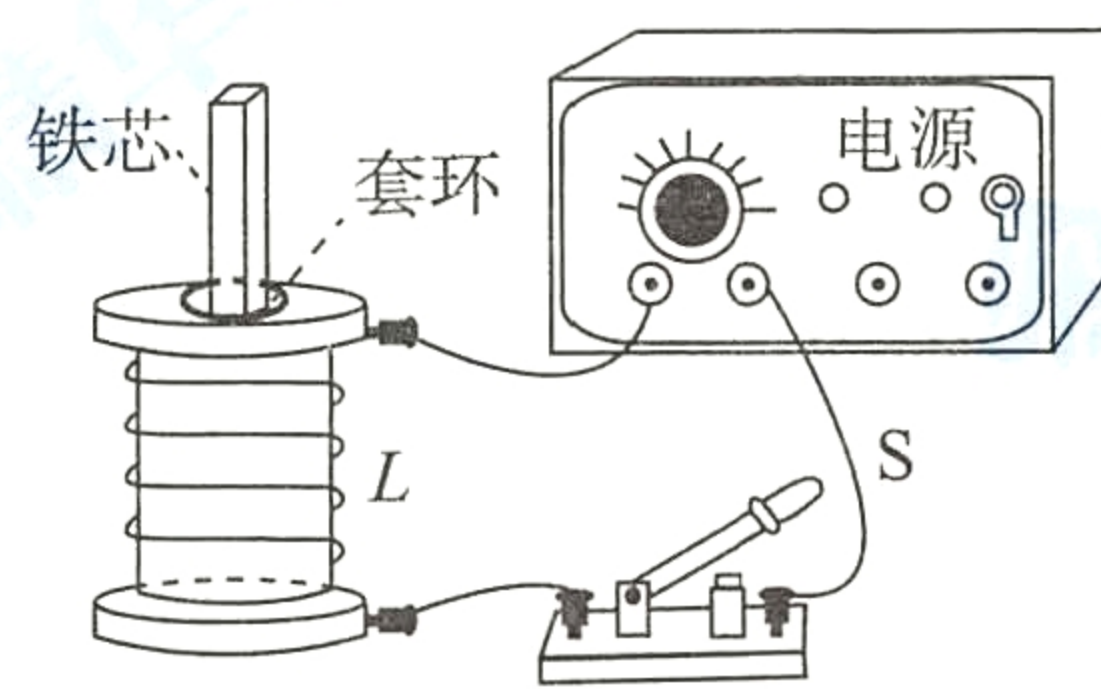
18. 霍尔元件是能够把磁感应强度这个磁学量转换为电压这个电学量的电学元件。其结构和原理如图所示, 在一个很小的矩形半导体薄片上, 制作四个电极 E、F、M、N, 它就成了一个霍尔元件。在 E、F 间通入恒定的电流 I , 同时外加与薄片垂直的磁场 B , 则薄片中的载流子就在洛伦兹力的作用下, 向着与电流和磁场都垂直的方向漂移, 使 M、N 间出现了电压, 称为霍尔电压 U_H 。当磁场方向和电流方向如图所示时, 关于 M、N 极板电势的高低, 下列说法正确的是



- A. 不管载流子带电性质如何, 电极 N 的电势一定高于电极 M
B. 不管载流子带电性质如何, 电极 N 的电势一定低于电极 M
C. 只有当载流子为负电荷时, 电极 M 的电势才高于电极 N
D. 只有当载流子为正电荷时, 电极 M 的电势才高于电极 N
19. 图甲所示是工业上探测物件表面层内部是否存在缺陷的涡流探伤技术的原理图。其原理是用通电线圈使物件内产生涡电流, 借助探测线圈测定涡电流的改变, 从而获得物件内部是否断裂及位置的信息。如图乙所示的是一个带铁芯的线圈 L 、开关 S 和电源用导线连接起来的跳环实验装置, 将一个套环置于线圈 L 上, 且使铁芯穿过其中, 闭合开关 S 的瞬间, 套环将立刻跳起。关于对以上两个实例理解正确的是

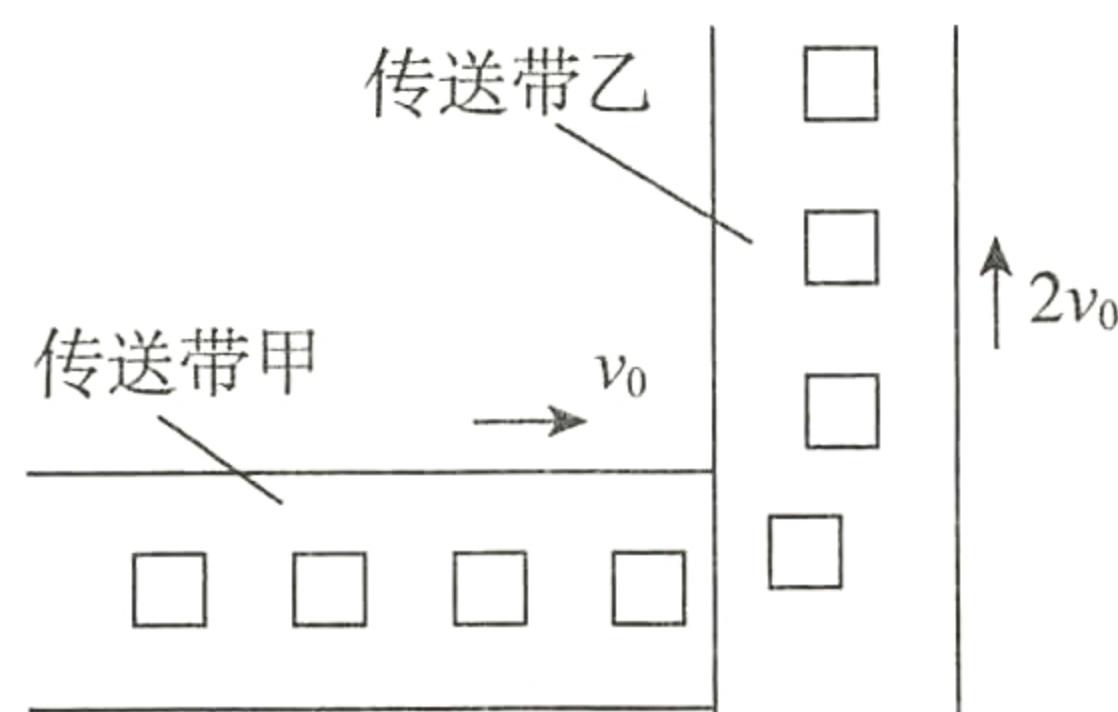


甲



乙

- A. 涡流探伤技术运用了电流的热效应, 跳环实验演示了自感现象
B. 能被探测的物件和实验所用的套环必须是导电材料
C. 以上两个实例中的线圈所连接的电源都必须是交流电源
D. 以上两个实例中的线圈所连接的电源也可以都是稳恒电源
20. 如图所示, 生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙, 甲的速率为 v_0 , 乙的速率为 $2v_0$, 两者方向互相垂直。小工件(看作质点)离开甲前与甲的速度相同, 并平稳地传到乙上, 工件与甲、乙之间的动摩擦因数相同, 乙的宽度足够大。工件与乙有相对运动的过程中, 下列说法正确的是



- A. 摩擦力的大小逐渐减小
B. 摩擦力的大小逐渐增加
C. 摩擦力的方向是变化的
D. 摩擦力的方向始终不变

第二部分（非选择题 共 180 分）

本部分共 11 小题，共 180 分。

21. (18 分) 实验题

为了描绘小灯泡的伏安特性曲线，提供以下实验器材：

小灯泡 L (额定电压 3.8 V，额定电流 0.32 A)

电压表 V (量程 3 V，内阻 3 kΩ)

电流表 A (量程 0.5 A，内阻约 0.5 Ω)

电阻箱 R_0 (0~9999.9 Ω)

滑动变阻器 R_1 (阻值 0~5 Ω，2 A)

滑动变阻器 R_2 (阻值 0~200 Ω，1 A)

学生电源 E (电动势 4 V，内阻不计)

开关 S 及导线若干。



(1) 关于控制电路中滑动变阻器的连接方法，应选择_____

A. 分压式连接 B. 限流式连接

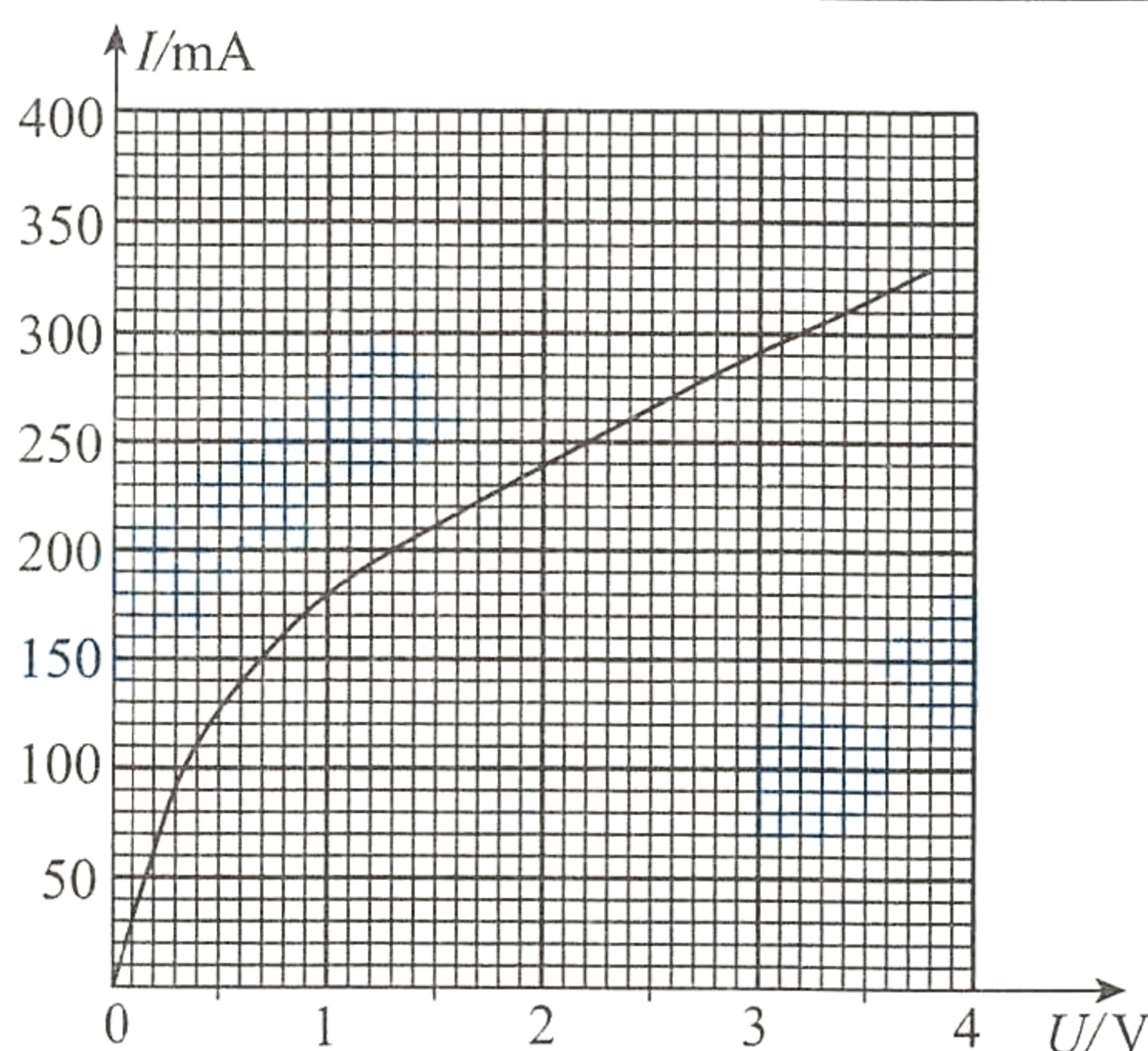
(2) 为了减小系统误差，关于测量电路中电压表和电流表的连接方式，应选择_____

A. 安培表内接法 B. 安培表外接法

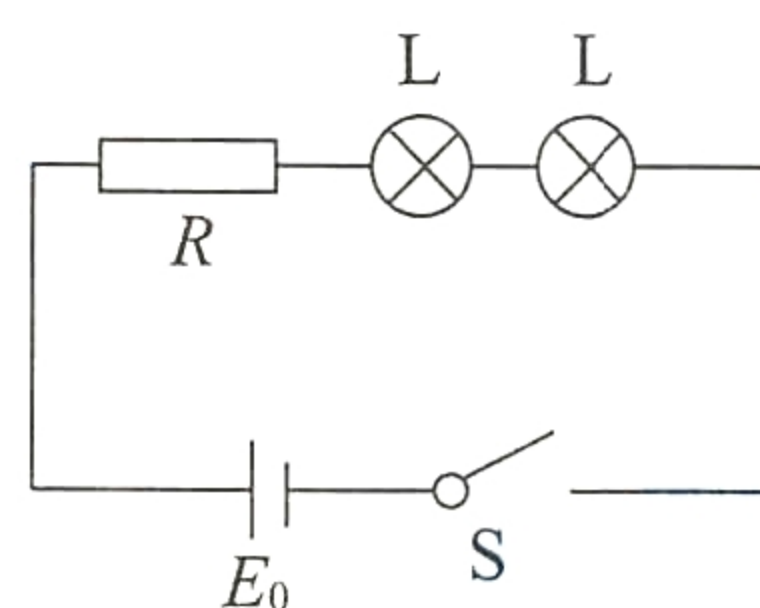
(3) 实验中提供的电压表量程小于小灯泡的额定电压，需要把电压表的量程扩大为 4 V。改装电压表时，应将电阻箱阻值调至_____Ω，并与题中所给电压表_____。（选填“串联”或“并联”）

(4) 请在方框中画出该实验的电路图。

(5) 为操作方便，实验中滑动变阻器应选择_____（选填 R_1 或 R_2 ），你的选择理由是_____。



图a



图b

(6) 实验中得到小灯泡的伏安特性曲线如图 a 所示，由实验曲线可知，随着电压的增加小灯泡的电阻_____（填“增大”“不变”或“减小”）。

(7) 现将与题中完全相同的两个小灯泡与另一电源 E_0 (电动势 4 V，内阻 1 Ω) 和一阻值为 9 Ω 的定值电阻连接成如图 b 所示电路。此电路中每个小灯泡的实际电压为_____V（保留两位有效数字）。

22. (16 分)我国自行研制、具有完全自主知识产权的新一代大型喷气式客机 C919 首飞成功后,拉开了全面试验试飞的新征程,飞机在水平跑道上的滑跑可视为初速度为零的匀加速直线运动,当位移 $x=1.6\times 10^3\text{ m}$ 时才能达到起飞所要求的速度 $v=80\text{ m/s}$ 。已知飞机质量 $m=7.0\times 10^4\text{ kg}$,滑跑时受到的阻力为自身重力的 0.1 倍,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,求飞机滑跑过程中

- (1)飞机的加速度 a 的大小;
- (2)飞机受到平均牵引力的大小;
- (3)飞机受到牵引力的平均功率 P 。



23. (18 分) 直流电动机是常见的用电器, 其原理可简化为如图所示的情景。在竖直向下的磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 直流电源与间距为 L 的两根足够长的光滑平行金属轨道 MN、PQ 连接, 整个装置固定在水平面内, 导轨电阻不计。质量为 m_0 的金属导体棒 ab 垂直放在轨道上, 且与轨道接触良好。电源电动势为 E , 内阻为 r , 导体棒 ab 电阻为 R 。闭合开关, 导体棒 ab 从静止开始向右运动, 并通过光滑定滑轮提升质量为 m 的重物。

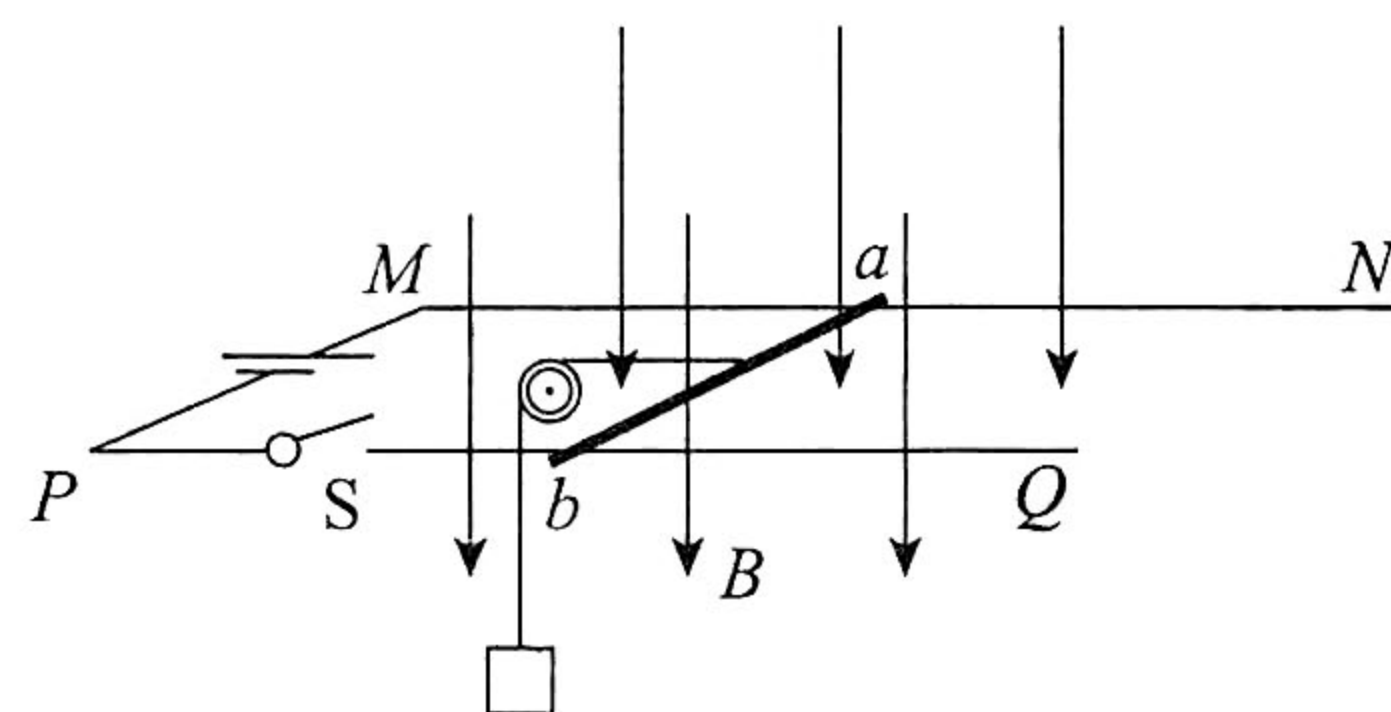
(1) 求闭合开关的瞬间, 导体棒受到的安培力;

(2) 导体棒 ab 切割磁感线运动时会产生感应电动势, 该电动势总是削弱电源电动势的作用, 因此称为反电动势, 其大小可以表示为 $E_{\text{反}} = BLv$ 。

请选取匀速提升重物的过程, 结合能量转化与守恒定律证明: 电路中的电流 I

$$= \frac{E - E_{\text{反}}}{R + r};$$

(3) 重物从静止开始向上提升, 当重物提升高度为 h 时, 导体棒速率为 v , 计算此过程安培力做的总功。



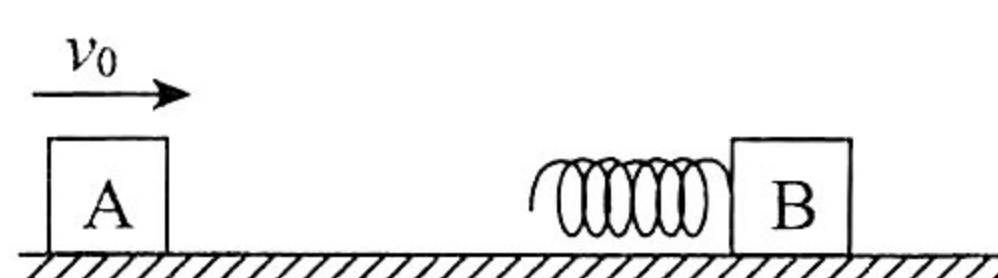
24. (20 分) 能量守恒定律和动量守恒定律是自然界最普遍、最基本的规律, 它为我们解决许多实际问题提供了依据。

如图所示, 在光滑的水平面上, 静止放置质量为 $2m$ 的滑块 B, 其左侧面固定一轻质弹簧, 现有一质量为 m 的滑块 A, 以初速 v_0 正对 B 向右运动, 在此后的运动过程中, AB 始终在同一直线上运动。

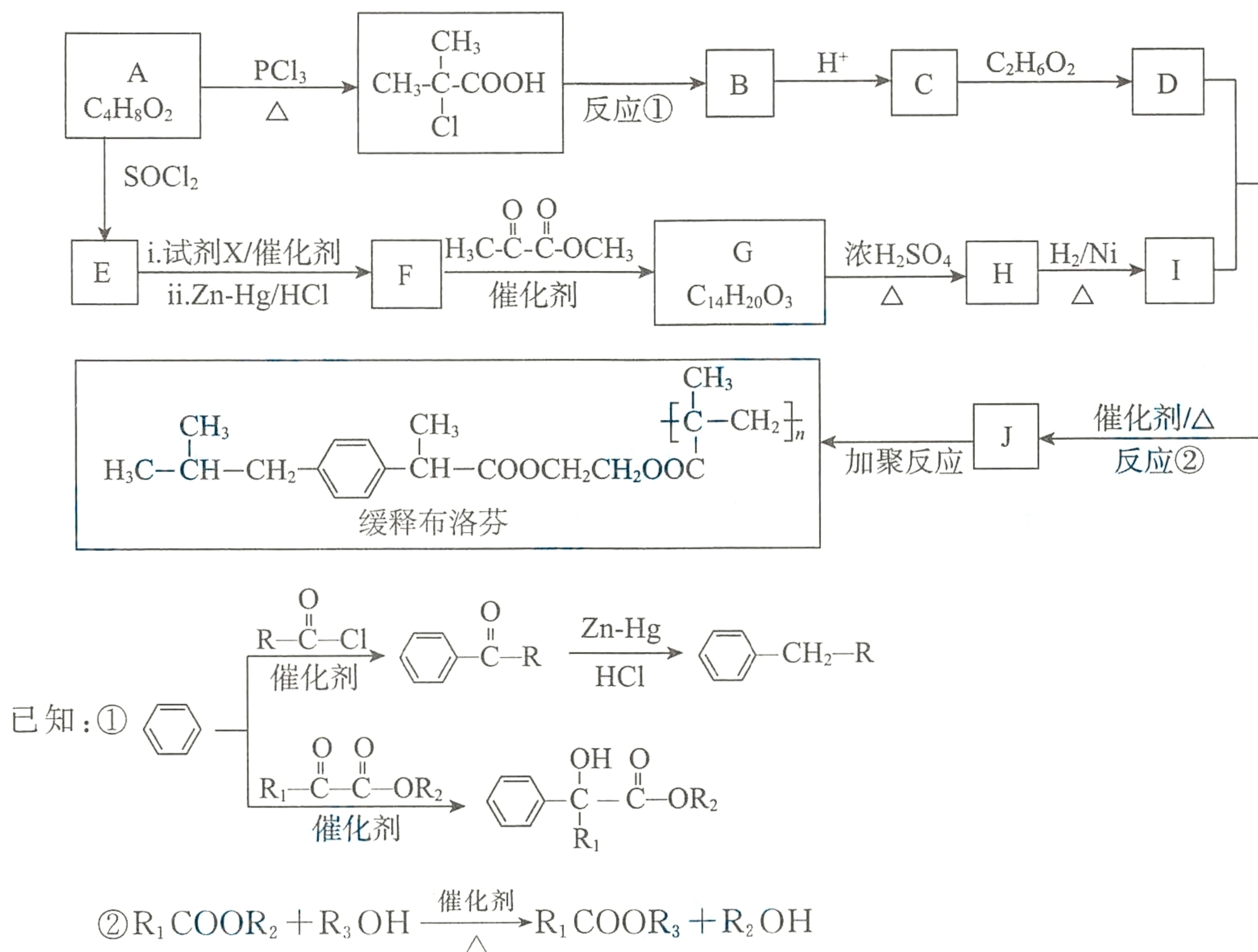
(1) 求弹簧压缩量最大时 B 的速率 v ;

(2) 求滑块 B 的最大速率 v_B ;

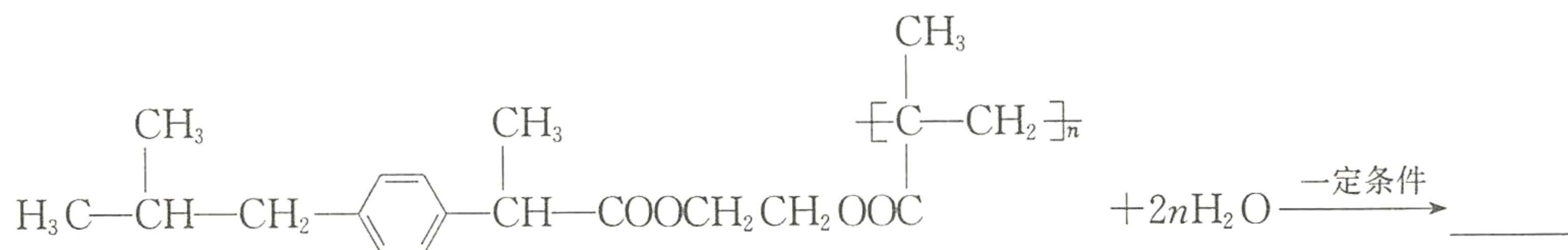
(3) 若在滑块 B 的右侧某处固定一弹性挡板 C, 挡板的位置不同, B 与 C 相碰时的速度不同。已知 B 滑块与 C 碰撞时间极短, B 与 C 碰后速度立刻等大反向, B 与 C 碰撞的过程中, 可认为 A 的速度保持不变。B 与挡板相碰后立即撤去挡板 C。此后运动过程中, AB 系统的弹性势能的最大值为 E_{pm} , 挡板位置不同, E_{pm} 的数值不同, 求 E_{pm} 的最小值。



25. (17 分) 缓释布洛芬是常用的解热镇痛药物, 其一种合成路线如下:



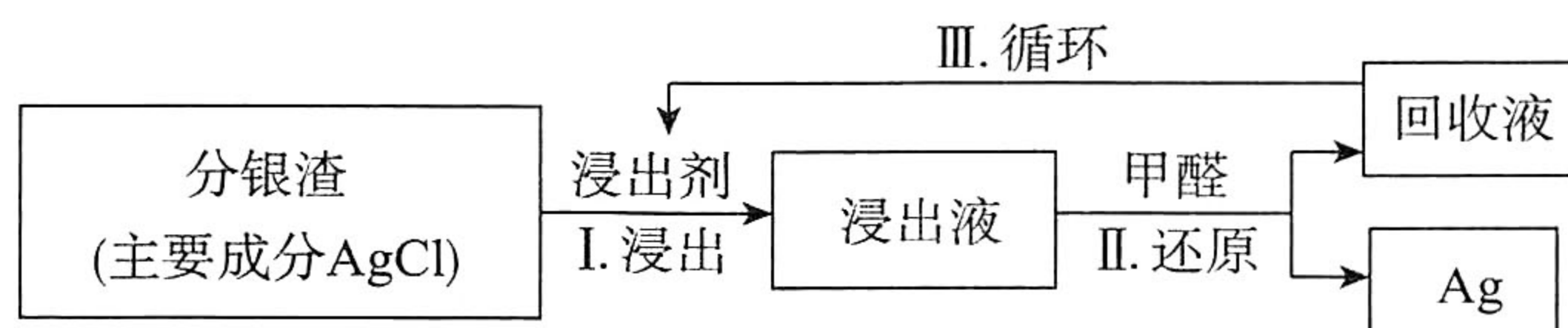
- 按照官能团分类, A 所属的类别是_____。
- 反应①的化学方程式是_____。
- 试剂 X 的结构简式是_____。
- F $\rightarrow$ G 的反应类型是_____。
- H 的结构简式是_____。
- 反应②的化学方程式是_____。
- 缓释布洛芬能缓慢水解释放出布洛芬, 请将下列方程式补充完整。



- 以丙烯为起始原料制备丙酮酸甲酯 ($H_3C-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OCH_3$) 的合成路线如下, 请补充完整 (无机试剂任选)。



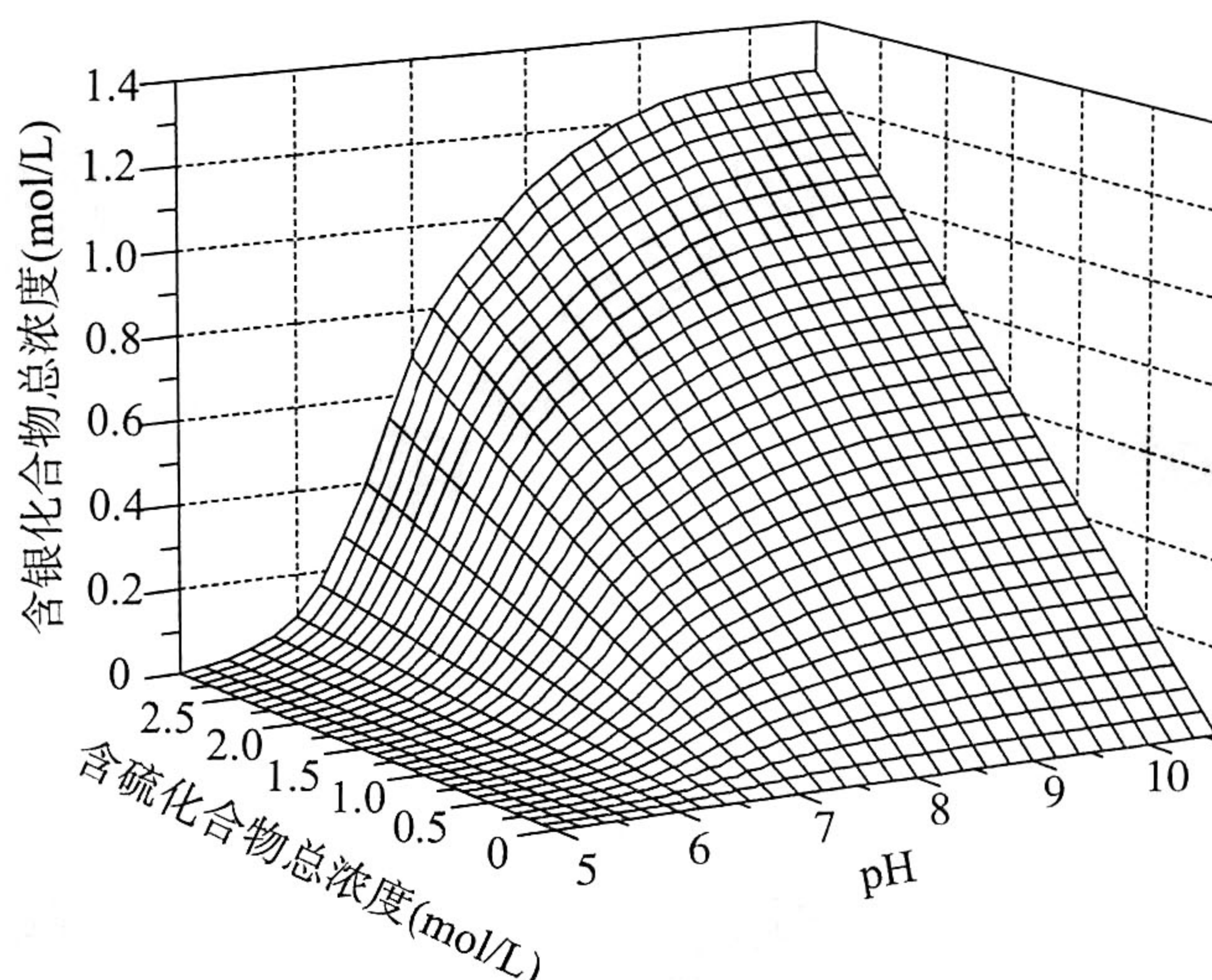
26. (13 分) 某小组模拟工业上回收分银渣中的银, 过程如下:



(1) Na_2SO_3 溶液和氨水均可作浸出剂, 但由于氨水易 _____ (填物理性质), 故用 Na_2SO_3 溶液更环保。

(2) I 中主要反应: $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{SO}_3)_2^{3-} + \text{Cl}^-$ 。研究发现: 其他条件不变时, 该反应在敞口容器中进行, 浸出时间过长会使银的浸出率(浸出液中银的质量占起始分银渣中银的质量的百分比)降低, 可能原因是 _____ (用离子方程式表示)。

(3) 研究发现: 浸出液中含银化合物总浓度与含硫化合物总浓度及浸出液 pH 的关系如下图。

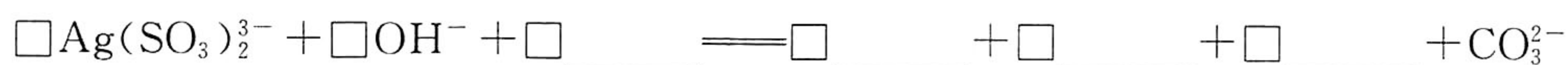


① pH=10 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的变化趋势是 _____。

② 解释①中变化趋势的原因: _____。

③ pH=5 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的变化与 pH=10 时不同, 原因是 _____。

(4) 将 II 中反应的离子方程式补充完整:



(5) III 中回收液可直接循环使用, 但循环多次后, 银的浸出率会降低。从回收液离子浓度变化和反应限度的角度分析原因: _____。

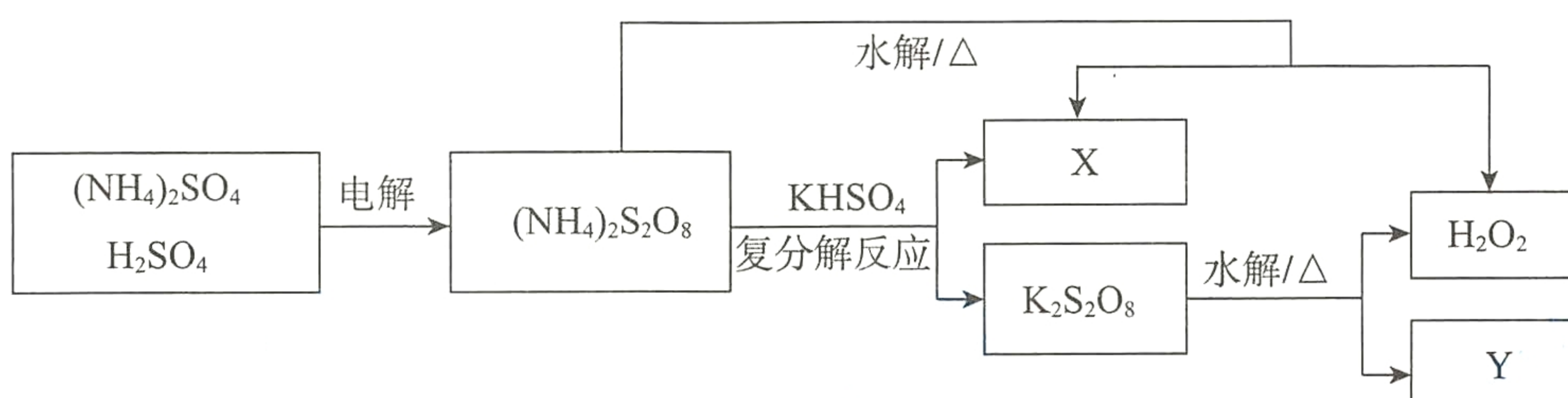
27. (13 分) 过硫酸($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$)为无色晶体, 易溶于水, 在热水中易水解。

物质	硫酸	过硫酸
结构式	$\text{H}-\text{O}-\text{S}(\text{O})_2-\text{O}-\text{H}$	$\text{H}-\text{O}-\text{S}(\text{O})_2-\text{O}-\text{O}-\text{S}(\text{O})_2-\text{O}-\text{H}$

(1) 依据硫酸和过硫酸的结构式, 下列说法正确的是_____ (填序号)。

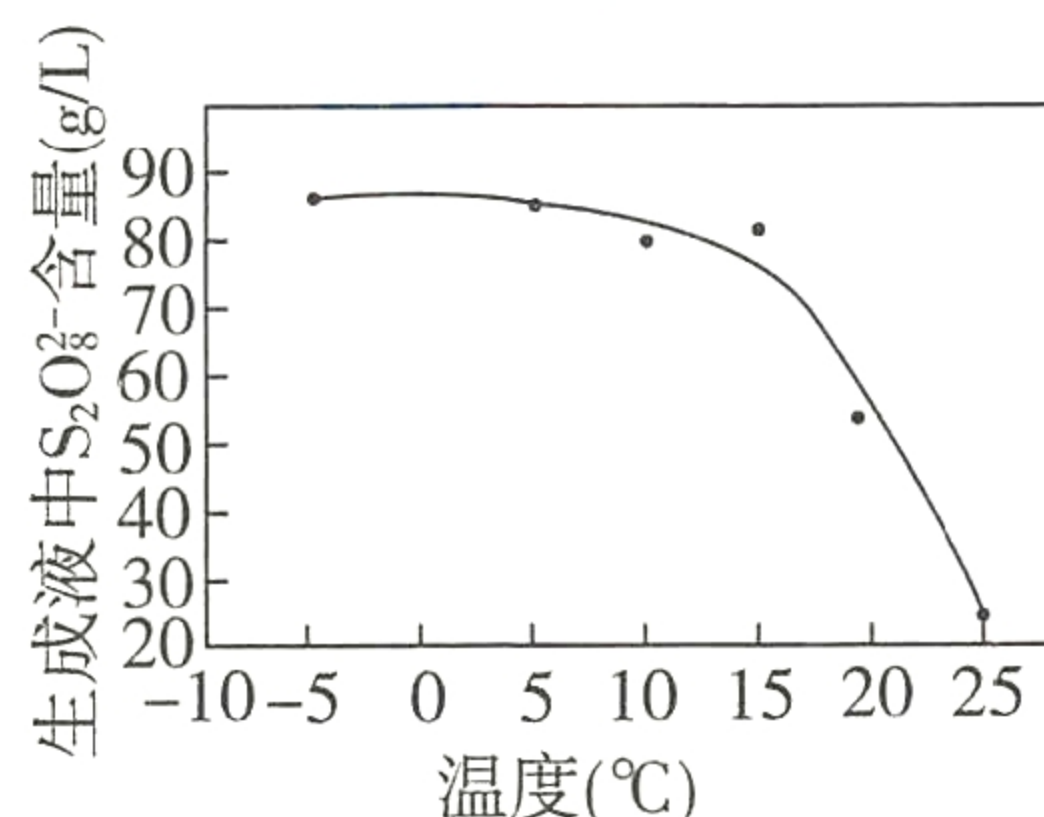
- a. 硫酸和过硫酸均为共价化合物
- b. 过硫酸分子中含有与过氧化氢分子中相同的化学键
- c. 过硫酸分子可看作 2 个硫酸分子脱去 1 个水分子

(2) 工业上利用过硫酸铵制备过氧化氢的一种方法如下图。



① 电解法制 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 过程中, 得到 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的电极反应式是_____。

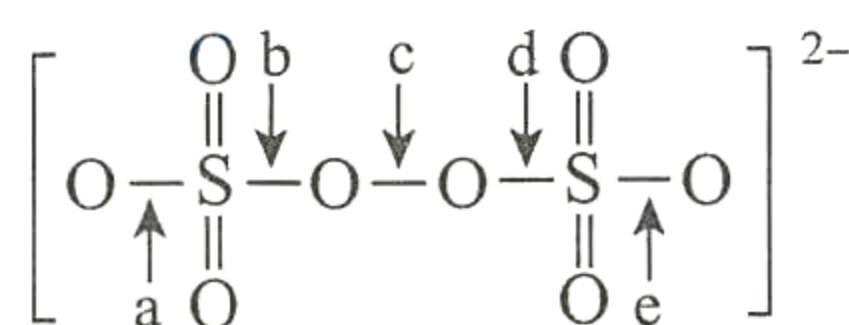
② 其他条件一定, 电解相同时间后, 测得生成液中 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 含量随温度变化如右图。电解时通常控制 15°C 而不用更低温度的原因:_____。



③ X 的化学式是_____。

④ 过硫酸盐的水解反应_____ (填“属于”或“不属于”)氧化还原反应。

⑤ 下图中字母 a~e 表示 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中的部分化学键, 则 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 发生水解反应时断裂的化学键是_____ (选填字母)。



(3) 过硫酸钾氧化法可用于分析锰钢中 Mn 元素的含量: 取样品 a g, 加入过量浓硝酸, 在加热条件下将 Mn 溶出, 再用 b L 过硫酸钾溶液将溶出的 Mn^{2+} 全部转化为 MnO_4^- , 检测 MnO_4^- 浓度, 计算得出样品中 Mn 元素的质量分数为 c 。

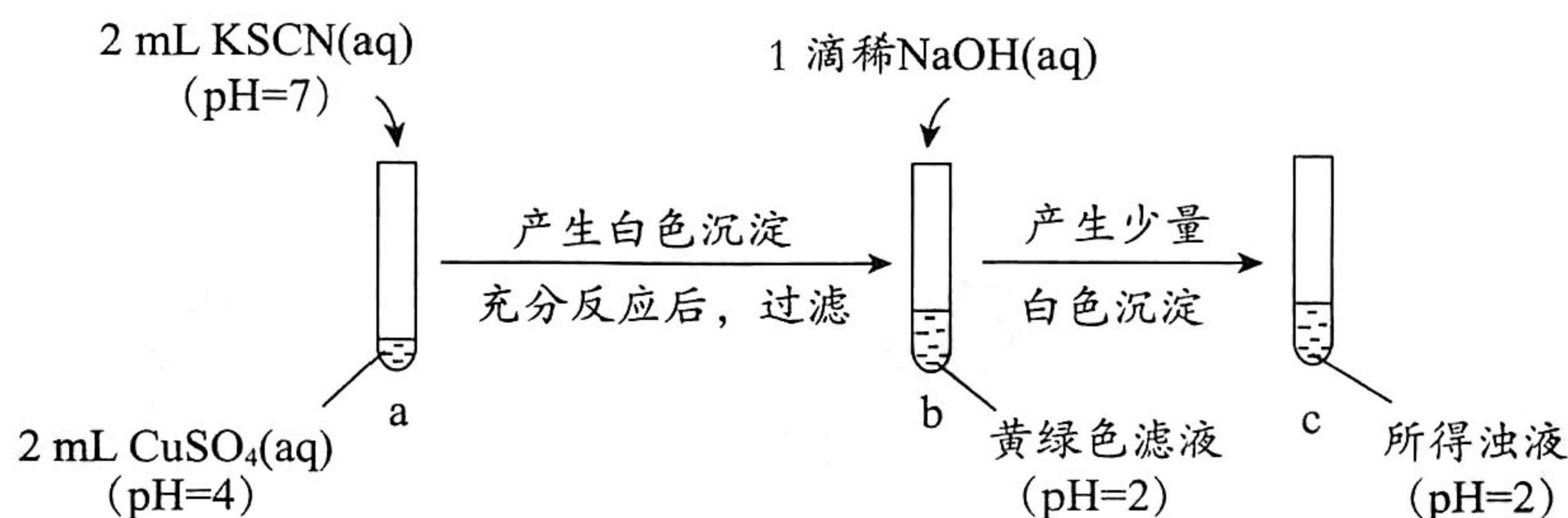
① 该实验条件下氧化性: $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ _____ MnO_4^- (填“>”或“<”)。

② 该过程中过硫酸钾溶液的浓度至少是_____ mol/L (用含 a 、 b 、 c 的代数式表示)。

28. (15 分)某小组研究 SCN^- 分别与 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 的反应。

实验中, $c(\text{KSCN})=0.1 \text{ mol/L}$; $c[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]=0.025 \text{ mol/L}$; $c(\text{CuSO}_4)=0.05 \text{ mol/L}$ 。

I. KSCN 溶液与 CuSO_4 溶液反应, 实验如下。



资料: i. Cu^{2+} 可与 SCN^- 反应生成 CuSCN 白色沉淀和 $(\text{SCN})_2$ 。

ii. $(\text{SCN})_2$ 称为“拟卤素”, 在水溶液中呈黄色; $(\text{SCN})_2$ 的化学性质与 Cl_2 相似, 可与水、碱等发生反应。

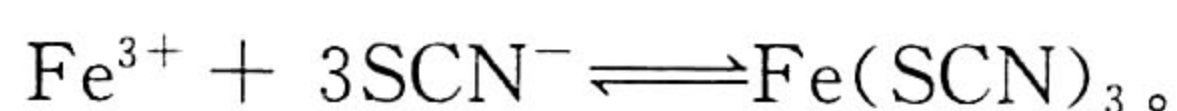
(1) a 中 CuSO_4 溶液显酸性的原因是_____ (用离子方程式表示)。

(2) a→b 中试管内溶液 pH 减小, 可能的原因是_____。

(3) b→c: 产生沉淀的原因是_____。

II. 同学们根据相同条件下氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$, 预测 Fe^{3+} 与 SCN^- 也可发生类似 a 中的氧化还原反应, 进行如下实验。

(4) 向 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴入少量 KSCN 溶液, 观察到_____, 表明发生了反应:



(5) 基于(4)继续实验: 用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、 KSCN 溶液与石墨电极、电压表、盐桥等组装成原电池, 电压表指针几乎不偏转。该实验的目的是_____。

(6) 查阅资料并讨论后得出: 溶液中离子在反应时所表现的氧化性强弱与相应还原产物的价态和状态有关。由此分析 a 中反应发生的原因: 生成 CuSCN 沉淀使 Cu^{2+} 的氧化性增强, 并补充实验进一步证明。补充的实验是_____。

(7) 取(4)中反应后溶液, 逐滴加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀, 并且沉淀量逐渐增多。该实验结果与(5)中实验结果不一致, 解释原因:_____。

(8) 为了进一步证实(7)中的解释, 在以上实验的基础上补充实验, 其操作及现象是_____。

29. (18 分) 中东呼吸综合征冠状病毒 (MERS-CoV) 可引起人体严重的呼吸系统症状, 甚至造成死亡。科研人员为研制针对 MERS-CoV 的特异性治疗药物进行了系列研究。

(1) MERS-CoV 主要通过其表面囊膜的 S 蛋白与宿主细胞膜受体 DPP4 结合来感染宿主细胞。如图 1 所示, S1 与 DPP4 结合后导致 S1 和 S2 分离, S2 的顶端插入到宿主细胞膜上, 通过 S2 蛋白的 _____ 改变从而将两个膜拉近, 发生膜融合过程。MERS-CoV 进入宿主细胞后, 利用宿主细胞内的 _____ 等为原料合成大分子物质组装成新的病毒, 扩散并侵染健康细胞。

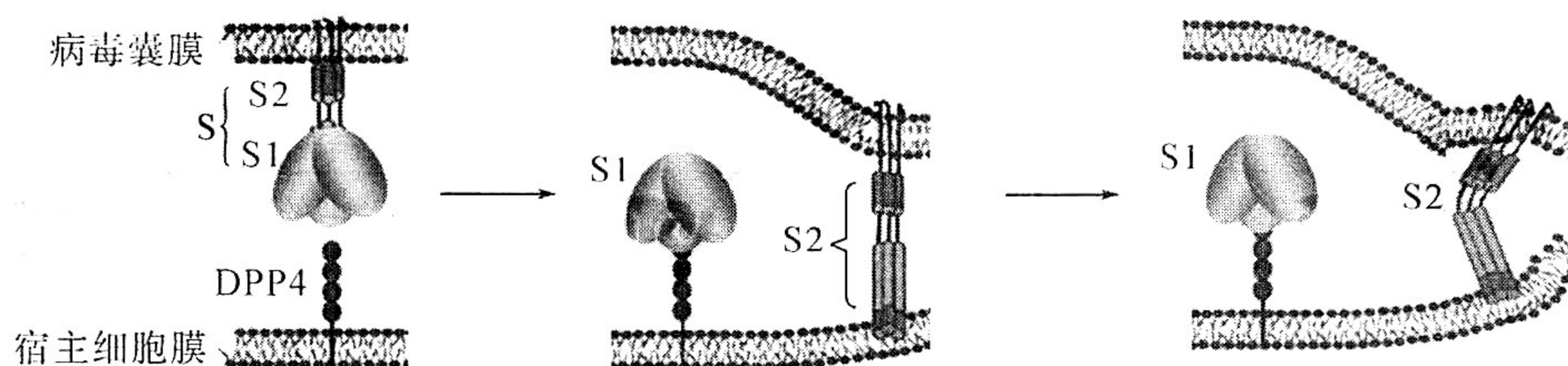


图 1

(2) RBD 是 MERS-CoV 的 S1 上与 DPP4 结合的部分。科研人员用从康复者体内筛选出的三种抗体甲、乙、丙进行实验, 研究它们与 RBD 的特异性结合能力。另用抗体丁作为对照抗体。实验流程如图 2 所示, 结果如图 3。在实验过程中将 _____ 作为抗原固定, 分别将 _____ 加入反应体系, 然后加入酶标记的抗体 (能与待检抗体结合, 携带的酶可使底物反应显色), 其后加入底物显色, 检测相应的吸光值 (颜色越深吸光值越高)。

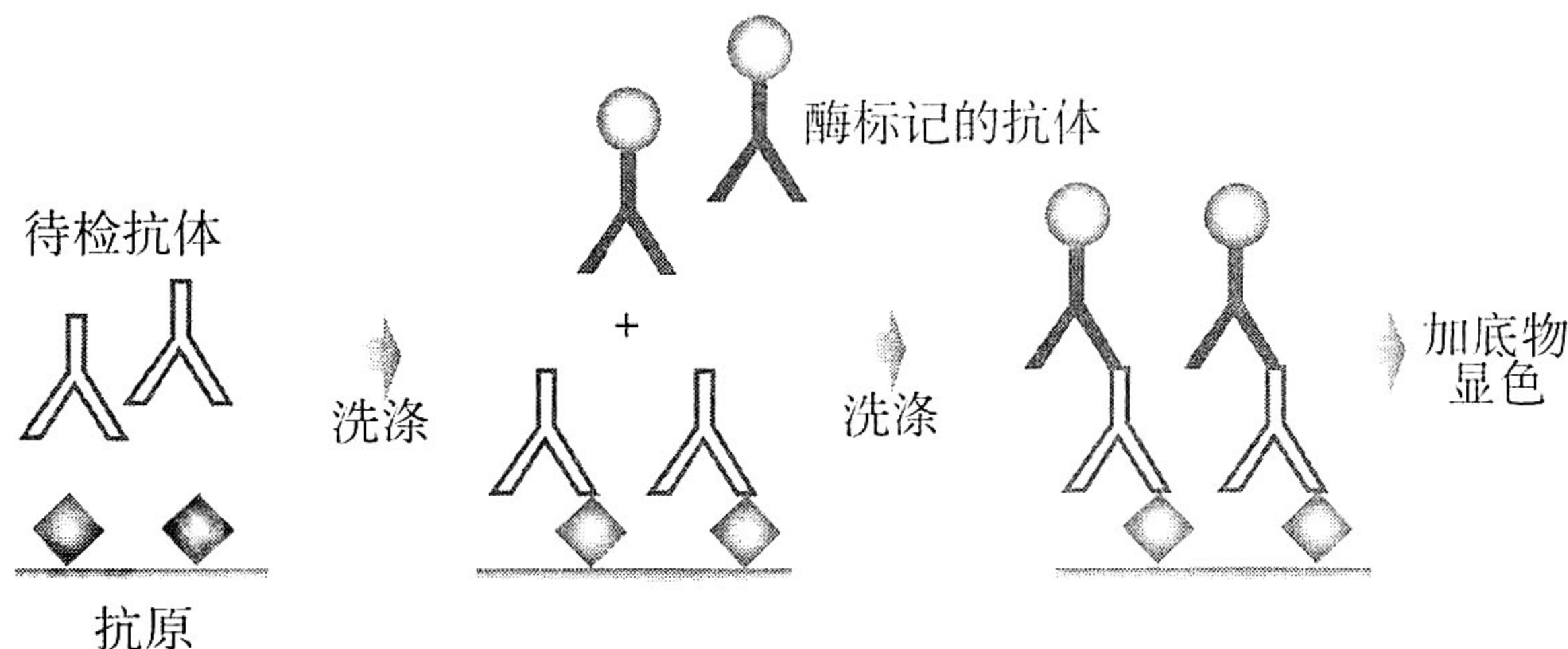


图 2

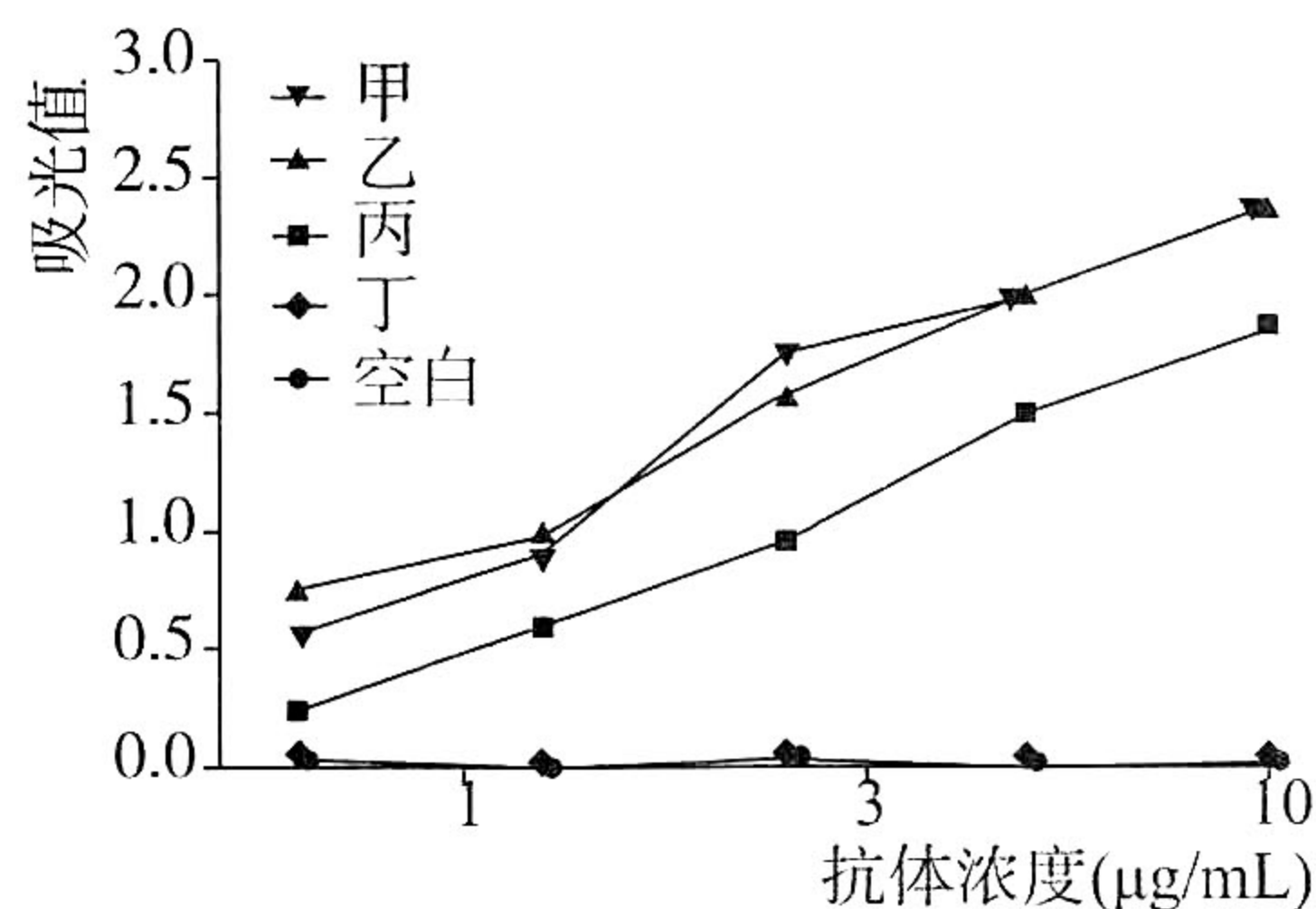


图 3

该实验中抗体丁可以作为对照抗体的理由是 _____。实验结果表明 _____。

(3)研究发现 MERS-CoV 在感染宿主细胞后,有一种更快速的病毒传播方式。当被感染细胞表面的 MERS-CoV 囊膜蛋白与健康细胞表面的 DPP4 结合后,膜发生融合实现 MERS-CoV 的转移。为了探究三种抗体能否抑制 MERS-CoV 在被感染细胞和健康细胞之间的传播,科研人员展开研究。请在下表中的空白处填写相应处理内容,完成实验方案。(注:鼠 DPP4 与人 DPP4 存在结构和序列上的差异)

组别	实验处理			实验结果
实验组	抗体甲	表达病毒囊膜蛋白的细胞	①_____	无细胞融合
	抗体乙			部分细胞融合
	抗体丙			部分细胞融合
对照组 1	不加抗体	②_____	表达鼠 DPP4 的细胞	无细胞融合
对照组 2	抗体丁	表达病毒囊膜蛋白的细胞	③_____	部分细胞融合
对照组 3	④_____	表达病毒囊膜蛋白的细胞	表达人 DPP4 的细胞	部分细胞融合

实验结果说明,三种抗体中,甲可以阻断病毒通过细胞融合的途径进行传播,乙和丙效果不明显。

(4)科研人员进一步利用多种方法深入研究了三种抗体与 RBD 结合的区域,实验结果表明,甲与乙结合 RBD 上不同的区域,甲与丙结合 RBD 的区域部分重叠。综合以上系列研究结果,研究人员推测将_____两种抗体联合使用会具有更强的抗病毒能力。如果希望用联合抗体治疗中东呼吸综合征患者,还需要进行哪些方面的研究? _____(写出一个方面即可)。

30. (18 分)遗传性骨骼发育不良(SD)的致病原因多样。某研究小组发现了一个新的 SD 患病家系,对其致病机理展开研究。

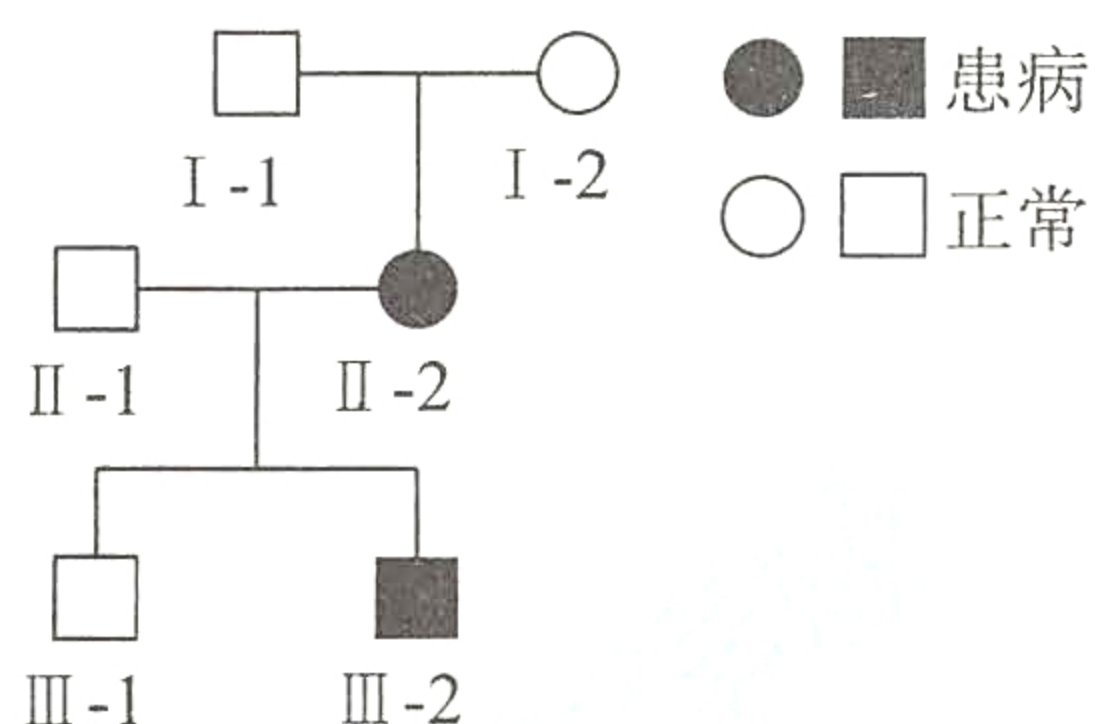


图 1

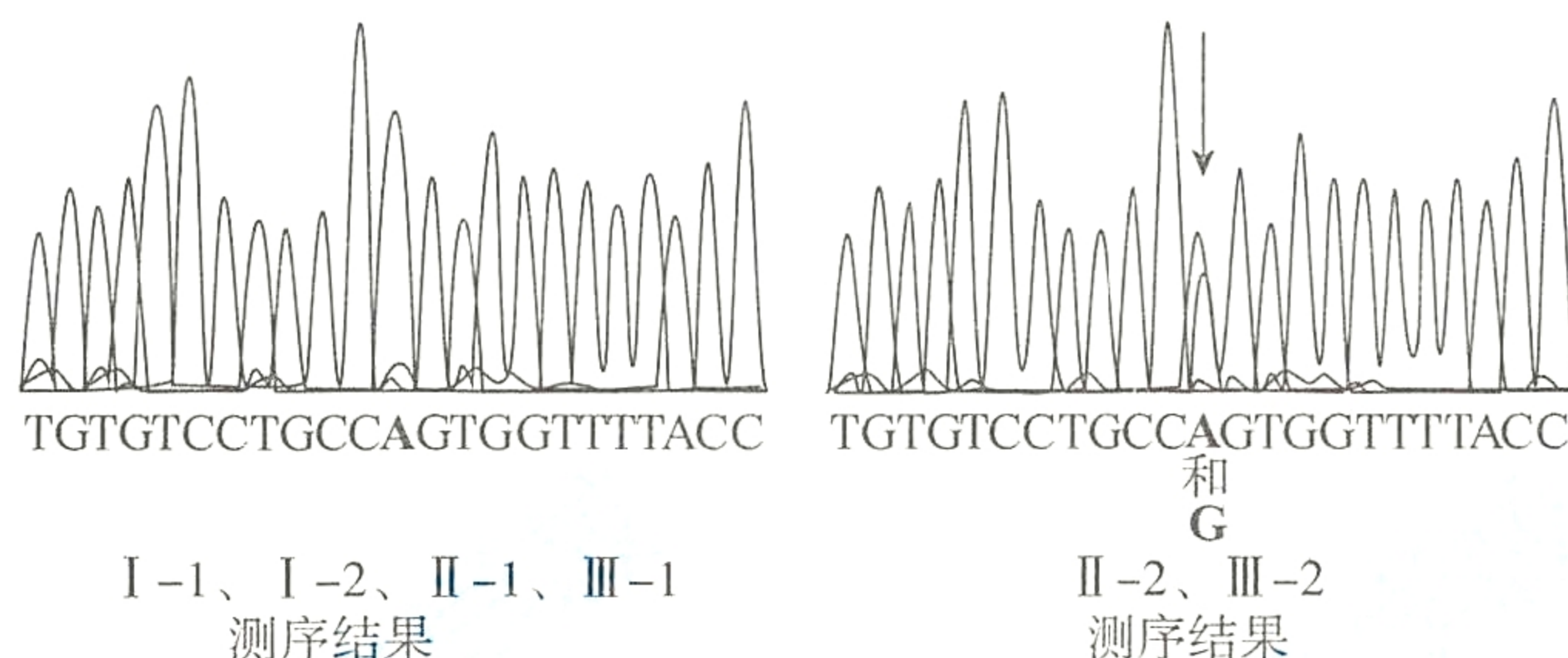


图 2

- (1)由图 1 推测,若该病的遗传方式为常染色体隐性遗传,则家系中 II-2 的致病基因遗传自_____ (填图 1 中序号)。
- (2)已有研究表明,常染色体上 M140 基因的突变与 SD 的发生有关。为确定图 1 家系 SD 的遗传方式,科研人员对其成员 M140 基因进行了测序,部分结果如图 2 所示。由图 2 可知,致病的 M140 基因在箭头所指位点的碱基对为_____。结合图 1、图 2 可知,该家系 SD 的遗传方式为_____;产生致病基因的可能原因是在_____ (填图 1 中序号)的早期胚胎细胞中发生了 M140 基因的突变。
- (3)科研人员对 M140 基因在 SD 中的作用机制进行了深入研究。

①通过基因工程获得 M140 基因敲除(KO)小鼠,然后检测野生型小鼠和 KO 小鼠软骨组织中基因 D(与骨发育密切相关)的转录情况,发现野生型小鼠基因 D 的 mRNA 含量低于 KO 小鼠。已知 M140 基因只转录不翻译,结合上述结果可提出两种推测:

推测一:M140 基因的 RNA 促进基因 D 的 mRNA 降解。

推测二:_____。

②科研人员体外培养野生型小鼠软骨细胞,先在培养液中加入转录抑制剂,然后向实验组细胞中导入足量 M140 基因的 RNA,对照组导入与 M140 基因的 RNA _____ 不同的无关 RNA。然后在第 0.5h、1h、2h、4h 分别检测细胞中基因 D 的 mRNA 含量。结果为对照组和实验组基因 D 的 mRNA 含量都随时间延长而下降,且_____,支持推测一。进一步研究发现,M140 基因的 RNA 通过与基因 D 的 mRNA 互补结合,进而促进其降解。

③科研人员利用基因编辑技术使野生型小鼠 M140 基因发生与患者致病基因相同的变化,并得到纯合突变小鼠。这些突变小鼠表现出骨骼发育不良。研究人员对小鼠软骨细胞基因 D 表达情况进行检测,统计纯合突变体与野生型小鼠基因 D 的 mRNA 比值(如图 3)。结果显示,与野生型小鼠相比,纯合突变小鼠基因 D 的 mRNA 含量_____。综合上述研究分析,出现该结果的原因是_____。

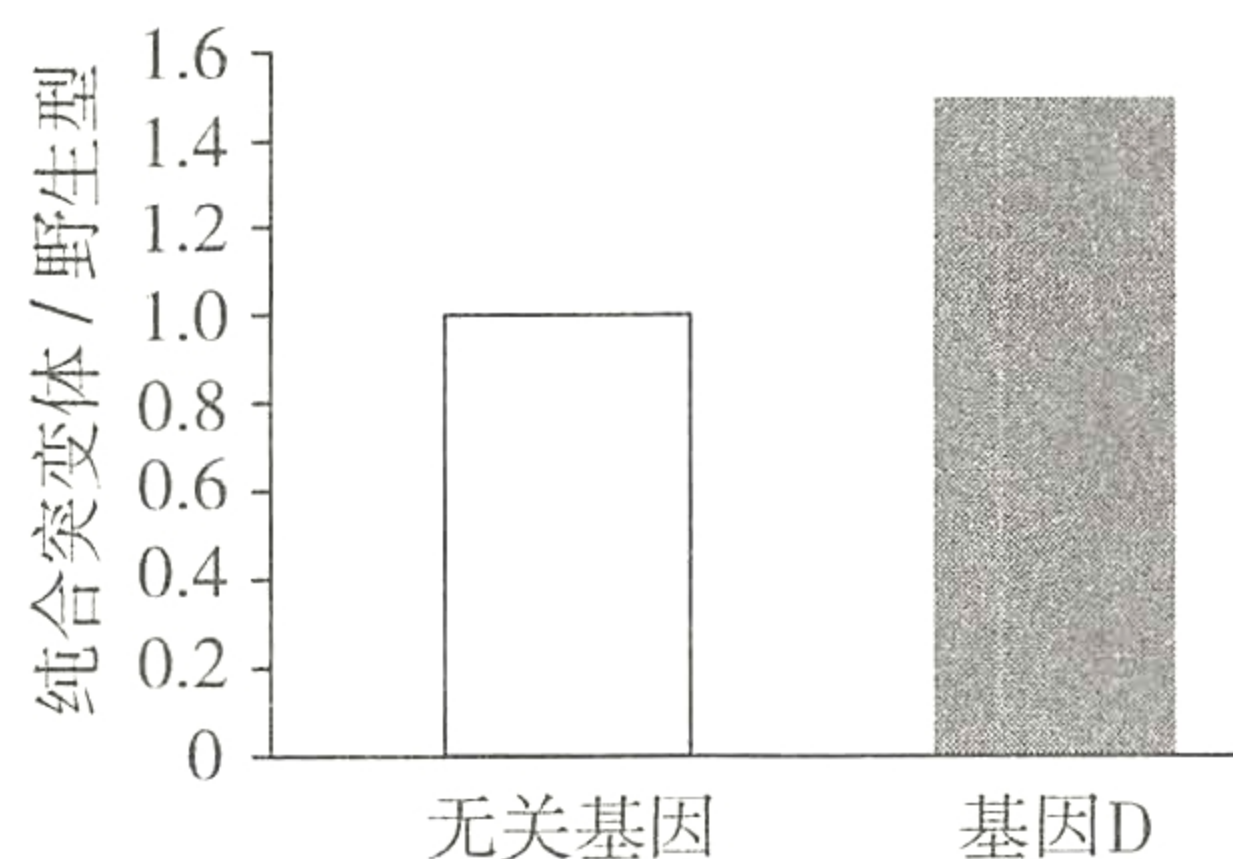
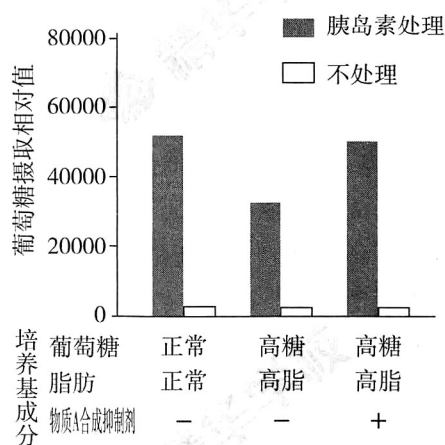


图 3

31. (14 分)肥胖是引发糖尿病的危险因素之一。肥胖糖尿病患者多会发生心血管并发症。

(1)胰岛素作为_____分子调节血糖含量。健康人血糖浓度升高时,_____细胞分泌的胰岛素增加。胰岛素与靶细胞膜上的受体结合后,激活细胞内的信号通路,促进血液中的葡萄糖进入细胞。葡萄糖在细胞中通过_____过程释放能量,也可合成糖原或转化为_____。

(2)已有研究发现物质 A 与肥胖糖尿病患者心血管疾病的发生有关。为研究物质 A 的作用,科研人员分别在不同培养基中培养大鼠正常心肌细胞,用适量胰岛素处理后进行测定,结果如图 1。



(注:“+”表示加入,“-”表示不加入)

图 1

实验中使用高糖高脂培养基模拟的是_____。实验结果说明物质 A 的作用是_____。

(3)图 2 所示为胰岛素调节的主要信号通路。为进一步研究物质 A 的作用机制,科研人员检测了上述实验中高糖高脂培养基中细胞内相关物质含量,结果如图 3。

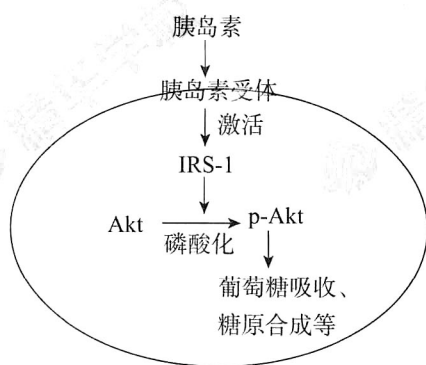


图 2

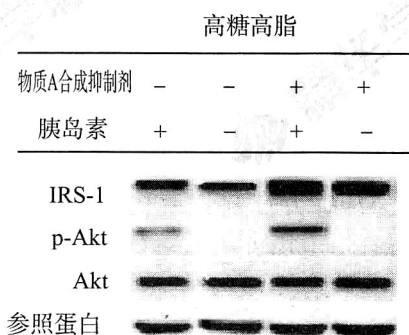


图 3

综合图 2 和图 3 可知,物质 A 影响胰岛素作用的机制是_____。

北京市东城区 2018—2019 学年度第二学期高三综合练习(二)

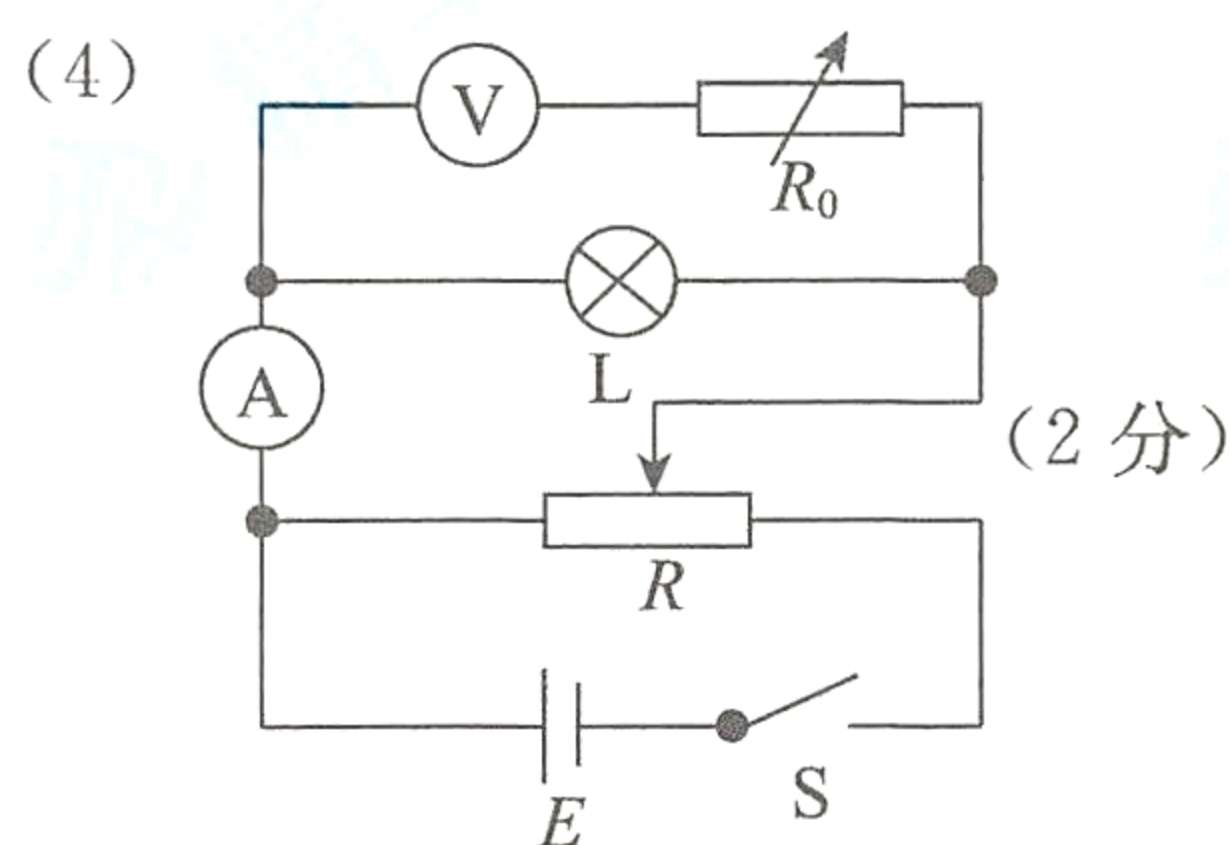
理科综合参考答案及评分标准 2019.5

1. D 2. B 3. D 4. A 5. C 6. C 7. A 8. B 9. B 10. C
11. C 12. D 13. A 14. A 15. B 16. C 17. D 18. C 19. B 20. D

21. (18 分)实验

(1) A(2 分) (2) B(2 分)

(3) 1000.0(2 分) 串联(2 分)



(5) R_1 (2 分) 选择 R_1 时移动滑片电压表的示数变化比较均匀(线性关系较好)(2 分)

(6) 增大(2 分)

(7) 1.1(2 分)

22. (16 分)

(1) (4 分) 飞机滑跑过程中做初速度为零的匀加速直线运动, 有 $v^2 = 2ax$, 解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$

(2) (6 分) 设飞机滑跑受到的阻力为 $F_{\text{阻}}$, 根据题意可得 $F_{\text{阻}} = 0.1mg$

设发动机的牵引力为 F , 根据牛顿第二定律有 $F - F_{\text{阻}} = ma$

$$F = 2.1 \times 10^5 \text{ N}$$

(3) (6 分) 设飞机滑跑过程中的平均速度为 v' , 有 $v' = \frac{v}{2}$

在滑跑阶段, 牵引力的平均功率 $P = Fv'$, 得 $P = 8.4 \times 10^6 \text{ W}$ 。

23. (18 分)

(1) (6 分) $I = \frac{E}{R+r}$

$$F = BIL = \frac{BEL}{R+r}$$

方向: 平行导轨向右

(2) (6 分) 匀速运动时, 任取一段时间 t , 由能量转化关系得:

$$EIt = \Delta E_{\text{机}} + I^2(R+r)t$$

$$\Delta E_{\text{机}} = F_{\text{安}}vt$$

$$\text{因为 } F_{\text{安}} = BIL$$

$$\text{所以 } EIt = BILvt + I^2(R+r)t$$

$$I = \frac{E - BLv}{R+r}$$

$$\text{因为 } E_{\text{反}} = BLv$$

$$\text{所以 } I = \frac{E - E_{\text{反}}}{R+r}$$

(7)滴入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液时,与 Fe^{2+} 生成沉淀,使 Fe^{3+} 的氧化性增强

(8)在(5)的原电池中,向盛有 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液的容器中滴入少量 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,指针发生明显偏转,且该侧电极为正极(合理答案均可)

29. (18 分)

(1)空间结构 核苷酸、氨基酸

(2)RBD 不同浓度甲、乙、丙和丁

抗体丁不与 RBD 结合

不同浓度下甲、乙和丙均与 RBD 特异性结合,甲和乙的结合能力强于丙

(3)①表达人 DPP4 的细胞 ②表达病毒囊膜蛋白的细胞

③表达人 DPP4 的细胞 ④不加抗体

(4)甲与乙

制备甲与乙联合抗体的方法;比较单一抗体与甲乙联合抗体的抗 MERS-CoV 效果;对感染 MERS-CoV 的动物使用甲乙联合抗体治疗,检测治疗效果;评估甲乙联合抗体对动物体主要组织器官和正常细胞是否具有副作用(合理即可)

30. (18 分)

(1) I -1、I -2

(2)G-C 常染色体显性遗传 II -2

(3)①M140 基因的 RNA 抑制基因 D 的转录

②序列 实验组比对照组下降速率更快

③多

纯合突变小鼠细胞内的 M140 基因的碱基序列改变,转录的 RNA 与基因 D 的 mRNA 互补结合减弱(不能结合),对其降解的促进作用减弱(不能促进其降解),使得基因 D 的 mRNA 含量提高

31. (14 分)

(1)信息 胰岛 B 细胞呼吸(氧化分解) 脂肪、某些氨基酸等

(2)肥胖的糖尿病患者的内环境 抑制胰岛素对心肌细胞摄取葡萄糖的促进作用

(3)使 IRS-1 的量下降,使 Akt 的磷酸化减弱

(3)(6分)对 ab 棒, $W_{\text{安}} - W_{\text{拉}} = \frac{1}{2}m_0 v^2$

对重物 $W_{\text{拉}} - mgh = \frac{1}{2}mv^2$

$$W_{\text{安}} = mgh + \frac{1}{2}(m + m_0)v_0^2$$

24. (20分)

(1)(6分)当 A、B 速度相同时,弹性势能最大,根据动量守恒: $mv_0 = 3mv$

$$\text{得 } v = \frac{v_0}{3}$$

(2)(6分)弹簧恢复原长时, B 的速度最大

根据动量守恒: $mv_0 = mv_A + 2mv_B$

根据能量守恒: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}2mv_B^2$

$$v_A = -\frac{1}{3}v_0 \quad v_B = \frac{2m}{2m+m}v_0 = \frac{2}{3}v_0$$

(3)(8分)B 与挡板碰后,共速时弹性势能最大,全过程中机械能守恒

$$E_{\text{pm}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}3mv_{\text{共}}'^2$$

当 $v_{\text{共}}'$ 最大时, E_{pm} 最小

设 B、C 碰前瞬间, A、B 的速度分别为 v'_A 、 v'_B

B、C 碰撞前,对 A、B 系统,根据动量守恒: $mv_0 = mv'_A + 2mv'_B$

B、C 碰撞前后, B 的速度等大反向

B、C 碰撞后,撤走 C,对 A、B 系统,根据动量守恒: $mv'_A - 2mv'_B = 3mv_{\text{共}}'$

B、C 碰撞前,当弹簧恢复原长时, A 的速度向左最大, B 的速度向右最大且 B 的动量 $P_B = 2mv_B > mv_0$, 此时 B 与挡板碰撞后, A、B 速度均向左,总动量向左最大。共速时,动能最大,势能最小。

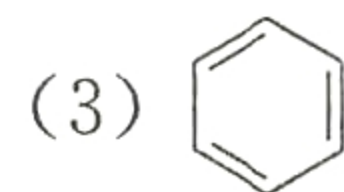
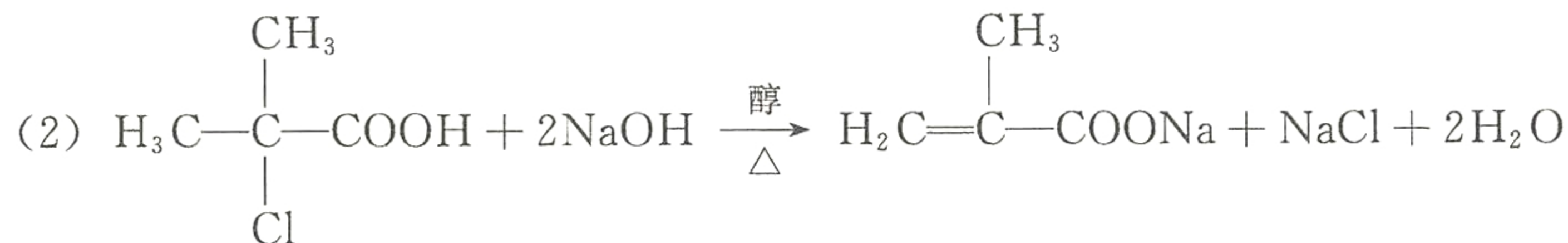
$$\text{由第(2)问可知 } v'_A = -\frac{1}{3}v_0, v'_B = \frac{2}{3}v_0。$$

$$\text{再由 } mv'_A - 2mv'_B = 3mv_{\text{共}}' \text{ 得 } v_{\text{共}}' = -\frac{5}{9}v_0$$

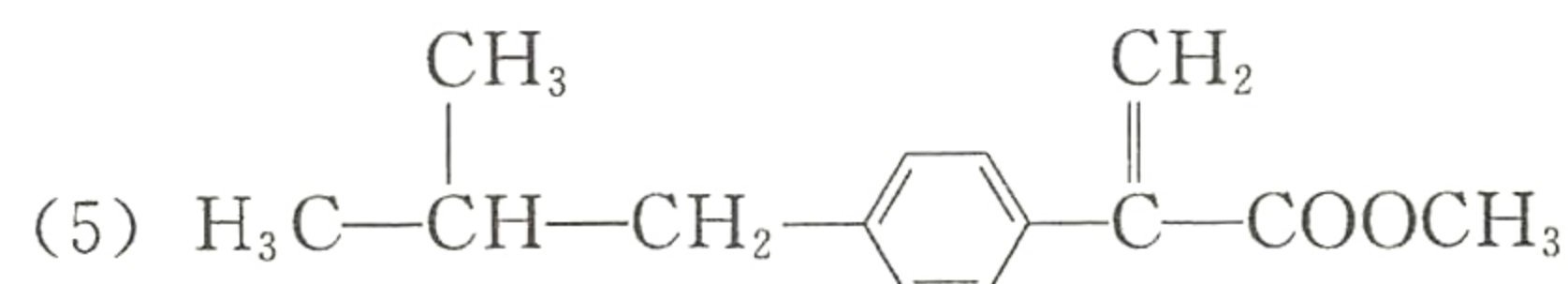
$$\text{所以 } (E_{\text{pm}})_{\text{min}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}3mv_{\text{共}}'^2 = \frac{1}{27}mv_0^2$$

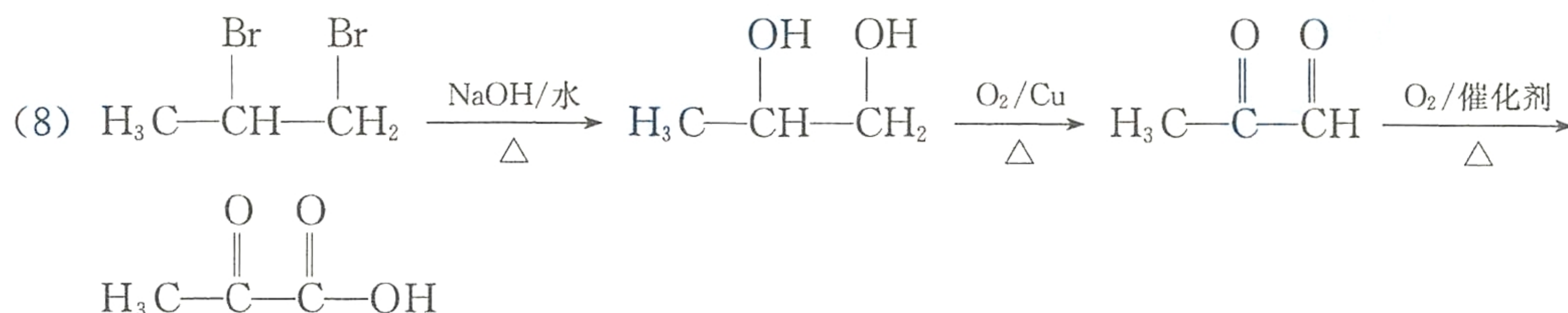
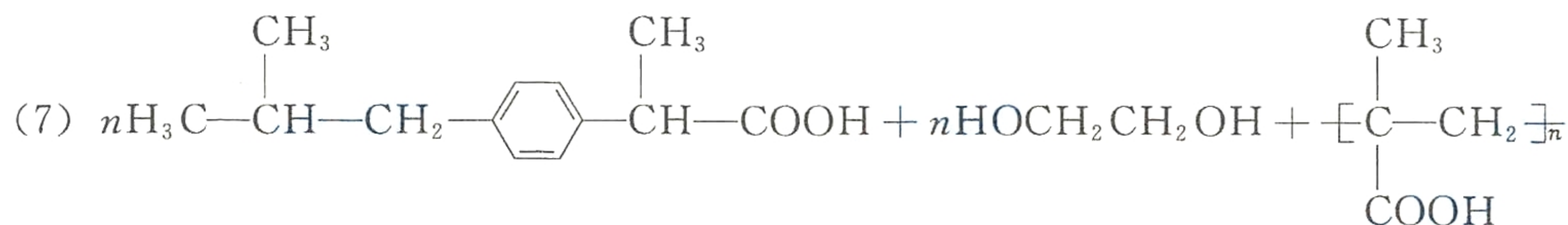
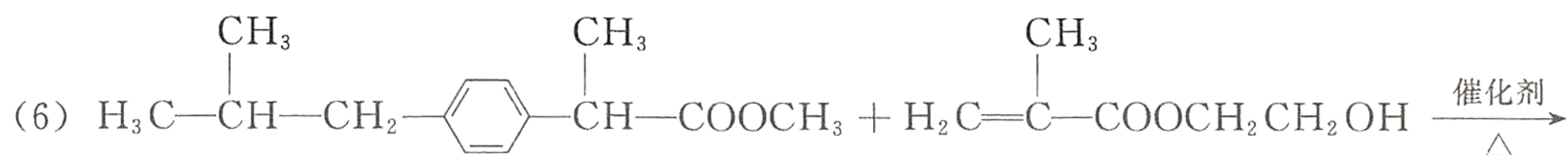
25. (17分)

(1)羧酸



(4)加成反应





26. (13 分)

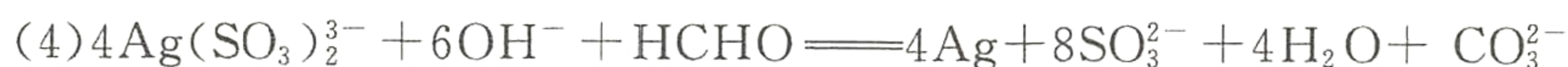
(1) 挥发



(3) ①含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的增大而增大

②浸出液中 $c(\text{SO}_3^{2-})$ 增大, 使浸出反应的平衡正向移动

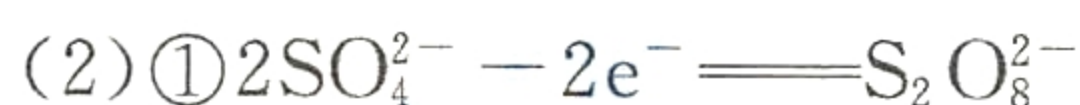
③pH 较小时, SO_3^{2-} 与 H^+ 结合生成 HSO_3^- 或 H_2SO_3 , 尽管含硫化合物总浓度增大, 但 $c(\text{SO}_3^{2-})$ 均较小



(5) 随着循环次数增加, 浸出液中 $c(\text{SO}_3^{2-})$ 减小、 $c(\text{Cl}^-)$ 增大, 均使 $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{SO}_3)_2^{3-} + \text{Cl}^-$ 的限度减小

27. (13 分)

(1) a b



②低温时 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 含量增加不显著, 但增加能耗

③ NH_4HSO_4 ④不属于 ⑤b d

(3) ① >

$$② \frac{ac}{22b}$$

28. (15 分)



(2) 生成 $(\text{SCN})_2$ 与水反应所得 HSCN 为强酸, 使溶液 pH 减小

(3) NaOH 与 $(\text{SCN})_2$ 反应, 使溶液中 $c(\text{SCN}^-)$ 增大, 与 Cu^{2+} 继续反应生成少量 CuSCN

(4) 溶液变为红色

(5) 在无 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 干扰时, 证明 Fe^{3+} 能否将 SCN^- 氧化

(6) 用 CuSO_4 溶液、 KSCN 溶液与石墨电极、电压表、盐桥等组装成原电池