

丰台区 2018 年高三年级第二学期综合练习（二）

理科综合

2018.05

本试卷满分共 300 分 考试时间 150 分钟

注意事项：

1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。

2. 本次考试所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。

3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试卷、草稿纸上答题无效。

4. 请保持答题卡卡面清洁，不要装订、不要折叠、不要破损。

可能用到的相对原子质量：

H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 Cl 35.5 S 32 Mn 55

第一部分（选择题 共 120 分）

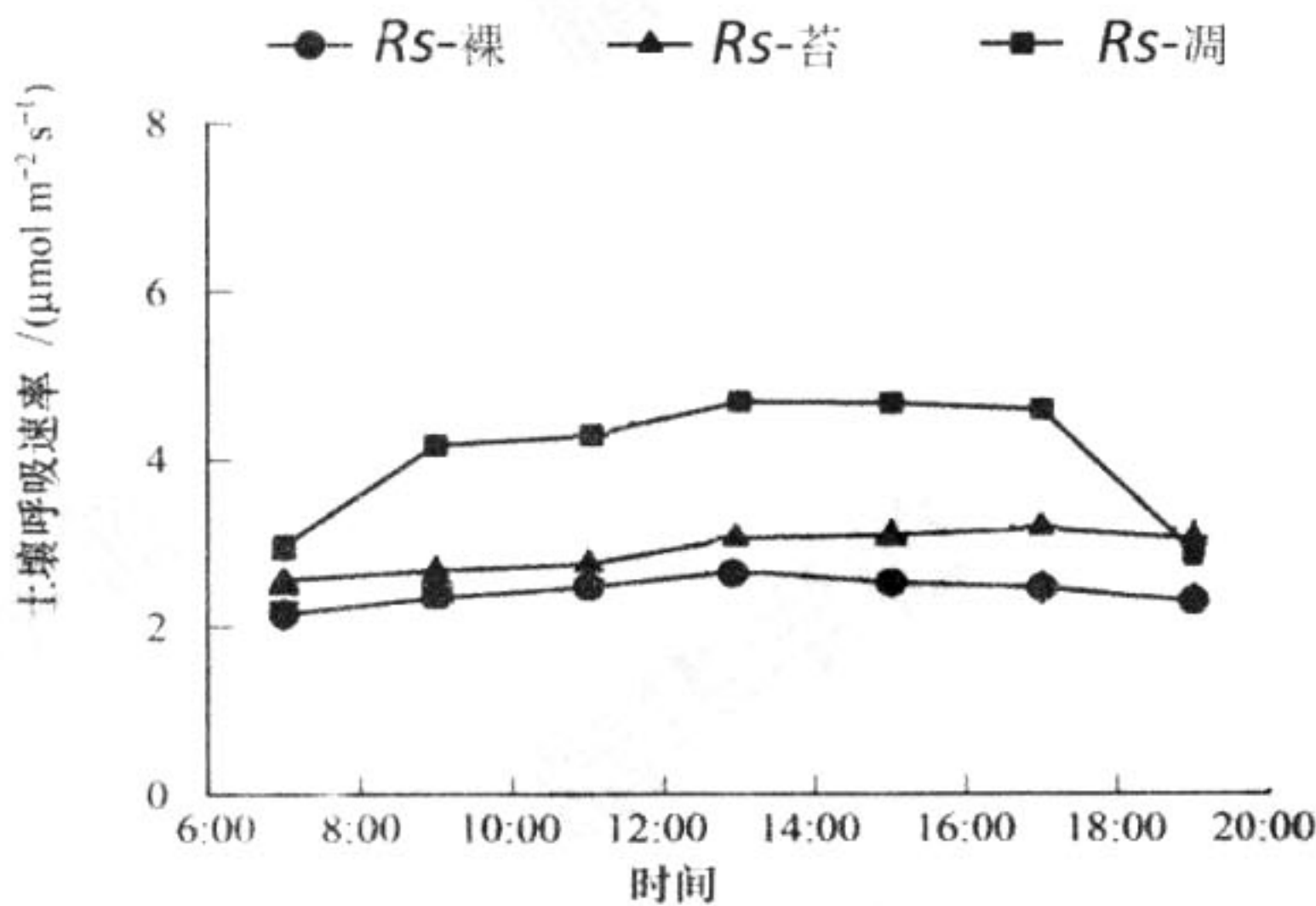
本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中选出最符合题目要求的一项。

1. 下列与细胞相关的叙述，正确的是
 - A. 光合作用相关蛋白均须通过内质网加工后输入叶绿体
 - B. 生物膜中的磷脂分子包含胆固醇、脂肪酸和磷酸成分
 - C. 自养硝化细菌含有能将 CO_2 和 H_2O 合成有机物的酶
 - D. 肠道内的氨基酸可通过自由扩散进入小肠上皮细胞
2. 某同学常在夏季清晨的早餐前进行大运动量体育锻炼，由此可能带来的影响是
 - A. 大量散热，导致体温低于正常值
 - B. 脑细胞供能减少，容易造成晕眩
 - C. 血糖降低，导致肝糖原含量升高
 - D. 大量耗能，合成 ATP 的原料不足
3. 下列有关三倍体无子西瓜的叙述正确的是
 - A. 三倍体无子西瓜是用生长素处理单倍体西瓜幼苗获得的
 - B. 三倍体无子西瓜因其不存在同源染色体而无法产生种子
 - C. 秋水仙素可以促进三倍体无子西瓜果实的发育
 - D. 利用植物组织培养技术可获得大量三倍体无子西瓜幼苗

4. 为了研究缺失叶黄素的植株（甲）和正常的植株（乙）光合作用速率的差异，某实验小组设计实验并测得相关数据如下表（温度和 CO₂ 浓度等条件均适宜）。下列有关说法正确的是

	光合速率与呼吸速率相等时的光照强度 (klx)	光合速率达到最大值时的最小光照强度 (klx)	光合速率最大值时 CO ₂ 吸收量 mg/(100cm ² ·h)	黑暗条件下 CO ₂ 释放量 mg/(100cm ² ·h)
植株甲	1	3	12	6
植株乙	3	9	30	14

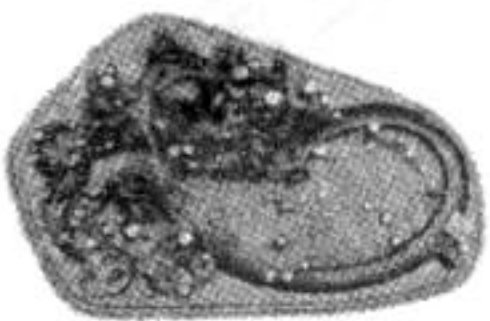
- A. 植株甲因缺少叶黄素而使得叶片呈现黄色，且呼吸速率降低
 - B. 光照强度为 3klx 时，植株甲光合作用所需 CO₂ 只来源于呼吸作用
 - C. 光照强度为 1klx 时，植株乙的光合速率大于其呼吸速率
 - D. 光照强度为 3klx 时，甲、乙两植株固定 CO₂ 速率的差为 4mg/(100cm²·h)
5. 土壤中的微生物、作物根系和土壤动物的呼吸都会释放出大量的二氧化碳，统称为土壤呼吸，土壤呼吸是陆地生态系统碳循环的重要环节。下图是某林下的苔藓和凋落物覆盖条件下土壤呼吸的日变化动态。下列分析不正确的是



(注：Rs-裸为裸土土壤呼吸速率；Rs-苔为苔藓覆盖土壤呼吸速率；Rs-凋为凋落物覆盖土壤呼吸速率)

- A. 凋落物中的能量可供给分解者和其他各营养级生物利用
- B. 该生态系统中对碳循环起关键作用的环节是生产者和分解者
- C. 土壤表层的凋落物覆盖会影响土壤中有机物的分解速率
- D. 土壤表层的覆盖物提高土壤呼吸速率的原因可能与提高温度有关

6. “笔、墨、纸、砚”在中国传统文化中被称为“文房四宝”，下列叙述中不正确的是

			
A. 可用灼烧法鉴别毛笔笔头是否含蛋白质	B. 用墨写字可长久不褪色	C. 主要成分是纤维素	D. 用工具打磨石材的过程是化学变化

7. 清代《本草纲目拾遗》中关于“鼻冲水（氨水）”的记载明确指出：“鼻冲水，……贮以玻璃瓶，紧塞其口，勿使泄气，则药方不减……唯以此水瓶口对鼻吸其气，即遍身麻颤出汗而愈，虚弱者忌之。宜外用，勿服。”下列有关“鼻冲水”的推断不正确的是

- A. 鼻冲水是弱电解质
- B. 鼻冲水滴入酚酞溶液中，溶液变红色
- C. 鼻冲水中含有分子和离子的种类为 6 种
- D. 存在平衡： $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

8. 下列说法正确的是

- A. 麦芽糖的水解产物不能发生银镜反应
- B. 油脂在酸性或碱性条件下均可发生水解反应，最终产物不相同
- C. 蛋白质溶液里加入饱和硫酸铵溶液，蛋白质析出，再加水不再溶解
- D. 用甘氨酸 $\begin{matrix} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{matrix}$ 和丙氨酸 $\begin{matrix} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}-\text{COOH} \end{matrix}$ 缩合最多可形成 3 种二肽

9. X、Y、Z 是中学化学中常见的三种物质，下表各组物质之间通过一步反应不能实现右图所示转化关系的是

	X	Y	Z	箭头上所标数字的反应条件	
A.	NO	NO ₂	HNO ₃	①常温遇氧气	
B.	Cl ₂	NaClO	HClO	②通入 CO ₂	
C.	Na ₂ O ₂	NaOH	NaCl	③加入 H ₂ O ₂	
D.	Al ₂ O ₃	NaAlO ₂	Al(OH) ₃	④加 NaOH 溶液	

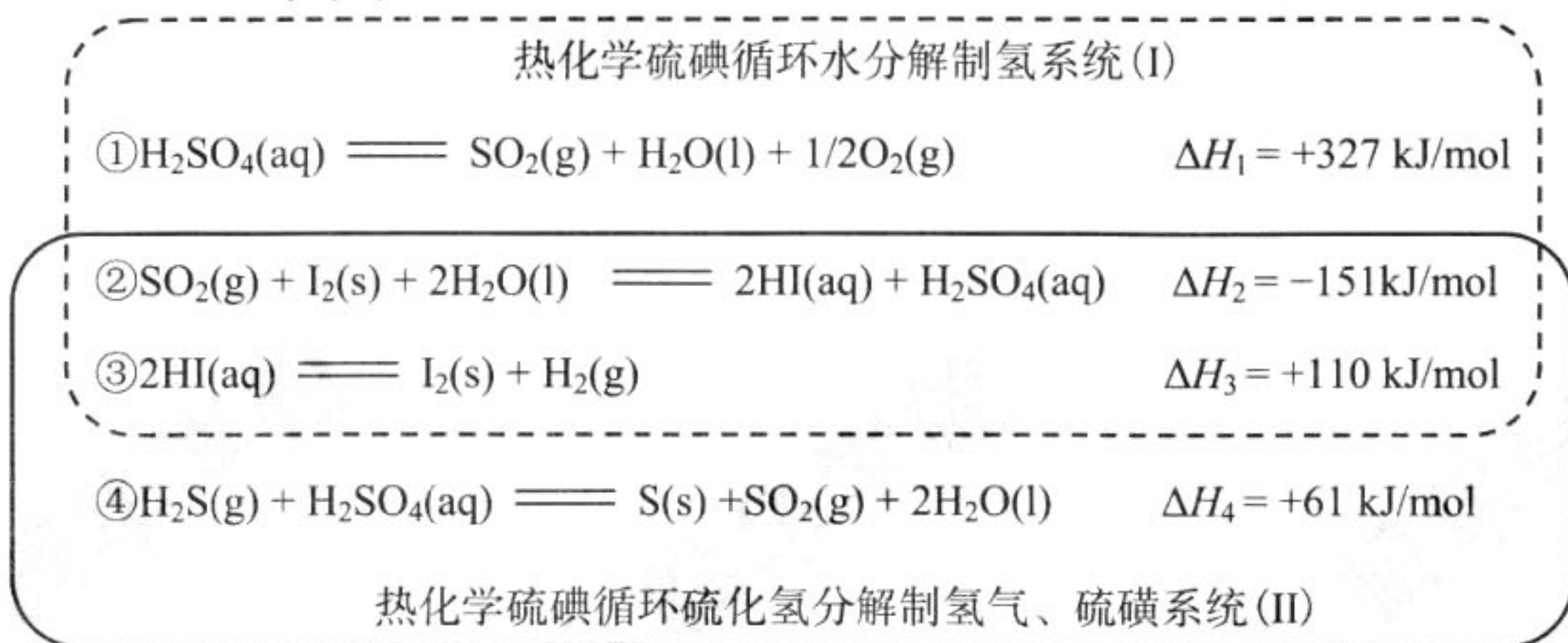
10. 下列关于物质结构和元素性质说法正确的是

- A. 非金属元素之间形成的化合物一定是共价化合物
- B. 乙醇可与水以任意比例混溶，是因为与水形成氢键
- C. IA 族与 VIIA 族元素原子之间形成的化学键是离子键
- D. 同主族元素的简单阴离子还原性越强，水解程度越大

11. 下列说法不正确的是

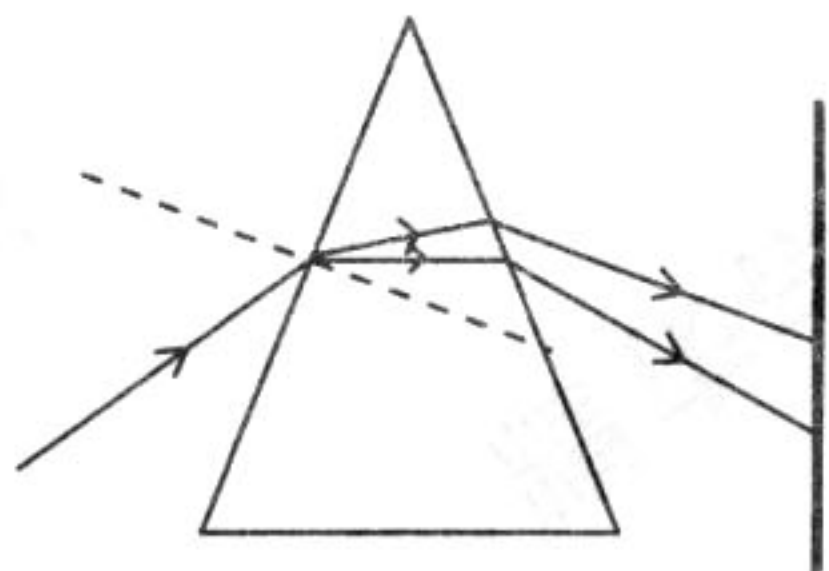
- A. 1.0 mol/L Na₂CO₃ 溶液中： $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$
- B. 常温下把等物质的量浓度的盐酸和 NaOH 溶液等体积混合后，其溶液的 pH 恰好等于 7
- C. 物质的量浓度相等 CH₃COOH 和 CH₃COONa 溶液等体积混合：
 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+)$
- D. 等体积、等物质的量浓度的 NaX 和弱酸 HX 混合后的溶液中：
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}) > c(\text{X}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

12. 下图是通过热化学循环在较低温度下由水或硫化氢分解制备氢气的反应系统原理，下列说法不正确的是

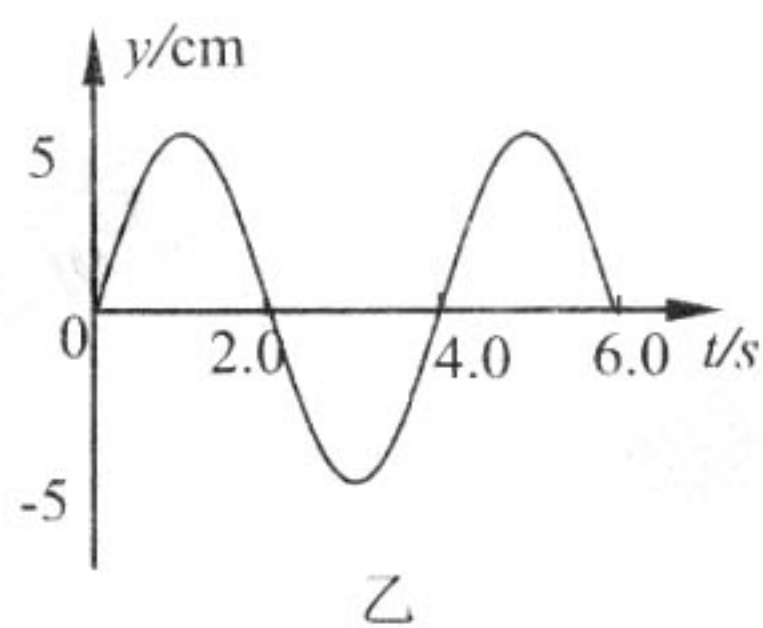
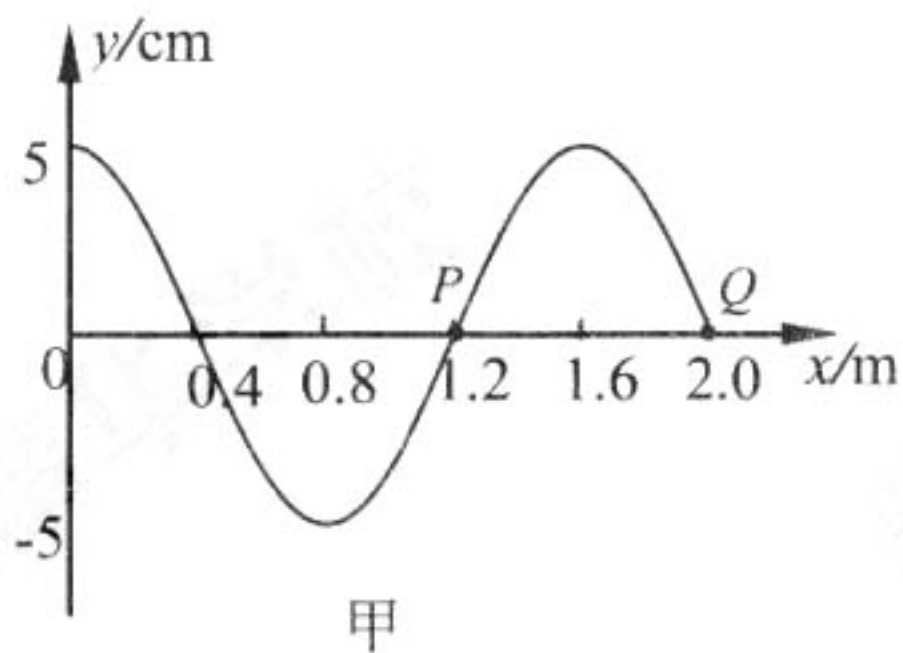


- A. 反应②为反应③提供了原料
- B. 反应②也是 SO₂ 资源利用的方法之一
- C. 制得等量 H₂ 所需能量较少的是系统 (I)
- D. 系统 (I) 制氢的热化学方程式为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +286 \text{ kJ/mol}$

13. 1827年，英国植物学家布朗在显微镜下观察悬浮在液体里的花粉颗粒，发现花粉颗粒在做永不停息的无规则运动，这种运动称为布朗运动。下列说法正确的是
- A. 花粉颗粒越大，花粉颗粒无规则运动越明显
 - B. 液体温度越低，花粉颗粒无规则运动越明显
 - C. 布朗运动就是液体分子永不停息的无规则运动
 - D. 布朗运动是由于液体分子的无规则运动引起的
14. 如图所示，用一束太阳光照射横截面为三角形的玻璃砖，在光屏上能观察到一条彩色光带。下列说法正确的是
- A. 在各种色光中，玻璃对红光的折射率最大
 - B. 在各种色光中，紫光光子比绿光光子的能量大
 - C. 此现象是因为光在玻璃砖中发生全反射形成的
 - D. 减小太阳光的入射角度，各种色光会在光屏上依次消失，最先消失的是红光



15. 如图甲所示为一列简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图，图乙为这列波上 P 点的振动图像，下列说法正确的是

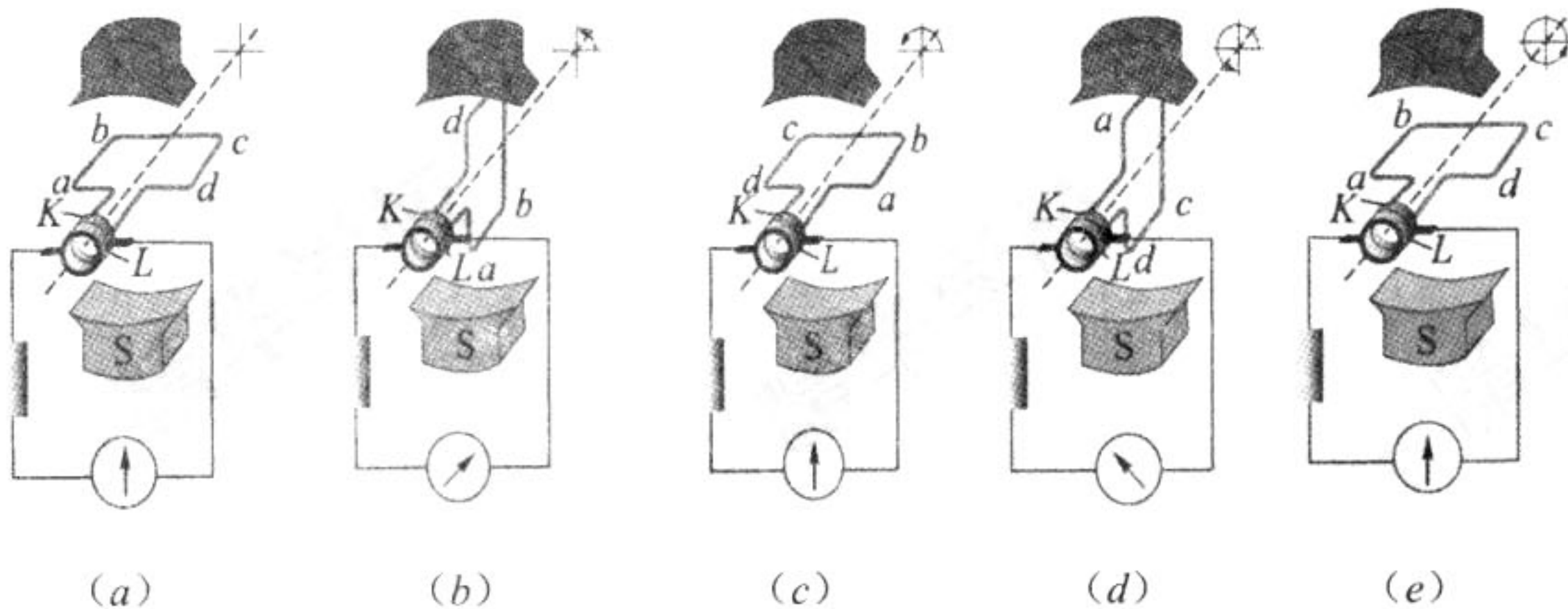


- A. 该横波向右传播，波速为 0.4m/s
- B. $t=2\text{s}$ 时， Q 点的振动方向为 y 轴负方向
- C. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， P 质点沿 x 轴向右平移 2.0m
- D. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， Q 质点通过的路程为 30cm

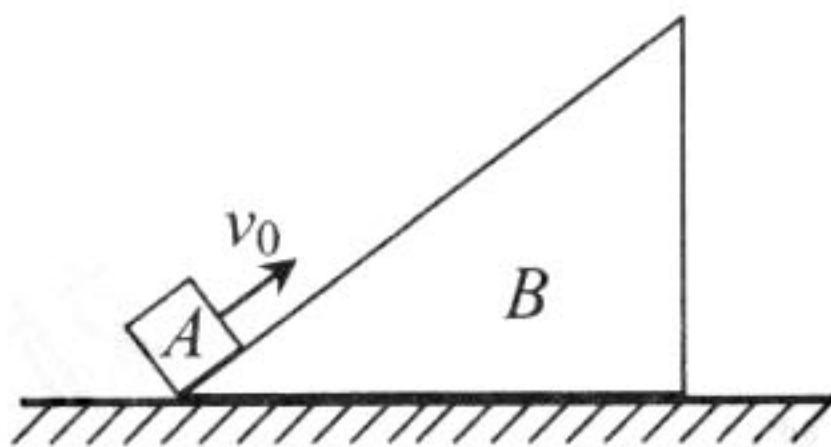
16. 天体演变的过程中, 红巨星发生“超新星爆炸”后, 可以形成中子星, 中子星具有极高的密度. 若已知某中子星的半径为 R , 密度为 ρ , 引力常量为 G . 则

- A. 该中子星的卫星绕它做匀速圆周运动的最小周期为 $\sqrt{\frac{3\pi R}{G\rho}}$
- B. 该中子星的卫星绕它做匀速圆周运动的最大加速度为 $\frac{4\pi G\rho R}{3}$
- C. 该中子星的卫星绕它做匀速圆周运动的最大角速度为 $\sqrt{\frac{4\pi R\rho}{3}}$
- D. 该中子星的卫星绕它做匀速圆周运动的最大线速度为 $\sqrt{\frac{4\pi R\rho}{3}}$

17. 如图所示, $(a) \rightarrow (b) \rightarrow (c) \rightarrow (d) \rightarrow (e)$ 过程是交流发电机发电的示意图, 线圈的 ab 边连在金属滑环 K 上, cd 边连在金属滑环 L 上, 用导体制成的两个电刷分别压在两个滑环上, 线圈在转动时可以通过滑环和电刷保持与外电路连接. 下列说法正确的是

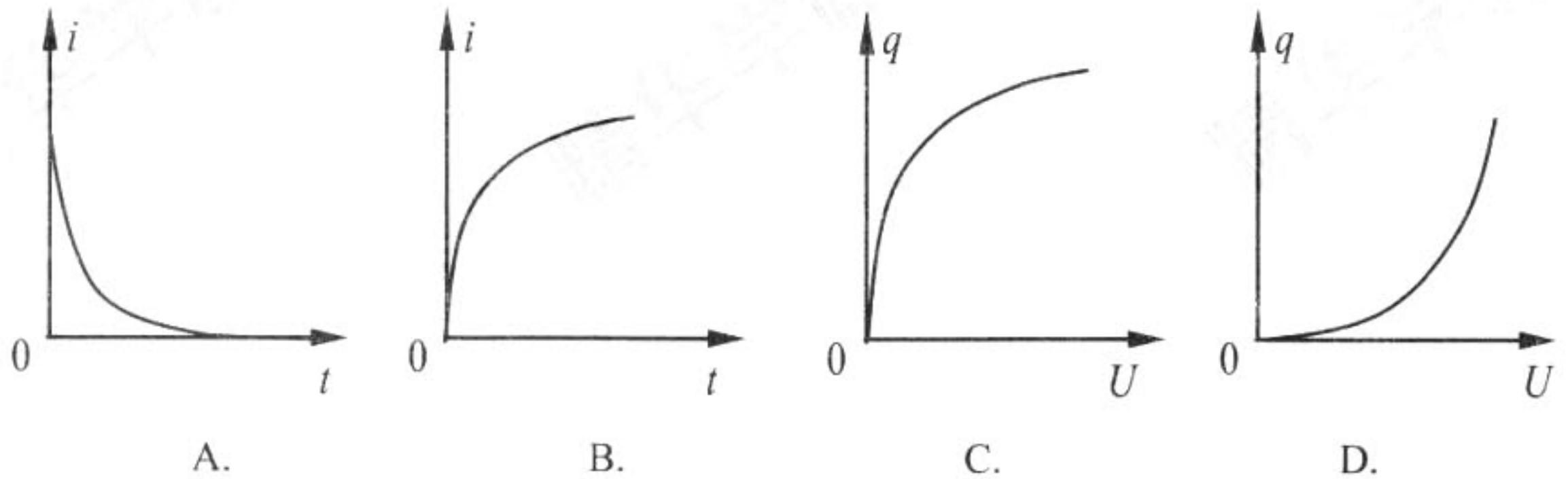
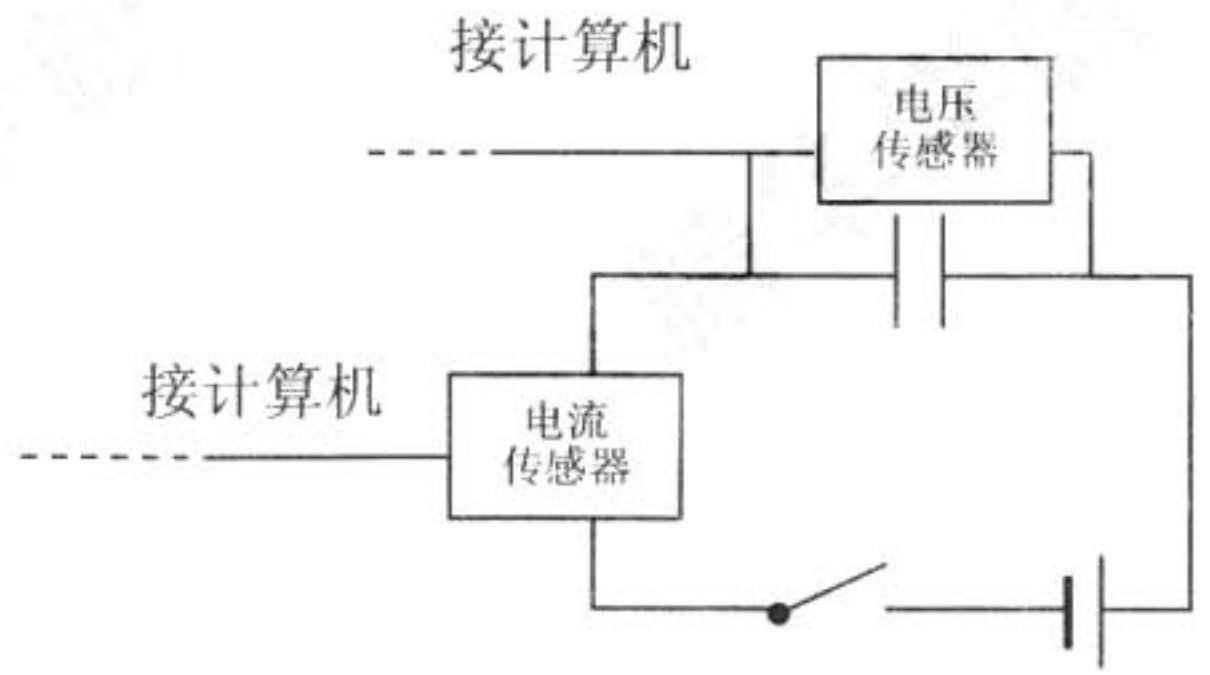


- A. 图 (a) 中, 线圈平面与磁感线垂直, 磁通量变化率最大
 - B. 从图 (b) 开始计时, 线圈中电流 i 随时间 t 变化的关系是 $i = I_m \sin \omega t$
 - C. 当线圈转到图 (c) 位置时, 感应电流最小, 且感应电流方向改变
 - D. 当线圈转到图 (d) 位置时, 感应电动势最小, ab 边感应电流方向为 $b \rightarrow a$
18. 如图所示, 滑块 A 以一定的初速度从粗糙斜面体 B 的底端沿斜面向上滑, 然后又返回, 整个过程中斜面体 B 与地面之间没有相对滑动. 那么滑块向上滑和向下滑的两个过程中



- A. 滑块向上滑动的加速度等于向下滑动的加速度
- B. 滑块向上滑动的时间等于向下滑动的时间
- C. 斜面体 B 受地面的支持力大小始终等于 A 与 B 的重力之和
- D. 滑块上滑过程中损失的机械能等于下滑过程中损失的机械能

19. 电流和电压传感器可以测量电流和电压，传感器与计算机相连，对采集的数据进行处理，并拟合出相应的函数图像。如图所示，把原来不带电的电容器接入电路，闭合电键后，下列图像中能够正确反映充电过程中电荷量与电压、电流与时间关系的是



20. 发光二极管，也就是 LED，是一种固态的半导体器件，它可以直接把电能转化为光能。LED 的核心是一个半导体晶片。半导体晶片由两部分组成，一部分是 P 型半导体，空穴浓度高，另一部分是 N 型半导体，自由电子浓度高。这两种半导体连接起来，它们之间就形成一个“P-N 结”。当电流通过晶片时，电子就会被推向 P 区，在 P 区里电子跟空穴复合，以光子的形式发出能量，就发光了。不同的半导体材料中电子和空穴所处的能量状态不同，电子和空穴复合时释放出的能量也不同。下列说法正确的是

- A. 发光二极管的发光原理与普通白炽灯的发光原理相同
- B. 发光二极管的发光原理与普通日光灯的发光原理相同
- C. 电子和空穴复合时释放出的光子能量越大，则发出光的波长越短
- D. 红光发光二极管发出红光的频率比蓝光发光二极管发出蓝光的频率大

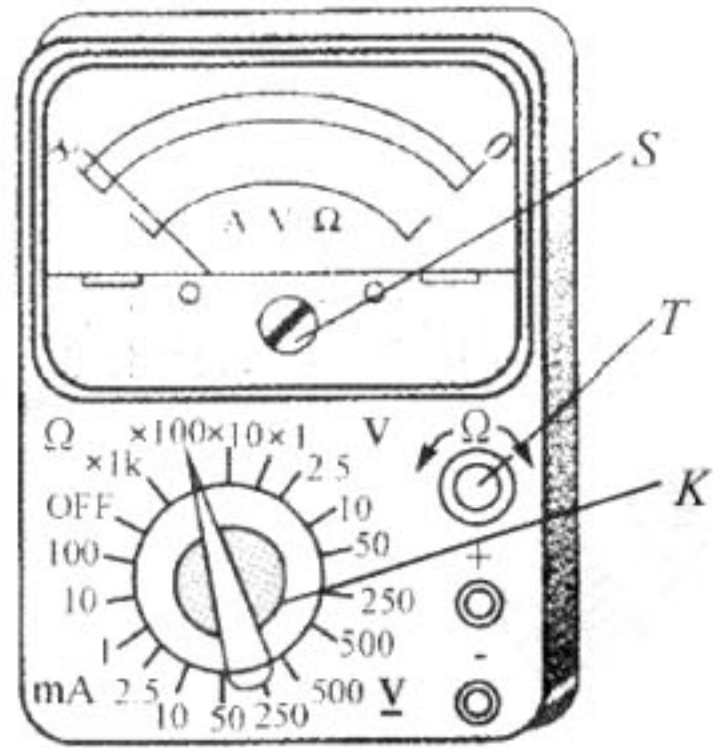
第二部分 (非选择题 共 180 分)

本部分共 11 小题, 共 180 分。

21. (18 分)

(1) 用如图所示的多用电表进行如下实验。

①将两表笔的金属部分分别与被测电阻的两根引线相接, 发现指针偏转角度过大. 为了得到比较准确的测量结果, 请从下列选项中挑出合理的步骤, 并按_____ (填选项前的字母) 的顺序进行操作, 再将两表笔分别与待测电阻相接, 进行测量。



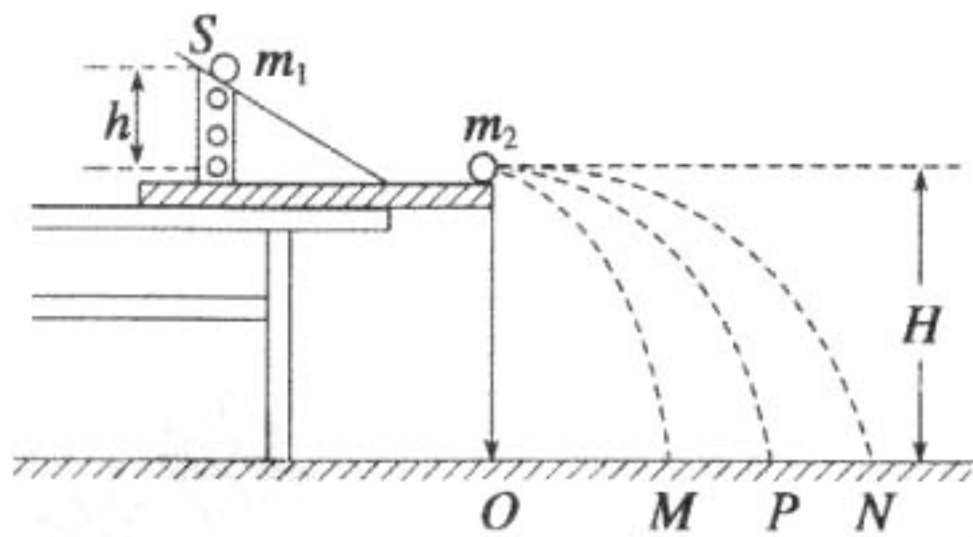
- A. 将 K 旋转到电阻挡 “×1k” 的位置
- B. 将 K 旋转到电阻挡 “×10” 的位置
- C. 将两表笔短接, 旋动部件 T, 对电表进行校准

②测量二极管的正向导通电阻时, 红表笔应接二极管的_____ (填 “正极”、“负极”)

(2) 用如图所示的装置可以验证动量守恒定律。

①实验中质量为 m_1 的入射小球和质量为 m_2 的被碰小球的质量关系是 m_1 _____ m_2 (选填 “大于”、“等于”、“小于”)

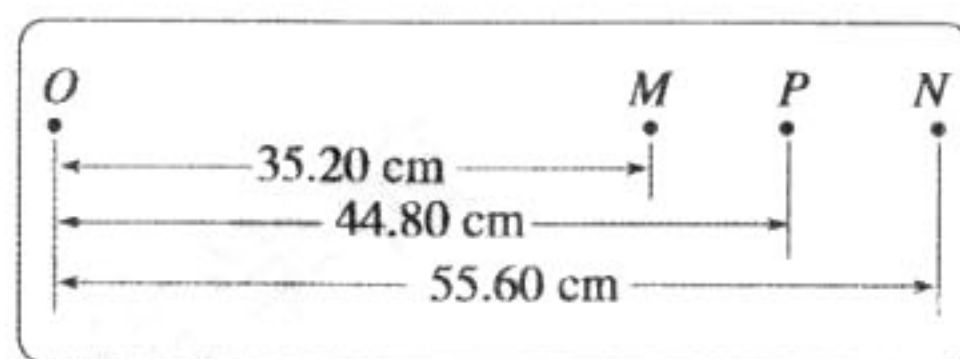
②图中 O 点是小球抛出点在地面上的投影. 实验时, 先让入射小球 m_1 多次从斜轨上 S 位置静止释放, 找到其平均落地点的位置 P, 测量平抛射程 OP. 然后, 把被碰小球 m_2 静置于轨道的水平部分, 再将入射小球 m_1 从斜轨上 S 位置静止释放, 与小球 m_2 相碰, 并多次重复本操作. 接下来要完成的必要步骤是_____ (填选项前的字母)



- A. 用天平测量两个小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 测量小球 m_1 开始释放的高度 h
- C. 测量抛出点距地面的高度 H
- D. 分别通过画最小的圆找到 m_1 、 m_2 相碰后平均落地点的位置 M、N
- E. 测量平抛射程 OM、ON

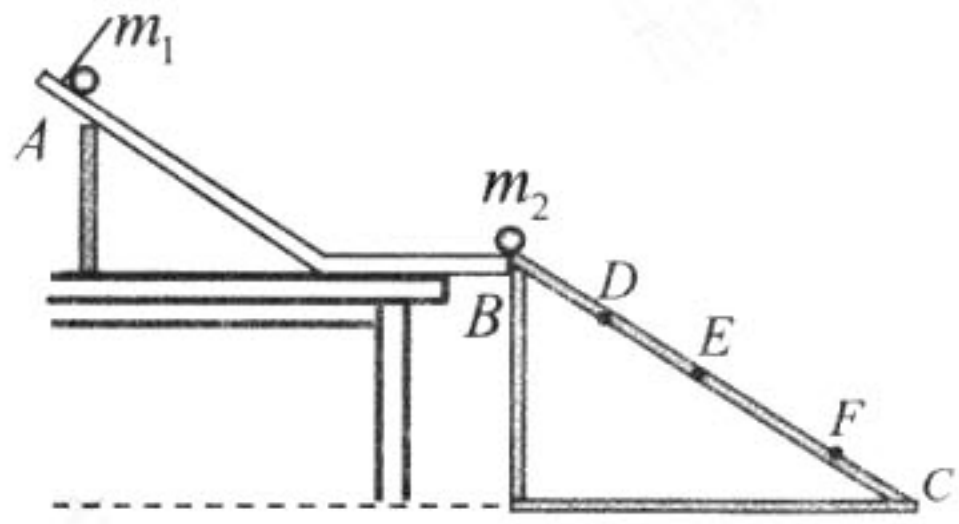
③若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为_____ (用②中测量的量表示);

④经过测定, $m_1=45.0\text{g}$, $m_2=7.5\text{g}$, 小球落地的平均位置距 O 点的距离如图所示. 若用长度代表速度, 则两球碰撞前 “总动量” 之和为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}$, 两球碰撞后 “总动量” 之和为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}$.



⑤用如图装置也可以验证碰撞中的动量守恒,实验步骤与上述实验类似.图中 D 、 E 、 F 到抛出点 B 的距离分别为 L_D 、 L_E 、 L_F . 若两球相碰前后的动量守恒,其表达式可表示为

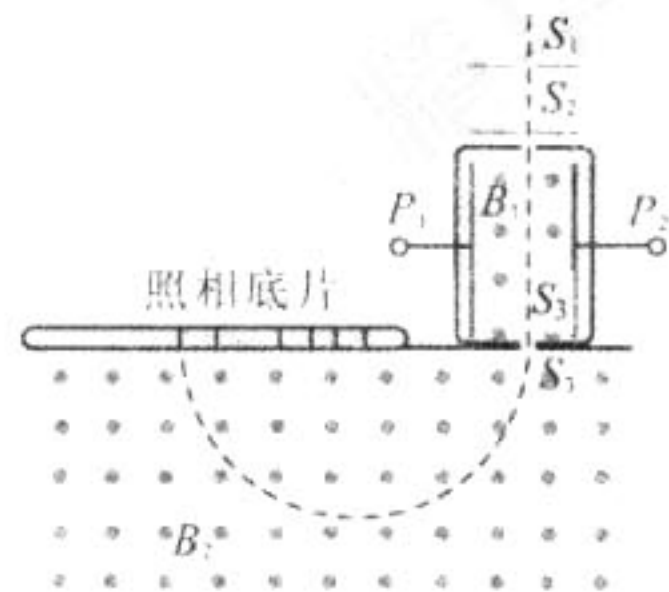
- A. $m_1 L_F = m_1 L_D + m_2 L_E$
- B. $m_1 L_E^2 = m_1 L_D^2 + m_2 L_F^2$
- C. $m_1 \sqrt{L_E} = m_1 \sqrt{L_D} + m_2 \sqrt{L_F}$
- D. $L_E = L_F - L_D$



22. (16分)

如图所示是一种质谱仪的原理图,离子源(在狭缝 S_1 上方,图中未画出)产生的带电粒子经狭缝 S_1 与 S_2 之间的电场加速后,进入 P_1 和 P_2 两板间相互垂直的匀强电场和匀强磁场区域.沿直线通过狭缝 S_3 垂直进入另一匀强磁场区域,在洛伦兹力的作用下带电粒子打到底片上形成一细条纹.若从离子源产生的粒子初速度为零、电荷量为 $+q$ 、质量为 m , S_1 与 S_2 之间的加速电压为 U_1 , P_1 和 P_2 两金属板间距离为 d , 两板间匀强磁场的磁感应强度为 B_1 , 测出照相底片上的条纹到狭缝 S_3 的距离 L . 求:

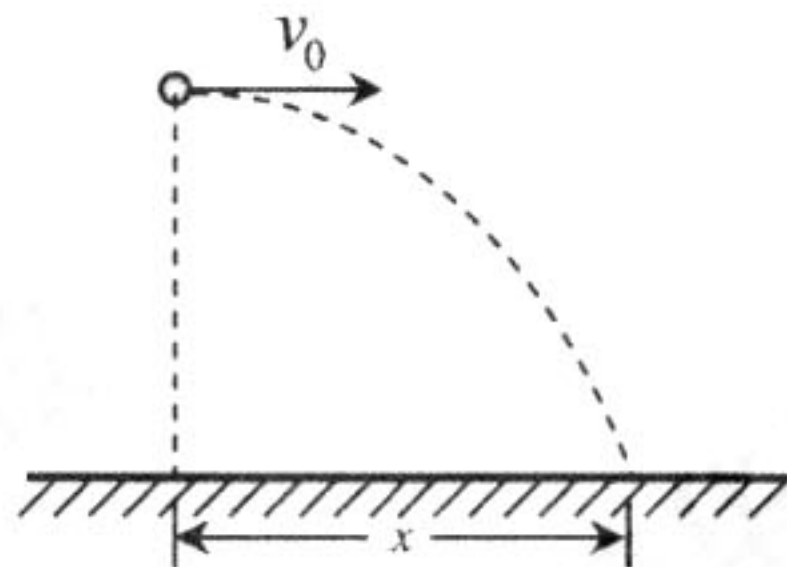
- (1) 粒子经加速电场加速后的速度 v_1 ;
- (2) P_1 和 P_2 两金属板间匀强电场的电压 U_2 ;
- (3) 经 S_3 垂直进入的匀强磁场的磁感应强度 B_2 .



23. (18分)

现代科学实验证明了场的存在,静电场与重力场有一定相似之处.带电体在匀强电场中的偏转与物体在重力场中的平抛运动类似.

- (1) 一质量为 m 的小球以初速度 v_0 水平抛出,落到水平面的位置与抛出点的水平距离为 x . 已知重力加速度为 g , 求抛出点的高度和小球落地时的速度大小.



(2) 若该小球处于完全失重的环境中, 小球带电量为 $+q$, 在相同位置以相同初速度抛出. 空间存在竖直向下的匀强电场, 小球运动到水平面的位置与第(1)问小球的落点相同. 若取抛出点电势为零, 试求电场强度的大小和落地点的电势.

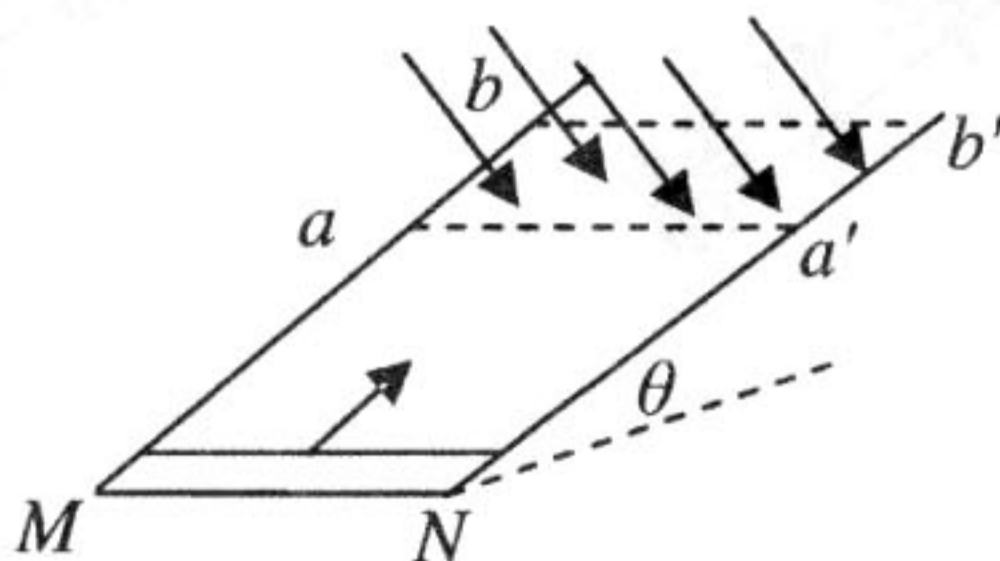
(3) 类比电场强度和电势的定义方法, 请分别定义地球周围某点的“重力场强度 E_G ”和“重力势 φ_G ”, 并描绘地球周围的“重力场线”和“等重力势线”.



24. (20分)

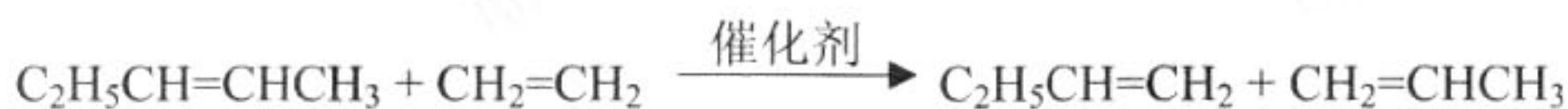
如图所示, 间距为 $L = 1\text{m}$ 的两条足够长的平行金属导轨与水平面的夹角为 $\theta = 37^\circ$, 底端用电阻为 $R = 0.8\Omega$ 的导体 MN 相连接, 导轨电阻忽略不计. 磁感应强度为 $B = 1\text{T}$ 的匀强磁场与导轨平面垂直, 磁场区域上下边界距离为 $d = 0.85\text{m}$, 下边界 aa' 和导轨底端相距为 $3d$. 一根质量为 $m = 1\text{kg}$ 、电阻为 $r = 0.2\Omega$ 的导体棒放在导轨底端, 与导轨垂直且接触良好, 并以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 沿斜面向上运动, 到达磁场上边界 bb' 时, 恰好速度为零. 已知导轨与棒之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 求:

- (1) 导体棒通过磁场过程中产生的焦耳热;
- (2) 导体棒从进入磁场到达上边界所用的时间和回路中产生的感应电流的有效值;
- (3) 微观上导体中的电子克服因碰撞产生的阻力做功, 宏观上表现为产生焦耳热. 试从微观角度推导: 当棒运动到磁场中某一位置时(感应电流为 I), 其电阻的发热功率为 $P_{\text{热}} = I^2 r$ (推导过程用字母表示)

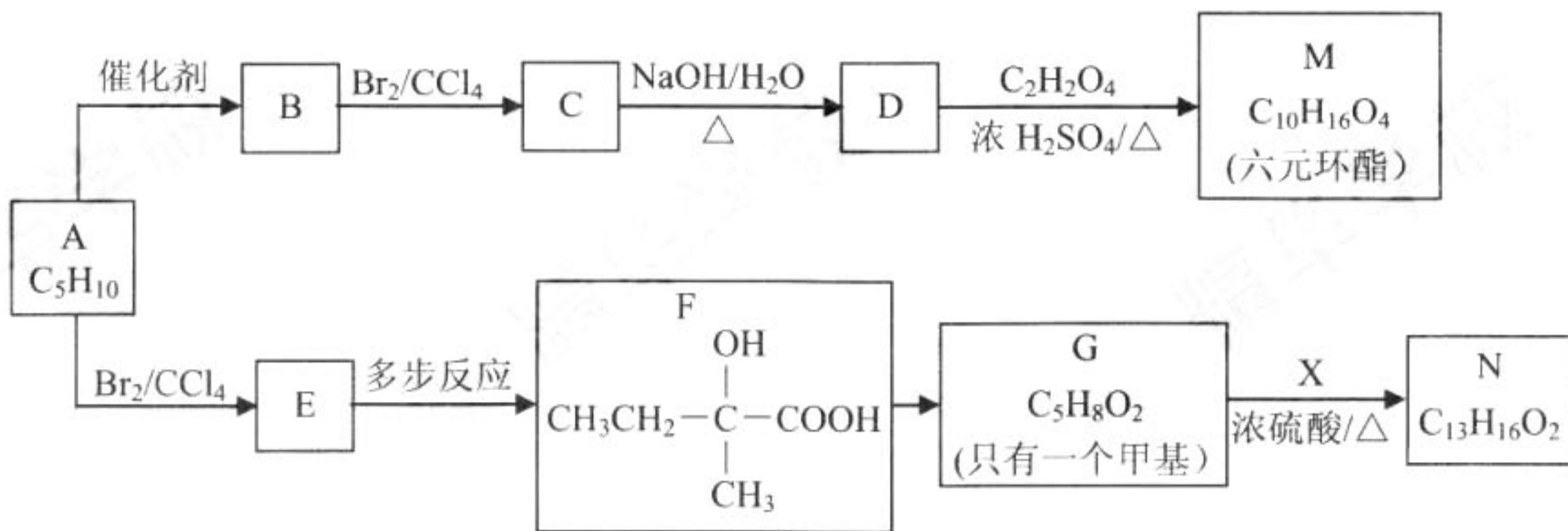


25. (17分)

2005年诺贝尔化学奖授予了研究烯烃复分解反应的科学家，以表彰他们作出的卓越贡献。烯烃复分解反应原理如下：



现以烯烃 C_5H_{10} 为原料，合成有机物 M 和 N，合成路线如下：

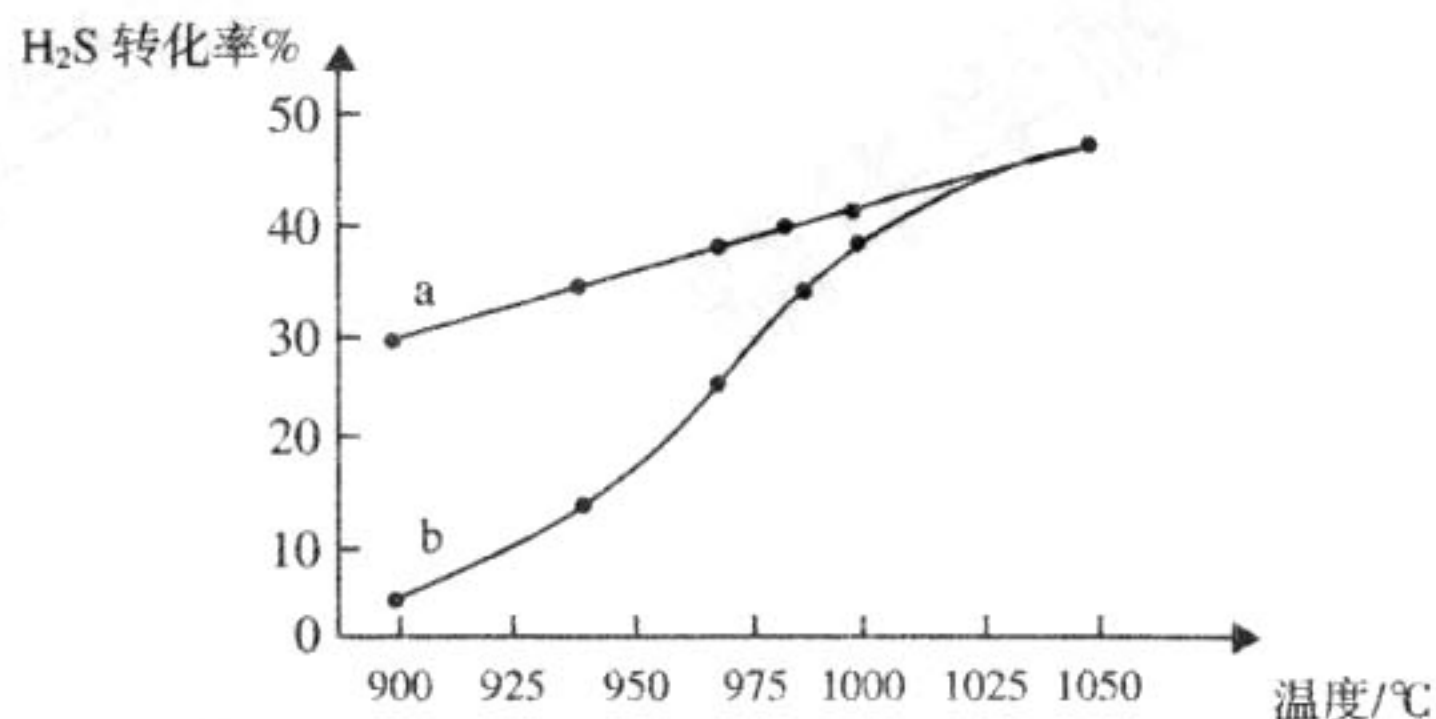


- (1) 按系统命名法，有机物 A 的名称是_____。
- (2) B 的结构简式是_____。
- (3) C → D 的反应类型是_____。
- (4) 写出 D → M 的化学方程式_____。
- (5) 写出 E → F 合成路线（用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件）_____。
- (6) 已知 X 的苯环上只有一个取代基，且取代基无甲基，则 N 的结构简式为_____。
- (7) 满足下列条件的 X 的同分异构体共有_____种，写出任意一种的结构简式_____。
 - ①遇 FeCl_3 溶液显紫色
 - ②苯环上的一氯取代物只有两种

26. (14分)

硫化氢气体在资源利用和环境保护等方面均有重要应用。

- (1) 工业采用高温分解 H_2S 制取氢气， $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{高温}} 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$ ，在膜反应器中分离出 H_2 。在容积为 2L 的恒容密闭容器中，控制不同温度进行此反应。 H_2S 的起始物质的量均为 1mol，实验过程中测得 H_2S 的转化率如图所示。曲线 a 表示 H_2S 的平衡转化率与温度的关系，曲线 b 表示不同温度下反应经过相同时间时 H_2S 的转化率。



①反应 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$ 的 ΔH _____ (填“>”“<”或“=”) 0。

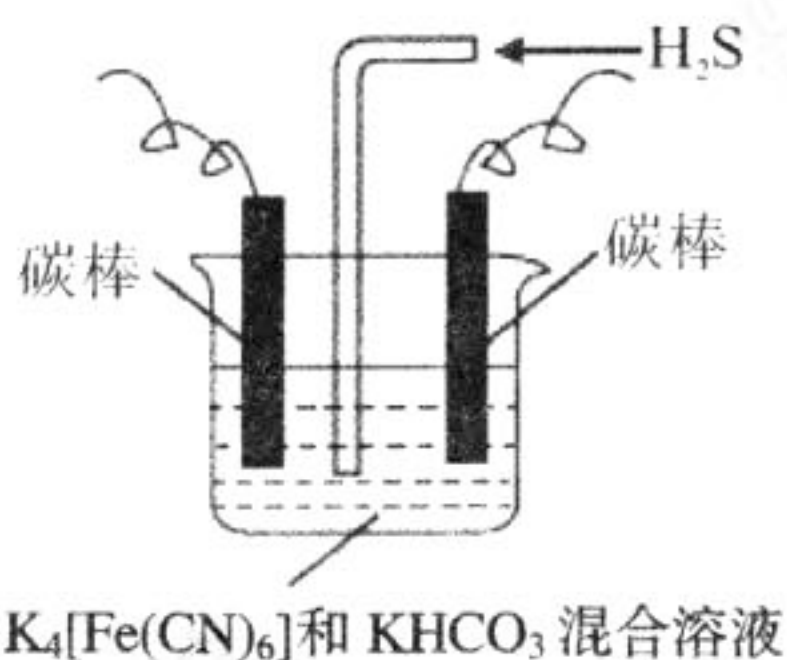
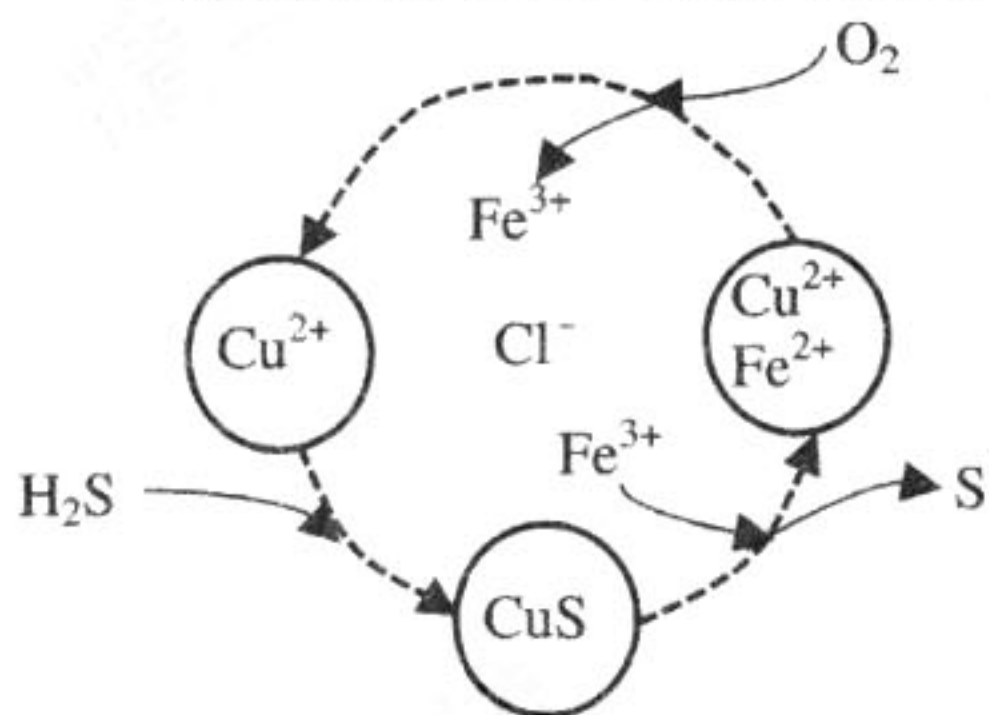
②985°C时，反应经过5 s达到平衡状态，此时 H_2S 的转化率为40%，则用 H_2 表示的反应速率为 $v(\text{H}_2) =$ _____。

③随着 H_2S 分解温度的升高，曲线b向曲线a逐渐靠近，其原因是_____。

(2) 将 H_2S 和空气的混合气体通入 FeCl_3 、 FeCl_2 、 CuCl_2 的混合溶液中反应回收S，其物质转化如下图所示。

①在图示的转化中，化合价不变的元素是_____。

②在温度一定和不补加溶液的条件下，缓慢通入混合气体，并充分搅拌。欲使生成的硫单质中不含 CuS ，可采取的措施有_____。

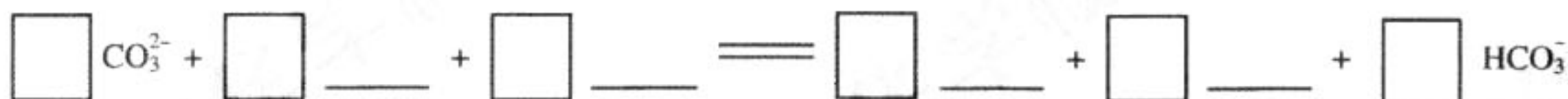


(3) 工业上常采用上图电解装置电解 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 和 KHCO_3 混合溶液，电解一段时间后，通入 H_2S 加以处理。利用生成的铁的化合物 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 将气态废弃物中的 H_2S 转化为可利用的S，自身转化为 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 。

①电解时，阳极的电极反应式为_____。

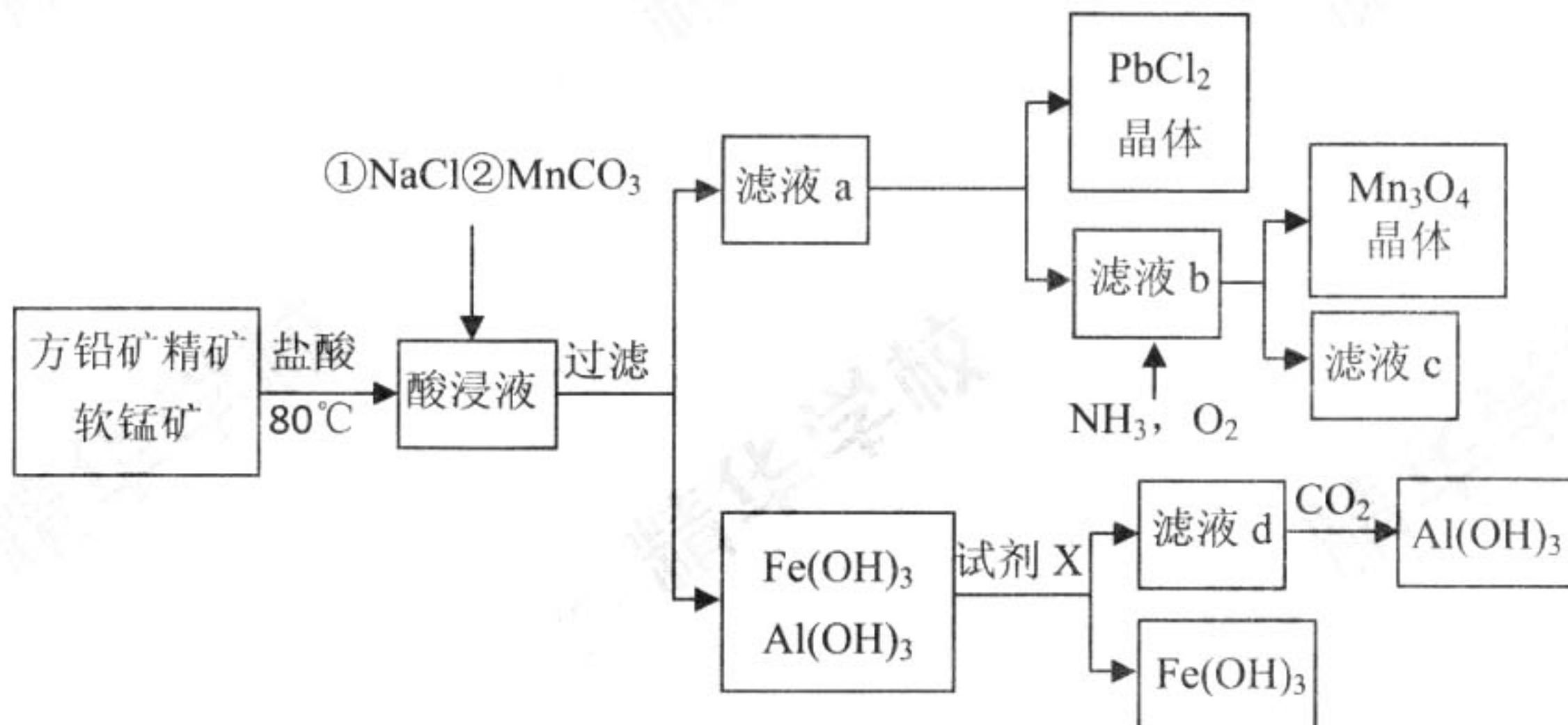
②当有16 g S析出时，阴极产生的气体在标准状况下的体积为_____。

③通入 H_2S 时发生如下反应，补全离子方程式：



27. (12分)

四氧化三锰 (Mn_3O_4) 是电子工业的磁性材料, 而氯化铅 ($PbCl_2$) 常用于焊料和助溶剂、制备其他铅盐等。用方铅矿精矿 (主要成分为 PbS) 和软锰矿 (主要成分是 MnO_2 , 还含有 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等杂质) 制备 $PbCl_2$ 和 Mn_3O_4 的工艺流程如下:

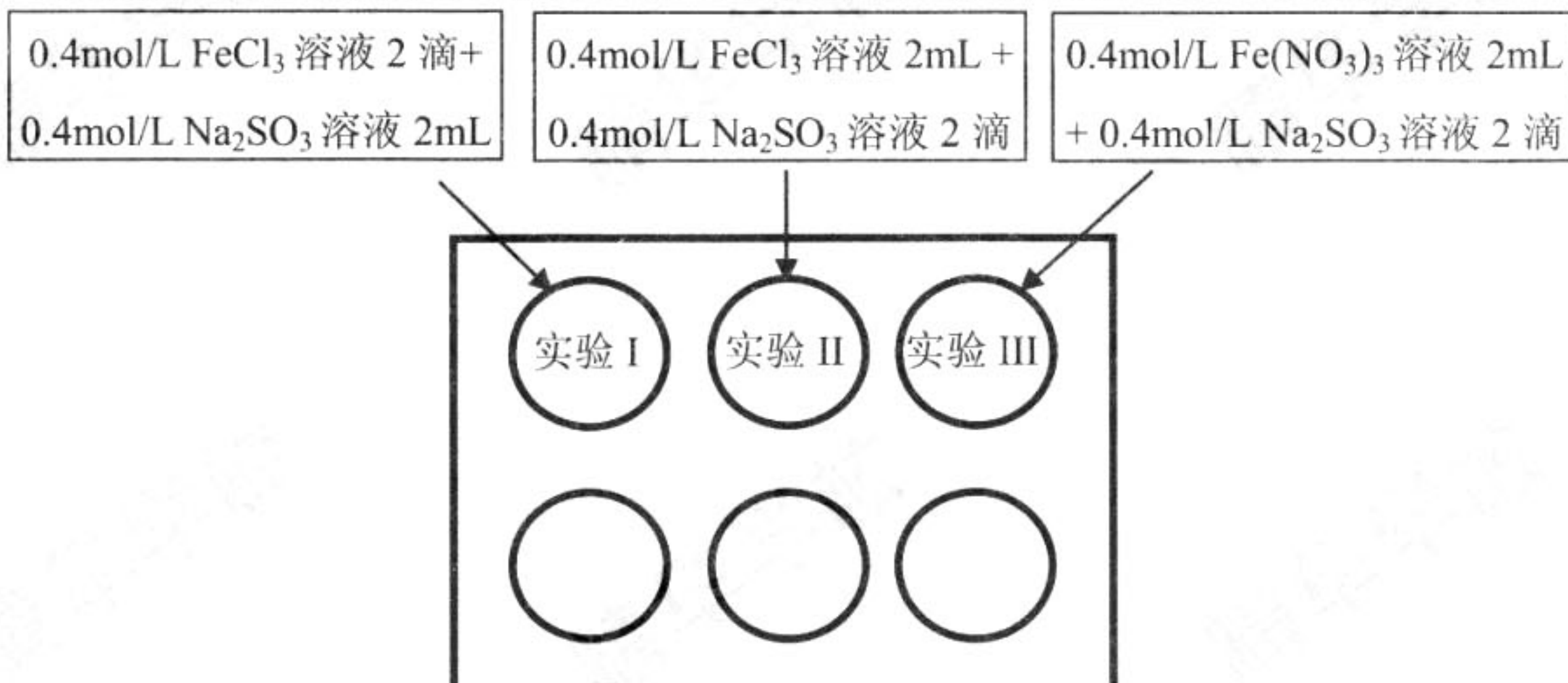


已知: $PbCl_2(s) + 2Cl^-(aq) \rightleftharpoons PbCl_4^{2-}(aq) \quad \Delta H > 0$

- (1) $80^\circ C$ 时, 为提高方铅矿精矿、软锰矿与盐酸反应的速率, 可采取的措施有 _____ (写出一条即可)。
- (2) 试剂 X 是 _____。(填“化学式”)
- (3) 用盐酸处理两种矿石粉末, 生成 $MnCl_2$ 、 $PbCl_2$ 和 S 的总反应化学方程式为 _____。
- (4) 结合化学用语回答, 向酸浸液中加入饱和食盐水的目的是 _____。
- (5) 向滤液 b 中通入 NH_3 和 O_2 发生反应后, 总反应的离子方程式为 _____。
- (6) 金属锰可以用 Mn_3O_4 为原料, 通过铝热反应来制备, 当生成 5.5 kg Mn 时, 理论上消耗金属铝的质量最少为 _____ kg。

28. (15分)

为研究铁盐与亚硫酸盐之间的反应, 某研究小组利用孔穴板进行了实验探究:



小组记录的实验现象如下表所示：

	开始时	5min 后	3 天后
实验 I	溶液立即变为红褐色， 比 II、III 中略浅	与开始混合时一致	溶液呈黄色， 底部出现红褐色沉淀
实验 II	溶液立即变为红褐色	红褐色明显变浅	溶液呈黄绿色
实验 III	溶液立即变为红褐色	红褐色变浅， 比 II 中深	溶液呈黄色

- (1) 测得实验所用 0.4mol/L FeCl_3 溶液及 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 pH 均约为 1.0。两溶液均呈酸性的原因是_____（用离子方程式表示）。
- (2) 开始混合时，实验 I 中红褐色比 II、III 中略浅的原因是_____。
- (3) 为了探究 5min 后实验 II、III 中溶液红褐色变浅的原因，小组同学设计了实验 IV：分别取少量 5min 后实验 I、II、III 中溶液，加入 2 滴铁氰化钾溶液，发现实验 II、III 中出现蓝色沉淀，实验 I 中无明显变化。根据实验 IV 的现象，结合化学用语解释红褐色变浅的原因是_____。
- (4) 针对 5min 后实验 III 中溶液颜色比实验 II 中深，小组同学认为可能存在三种因素：
- ① Cl^- 可以加快 Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 的氧化还原反应；
 - ② _____；
 - ③ NO_3^- 在酸性环境下代替 Fe^{3+} 氧化了 SO_3^{2-} ，同时消耗 H^+ ，使 Fe^{3+} 水解出的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 较多。

通过实验 V 和实验 VI 进行因素探究：

	实验操作（已知 Na^+ 对实验无影响）	5min 后的现象
实验 V	在 2mL pH=1.0 的 $0.4\text{mol/L Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中溶解约 _____ 固体，再加入 2 滴 $0.4\text{mol/L Na}_2\text{SO}_3$ 溶液	溶液的红褐色介于 II、III 之间
实验 VI	在 2mL pH=1.0 的稀硝酸中溶解约 0.19g NaNO_3 固体，再加入 2 滴 $0.4\text{mol/L Na}_2\text{SO}_3$ 溶液。向其中滴入少量 BaCl_2 溶液	_____

实验结论：因素①和因素②均成立，因素③不明显。请将上述方案填写完整。

- (5) 通过上述实验，以下结果或推论合理的是_____（填字母）。
- a. Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 同时发生水解反应和氧化还原反应，且水解反应的速率快，等待足够长时间后，将以氧化还原反应为主
 - b. 浓度为 1.2mol/L 的稀硝酸在 5min 内不能将 Fe^{2+} 氧化
 - c. 向 pH 大于 1 的稀硝酸中加入少量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ，使其完全溶解，可用来检验实验 I 的上层清液中是否存在 SO_4^{2-}

29. (16分)

植物的光合作用需要光，光也调控植物的其他生理反应。图1是植物表皮的保卫细胞及其围成的气孔结构图，图2是用红光和蓝光处理后，植物表皮气孔的开放情况。

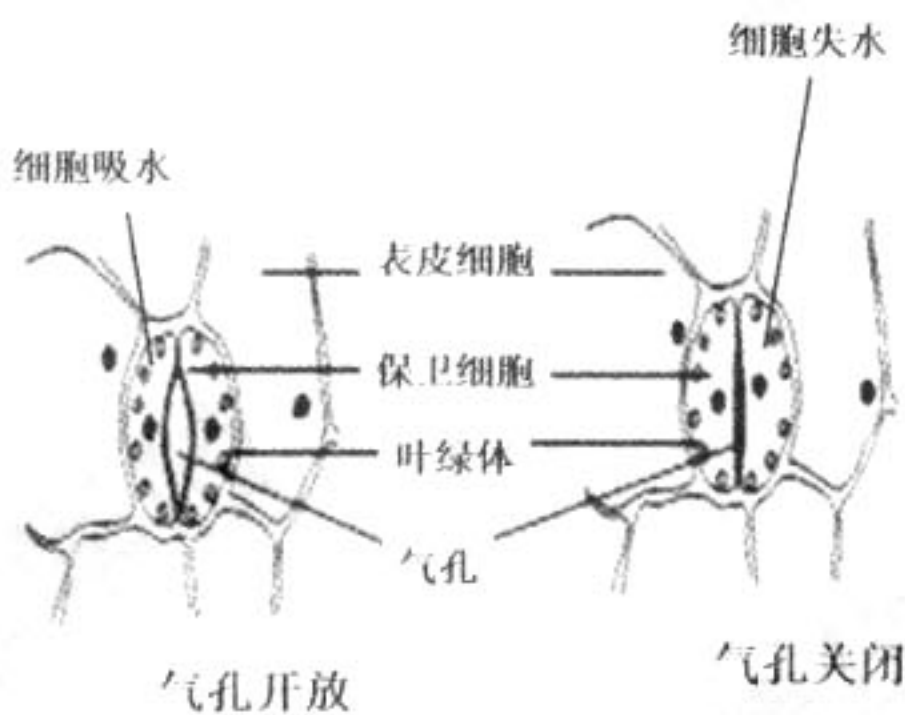


图1

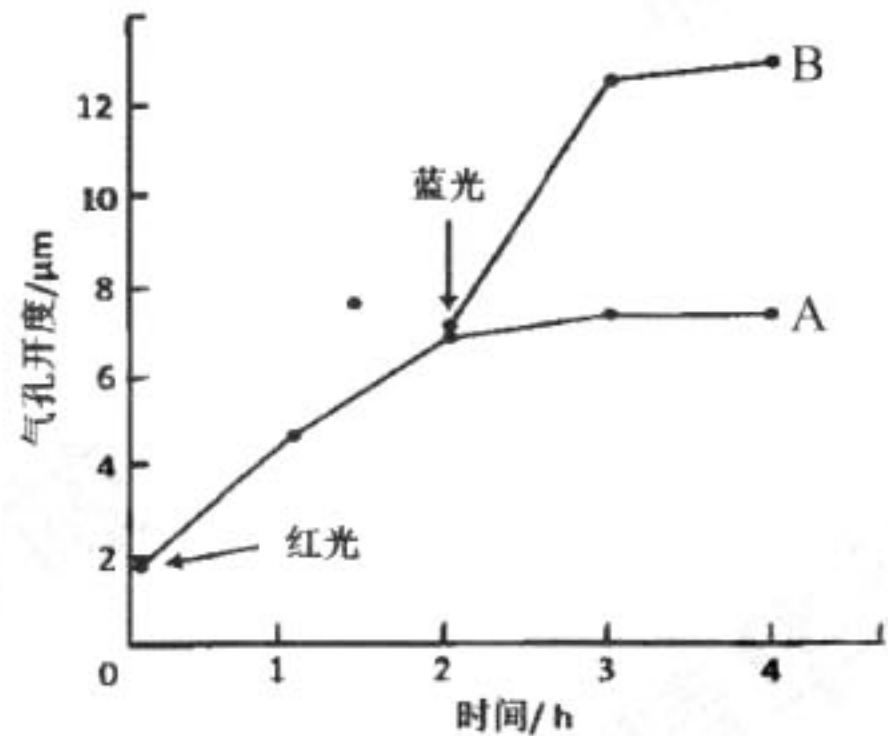
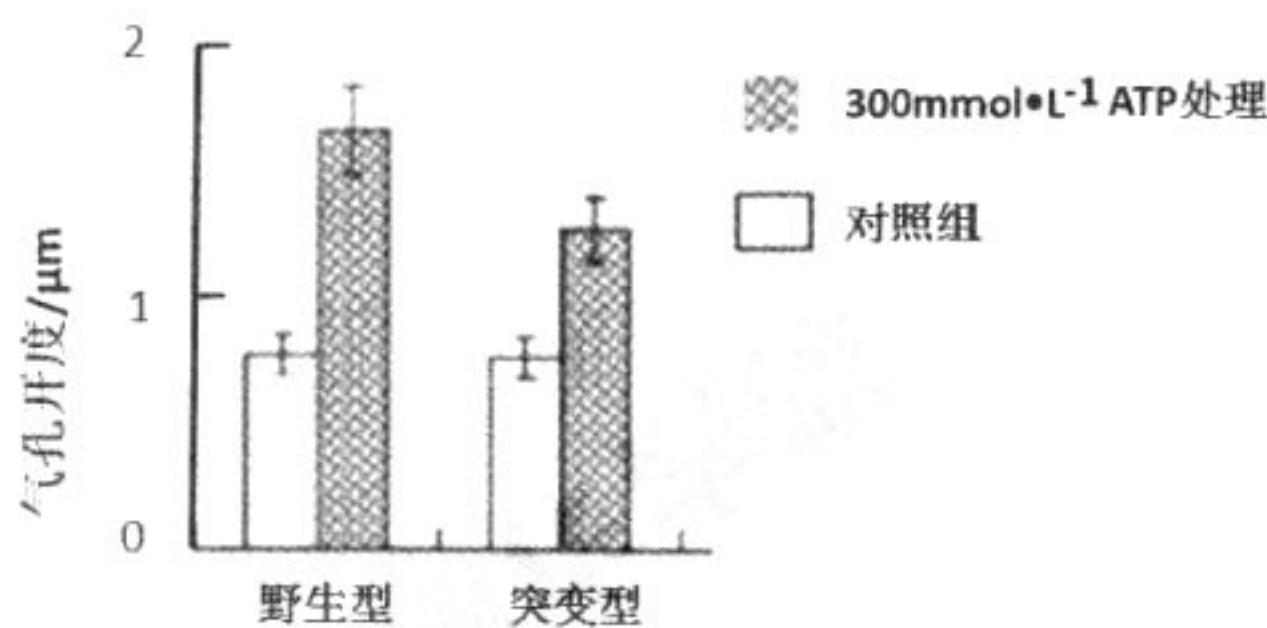


图2

- (1) 光照影响保卫细胞的气孔开放。A曲线是在饱和红光照射下(此时光合作用速率达到最大)测得的气孔开度。B曲线是在_____的前提下,添加蓝光照射测得的结果。A、B两曲线所示结果说明_____。
- (2) 将保卫细胞去除_____后制成原生质体,将其置于等渗悬浮液中,经蓝光照射后,测得溶液的pH显著下降,说明蓝光能促进原生质体将_____运出细胞,进而促进 K^+ 进入保卫细胞,使保卫细胞内渗透压_____,细胞_____,气孔开放。
- (3) 用野生型拟南芥和M基因突变型拟南芥进行实验,结果如下图所示。

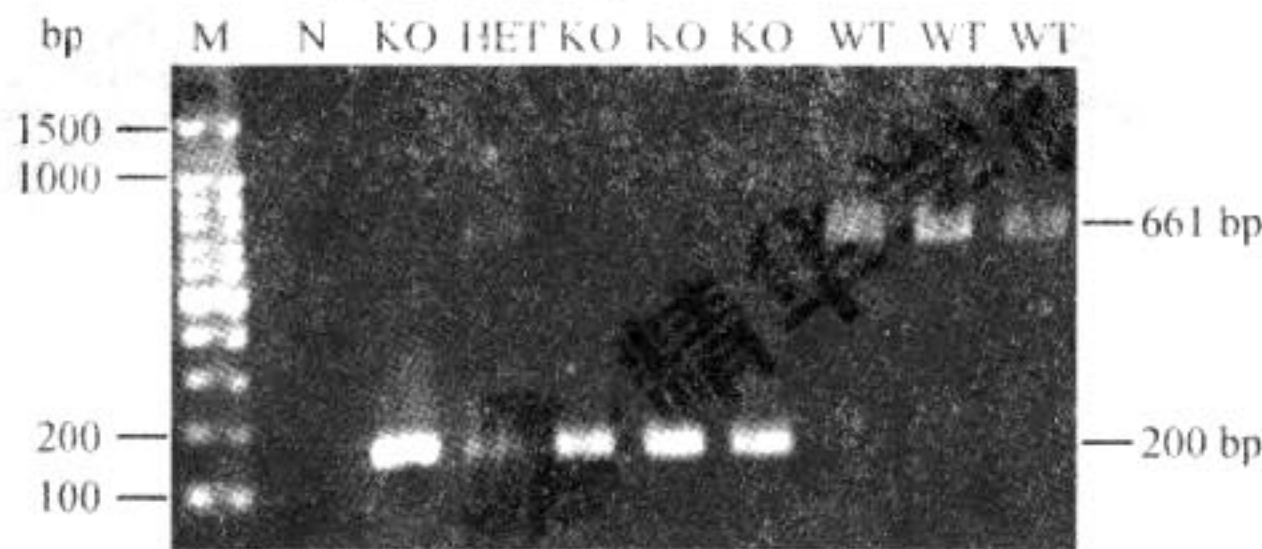


- ①整个实验在黑暗条件下进行,该结果显示:在外加ATP处理后,与对照组相比,_____。
- ②进一步的研究表明,M基因控制合成的M蛋白能够活化 H^+ 载体,而M蛋白的活化需要ATP的协助。推测上述结果出现的原因是:_____。
- (4) 综合以上实验结果可以推知蓝光作为环境信号促进气孔开放的机制是:_____。

30. (18分)

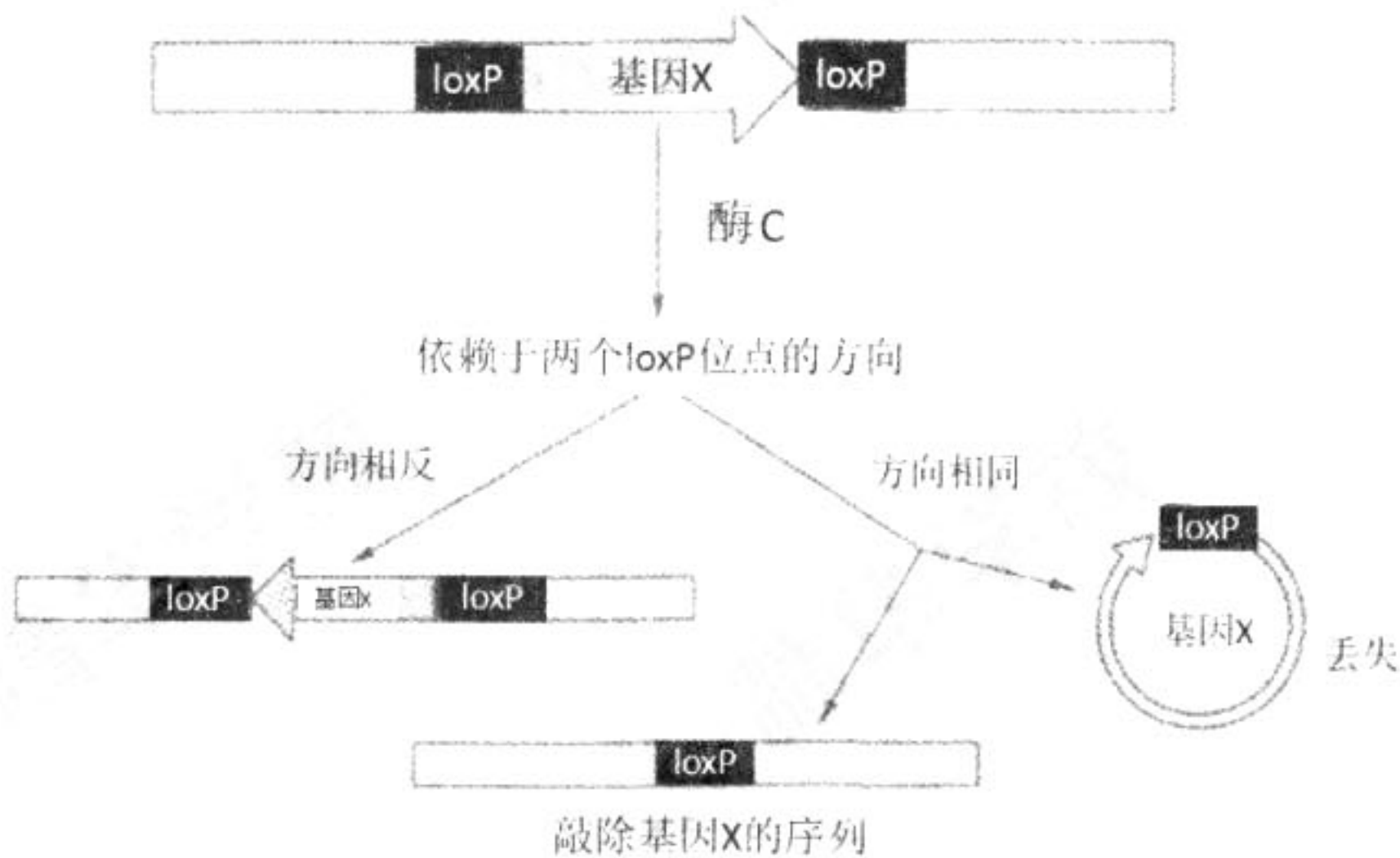
基因敲除是一种基因工程技术，该技术针对某个序列已知但功能未知的基因，改变其结构，使其功能丧失，进而推测出该基因的生物学功能。

(1) 将基因敲除杂合子小鼠雌雄互交，剪取子代小鼠尾尖，提取得到鼠尾组织基因组 DNA，使用特定的引物，采用_____方法进行扩增并电泳，得到如图结果。图中 WT 所对应的是野生型小鼠，KO 和 HET 对应的分别是_____。对所有子代鼠的电泳结果进行统计，WT、HET、KO 的数量比例约为 1:2:1，说明该基因的遗传符合_____定律。



(2) 敲除基因的纯合子往往生活力和繁殖力低，甚至会在胚胎期死亡，妨碍了对该基因在成年动物体内功能的研究。需要重新设计实验程序，使基因的敲除发生在成年动物特定组织和特定时间内。

- ①在肾脏集合管细胞中，AQP2 启动子特异性地与_____结合，开始转录并产生水通道蛋白，这被称为基因的_____。
- ②研究人员找到了一段被称为 loxP 位点的 DNA 序列，该序列是酶 C 的作用位点，如下图所示，当基因 X 位于_____时，在酶 C 的作用下被敲除。



③采用基因工程等方法获得在某基因两侧插入 LoxP 序列的纯合小鼠 A。一般情况下，小鼠 A 的表现型与野生型小鼠_____ (相同/不同)。

④另外获得一种转基因小鼠 B，在转入的酶 C 基因前插入_____序列，可以使酶 C 在肾脏集合管处表达。

(3) 请根据以上材料，设计实验程序获得只在肾脏集合管处进行基因敲除的小鼠：_____。

曲妥珠单抗是针对 HER2 的单克隆抗体，它通过附着在 HER2 上来阻止人体表皮生长因子在 HER2 上的附着，从而阻断癌细胞的生长，还可以刺激身体自身的免疫细胞去摧毁癌细胞。

(1) HER2 是一种跨膜糖蛋白(如图)，生长因子与_____结合后，酪氨酸激酶被活化，信号逐级放大，刺激细胞增殖、发育、分化、迁移，这体现了细胞膜的_____功能。

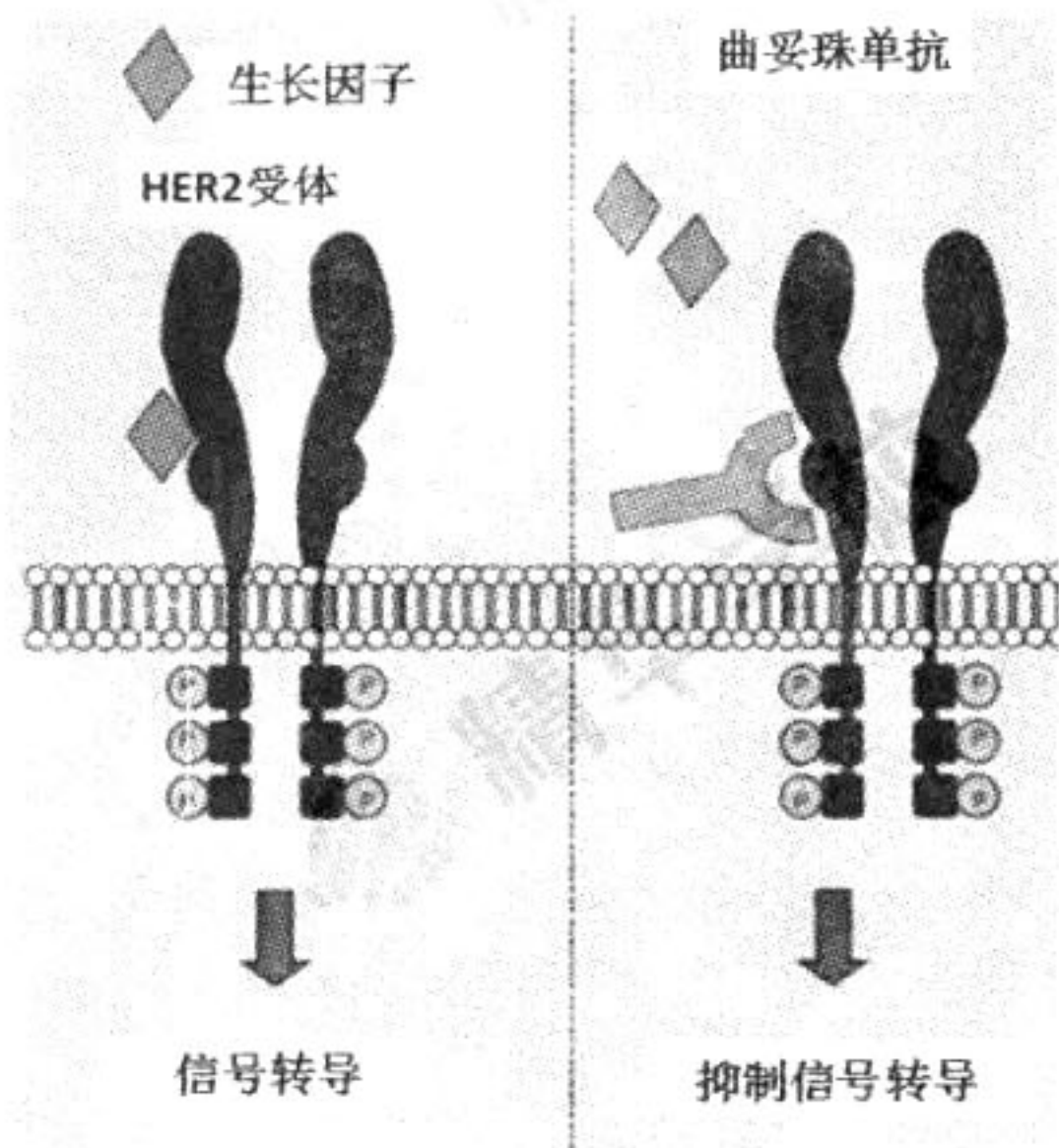
(2) 某些细胞表面的 HER2 约是正常细胞的 10~100 倍，导致细胞_____，抑制细胞_____，细胞运动能力增强而容易扩散和转移。据此可以推断，HER2 基因属于_____基因。这些细胞的细胞周期比未发生癌变之前 []

- a. 延长 b. 缩短
- c. 不确定 d. 基本不变

(3) 曲妥珠单抗能够特异性的_____并结合细胞表面的 HER2，竞争性抑制肿瘤细胞内_____，而抑制肿瘤生长。

(4) 研究人员利用 DNA 重组技术，将编码人和鼠的抗体 DNA 片段使用_____酶进行切割、使用_____酶拼接后导入中国仓鼠卵巢细胞，生产具有生物活性的曲妥珠单抗。

(5) 传统的化学治疗针对 DNA 合成和有丝分裂过程，杀灭增殖活跃的细胞，而靶向治疗针对导致肿瘤发生发展的基因与基因产物，阻断其功能。后者的主要优点是_____。



丰台区 2018 年高三年级第二学期综合练习（二）

理科综合（答案）

第一部分（选择题）

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

第二部分（非选择题）

21. (18 分)

(1) ① BC (2 分) ② 负极 (2 分)

(2) ① 大于 (2 分);

② ADE (3 分)

③ $m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON = m_1 \cdot OP$ (2 分)

④ 2016 (2 分)

2001 (2 分)

⑤ C (3 分)

22. (16 分)

解：(1) 带电粒子在 S_1 和 S_2 两极板间加速，根据动能定理有：

$$qU_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{加速后的速度 } v_1 = \sqrt{\frac{2qU_1}{m}} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 带电粒子在 P_1 和 P_2 两金属板间运动时，电场力与洛伦兹力平衡：

$$q \frac{U_2}{d} = qv_1B_1 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{则 } U_2 = B_1d \sqrt{\frac{2qU_1}{m}} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 带电粒子在磁场中运动，做匀速圆周运动，据牛顿第二定律有

$$qv_1B_2 = m \frac{v_1^2}{R} \quad R = \frac{L}{2} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{得： } B_2 = \frac{2}{L} \sqrt{\frac{2mU_1}{q}} \quad (3 \text{ 分})$$

23. (18分)

解：(1) 小球在水平方向做匀速直线运动：

$$x = v_0 t \quad (1 \text{分})$$

小球在竖直方向自由落体运动

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得：} h = \frac{g x^2}{2 v_0^2} \quad (1 \text{分})$$

小球下落过程，根据动能定理

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{得：} v = \sqrt{v_0^2 + \frac{g^2 x^2}{v_0^2}} \quad (1 \text{分})$$

(2) 小球在水平方向做匀速直线运动：

$$x = v_0 t$$

小球在竖直方向做匀加速运动

$$h = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$a = \frac{qE}{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得到：} E = \frac{mg}{q} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{抛出点与落点之间的电势差 } U = Eh = \frac{mgh}{q} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{取抛出点电势为零，} U = 0 - \varphi_{\text{地}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得 } \varphi_{\text{地}} = -\frac{mgh}{q} \quad (1 \text{分})$$

$$(3) \text{ 重力场强度 } E_G = \frac{G}{m} = \frac{mg}{m} = g$$

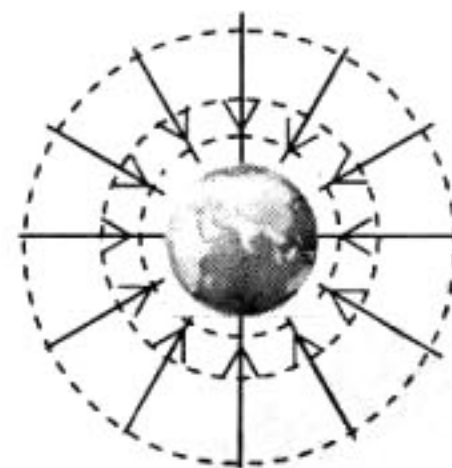
$$\text{或 } E_G = \frac{F}{m} = G \frac{Mm}{r^2} / m = G \frac{M}{r^2} \quad (2 \text{分})$$

若取地面为重力势参考平面，则重力势

$$\varphi_G = \frac{E_p}{m} = gh$$

若取无穷远处重力势为零，则

$$\varphi_G = \frac{E_p}{m} = -\frac{GM}{r} \quad (2 \text{分})$$



(图 2 分)

24. (20分)

解：这一过程中，棒的动能转化为重力势能和摩擦生热以及焦耳热 Q ，由能量守恒得：

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = 4mgd \sin \theta + 4\mu mgd \cos \theta + Q \quad (2分)$$

解得 $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - 4mgd \sin \theta - 4\mu mgd \cos \theta \quad (2分)$

代入数据，解得 $Q=16J \quad (2分)$

(2) 棒从开始到运动到磁场边界，由动能定理得：

$$(-mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta)3d = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $v=7m/s \quad (2分)$

在棒向上通过磁场的过程中，选沿斜面向下为正，由动量定理得：

$$(B\bar{I}L + mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta)t = 0 - (-mv) \quad (2分)$$

$$\bar{I} = \frac{BL\bar{v}}{R+r}$$

$$d = \bar{v}t$$

解得 $t=0.615s \quad (2分)$

$$Q = I^2(R+r)t$$

故 $I = \sqrt{26} A \approx 5A \quad (2分)$

(3) 设导体棒中单位体积的电子数为 n ，导体棒的横截面积为 S ，则导体棒中的总电子数

$$N = nLS \quad (1分)$$

当棒运动到磁场中某一位置时，设电子相对导线定向移动的速率为 v_e ，则导体棒中所有电子克服阻力做功

的功率 $P_{克} = Nfv_e \quad (1分)$

当棒运动到磁场中某一位置时，设棒的速度大小为 v ，棒两端电压为 U 。在棒运动到磁场中某一位置时的

极短时间内，可认为电流不变，电子相对导线定向移动的速率为 v_e 不变，则棒中某个电子受力在这一瞬

时受力平衡，故受的阻力 $f = evB - \frac{Ue}{L} \quad (1分)$

又 $I = nv_eSe \quad (1分)$

导体棒中所有电子克服阻力做功的功率 $P_{克}$ ，等于棒中电阻的发热功率 $P_{热}$ ，即 $P_{热} = P_{克}$

联立得： $P_{热} = (BLv - U)I \quad (1分)$

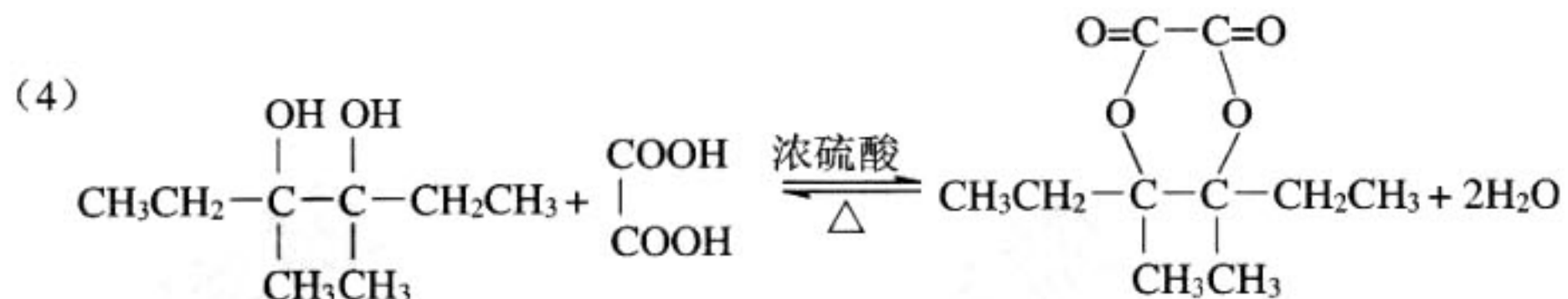
故 $P_{热} = IU_{内} = I^2r \quad (1分)$

25. (17分, 合理即给分)

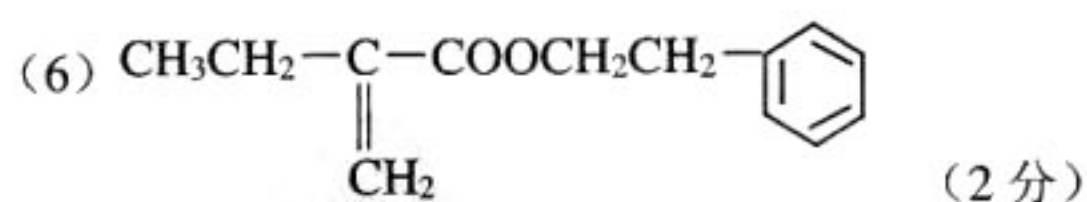
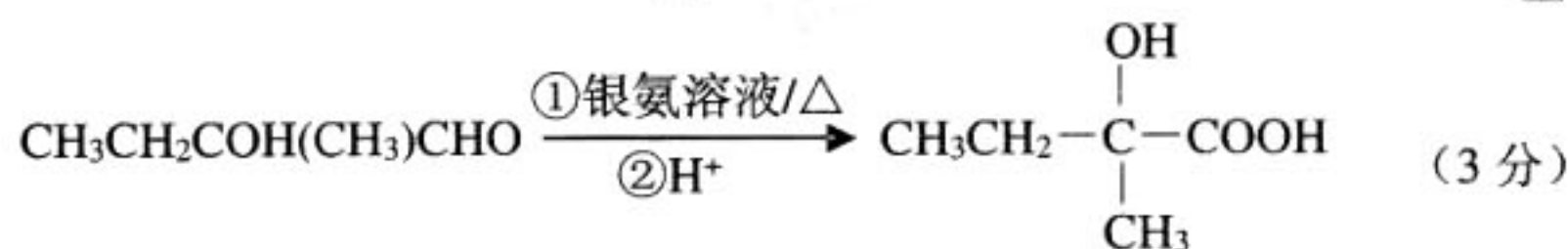
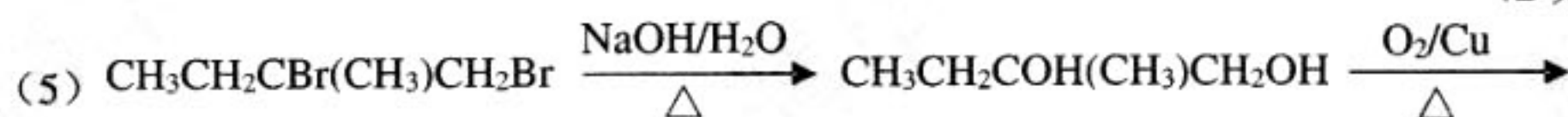
(1) 2-甲基-1-丁烯 (2分)

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ (2分)

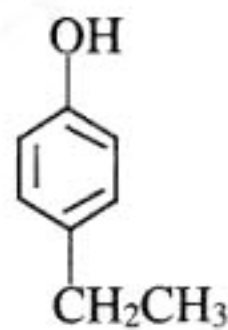
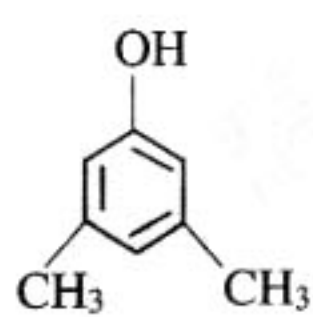
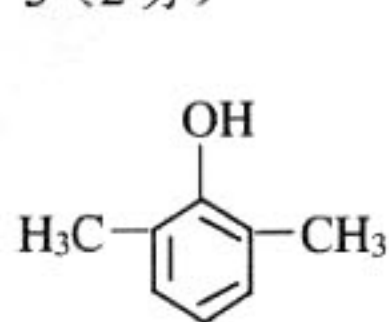
(3) 取代(水解)反应 (2分)



(2分)



(7) 3 (2分)



(2分, 任写一种)

26. (14分, 合理即给分)

(1) ①> (1分)

②0.04mol/(L·S) (2分)

③温度升高, 反应速率加快, 达到平衡所需时间缩短 (1分)

(2) ①Cu、Cl、H (2分)

②增加氧气的通入量或增加起始时 $c(\text{Fe}^{3+})$ (2分)

(3) ① $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} - e^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (2分)

②11.2L (2分)

③ $2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + 2\text{HCO}_3^- + \text{S}\downarrow$ (2分)

27. (12分, 合理即给分)

(1) 粉碎矿石、搅拌、适当增大盐酸的浓度 (2分)

(2) NaOH (2分)

(3) $\text{MnO}_2 + \text{PbS} + 4\text{HCl} \xlongequal{\quad} \text{MnCl}_2 + \text{PbCl}_2 + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) 增大溶液中 $c(\text{Cl}^-)$, 平衡 $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCl}_4^{2-}(\text{aq})$ 正向移动 (2分)

(5) $6\text{Mn}^{2+} + 12\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \xlongequal{\quad} 12\text{NH}_4^+ + 2\text{Mn}_3\text{O}_4$ (2分)

(6) 2.4 (2分)

28. (15分, 合理即给分)

(1) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ (2分)

(2) Fe^{3+} 起始浓度小, 水解出的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 少 (2分)

(3) Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 发生了氧化还原反应: $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \xlongequal{\quad} 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 在减小 $c(\text{Fe}^{3+})$

的同时降低了 pH, 使水解出的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 变少 (3分)

(4) NO_3^- 可以减慢 Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 的氧化还原反应 (2分)

0.14g NaCl (2分)

无明显现象 (2分)

(5) c (2分)

29. (16分, 除特殊说明外, 每空2分)

- (1) 饱和红光 蓝光可进一步促进气孔开放, 且不是保卫细胞光合作用所致
- (2) 细胞壁 H^+ 升高 (1分) 吸水 (1分)
- (3) ①野生型和突变型气孔开度都明显增加, 且突变型加入 ATP 后气孔开度小于野生型
②突变体的 M 蛋白的活化程度下降 (或没有 M 蛋白)。
- (4) 蓝光可以活化 M 蛋白进而激活 H^+ 载体, 将 H^+ 运出细胞, K^+ 进入保卫细胞, 细胞吸水, 气孔开放。

30. (18分, 每空2分)

- (1) PCR 基因敲除纯合子和杂合子 基因的分离
- (2) ① RNA 聚合酶 选择性表达
② 两个方向相同的 loxP 位点之间
③ 相同
④ AQP2 基因启动子
- (3) ①让小鼠 A 和 B 杂交, 子代自交, ②通过 PCR 扩增和核酸分子杂交等方法鉴定和选择, ③获得含有 LoxP 序列和连接 AQP2 启动子的酶 C 基因的纯合子小鼠

31. (16分, 除特殊说明外, 每空2分)

- (1) HER2 受体 信息交流
- (2) 无限增殖 (1分) 凋亡 (1分) 原癌 (1分) 【b】 (1分)
- (3) 识别 信号分子的转导
- (4) 限制 (1分) DNA 连接 (1分)
- (5) 特异性更强, 对正常组织影响较小 (对非靶标组织影响较小)