

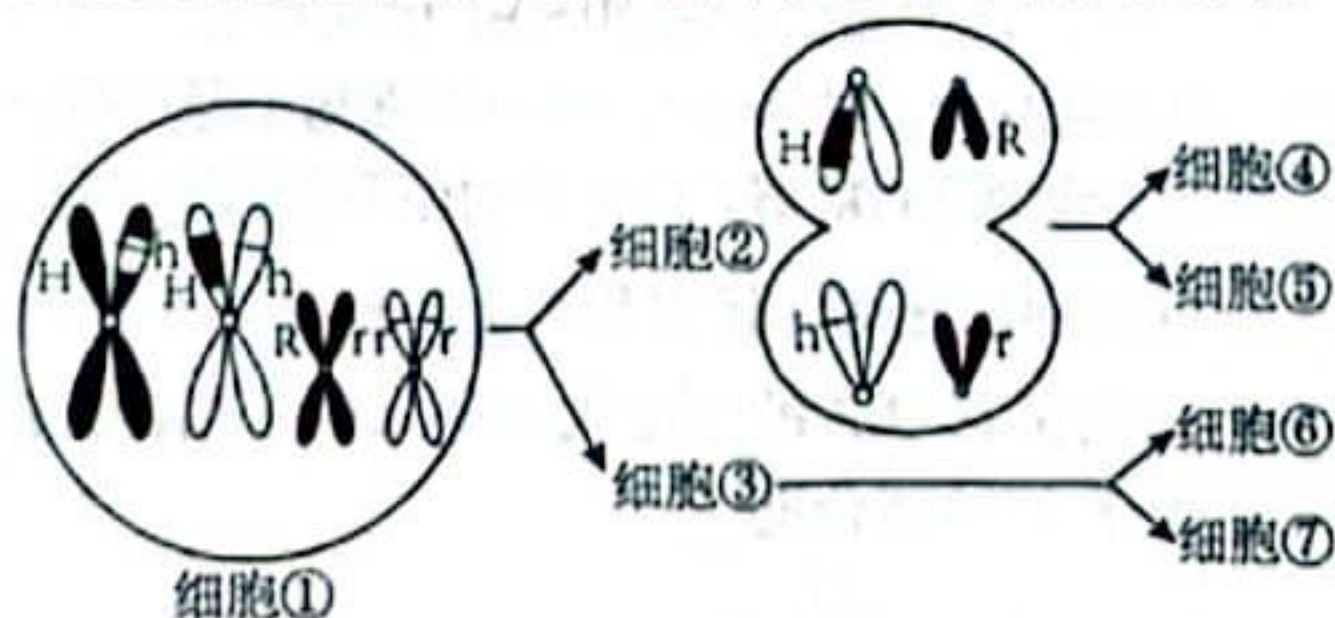
鹰潭市 2023 届高三第二次模拟考试 理 综 试 题

可能用到的相对原子质量：H:1 C:12 N:14 O:16 Ru:101 Ag:108 Re:186

第 I 卷

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

- 近期我国多地出现“甲流”，是由甲型流感病毒所致。下列相关叙述正确的是（ ）
 - 该病毒繁殖过程所需能量由自身有氧呼吸提供
 - 病毒是生物，但不属于生命系统最基本的结构层次
 - 甲型流感病毒侵入人体细胞后利用人体细胞的 DNA 合成自身蛋白质
 - 该病毒传染性极强的原因之一是它的细胞体积小，可在空气中快速传播
- 水是生命之源，无机盐在生物体内也具有重要的作用，海水中也具有水和无机盐两种成分。下列有关叙述中正确的是（ ）
 - 海生植物和陆生植物因为生存环境不同，组成其细胞的元素种类差别很大
 - 水在细胞中存在形式有结合水和自由水，可作为有氧呼吸第三阶段的原料
 - 海水中的植物主要通过主动运输方式吸收无机盐，水通过被动运输吸收
 - 如果土壤中缺乏镁元素，分离叶绿体中色素后得到的结果是 4 条色素带变窄
- 某动物卵原细胞（ $2N=4$ ）的所有核 DNA 双链均被 ^{32}P 充分标记，将其置于不含 ^{32}P 的培养基中培养，经过一次有丝分裂形成两个基因型都为 HhRr 的子细胞，其中一个子细胞继续分裂形成图中的细胞①，细胞①继续分裂形成细胞②-⑦。细胞②和细胞③处于相同分裂时期；除图中所示外，细胞①-⑦没有发生其它变异；只考虑图中相关基因。下列有关分析，错误的是（ ）



- 除细胞①，图中所示细胞均不含有同源染色体
- 若细胞⑤和细胞⑥的基因型相同，那么细胞⑦的基因型一定为 Hr
- 细胞①中只有 4 条染色单体带有 ^{32}P 标记
- 细胞③是次级卵母细胞，正在发生等位基因分离

4. 印度洋含有多个丽鱼物种。研究发现，多个丽鱼物种都是来源于早期的同一个物种，而形成的原因是不同颜色的雌雄丽鱼专挑与自己颜色相同的丽鱼作为交配对象，形成生殖上相对隔离的族群，而不同的族群以不同生物为食，最终导致新物种的形成。下列有关叙述正确的是()
- A. 根据“收割理论”，丽鱼一般不能将所有猎物都吃掉
 B. 不同颜色雌鱼变异产生的根本来源是基因重组
 C. 丽鱼与被捕食者之间不会发生共同进化
 D. 形成多个丽鱼物种时未经过地理隔离
5. 对若干只正常的家兔进行不同的处理后，对于家兔出现的现象的描述错误的是()
- A. 摘除幼兔甲状腺，则幼兔发育迟缓，无精打采
 B. 将家兔从 5℃ 环境中移入 25℃ 环境中，皮肤毛细血管会舒张
 C. 给家兔静脉注射高浓度的胰岛素溶液，则家兔由于血糖浓度太低而昏迷
 D. 家兔进食后，胰腺分泌的促胰液素增多，促进胰腺分泌胰液，有利于食物消化
6. 图 1 表示某生态系统中三个物种 1、2、3 的环境容纳量和某时刻的实际大小，它们构成一条食物链：1→2→3。图 2 是物种 2 同化量的不同用途。下列相关叙述错误的是()

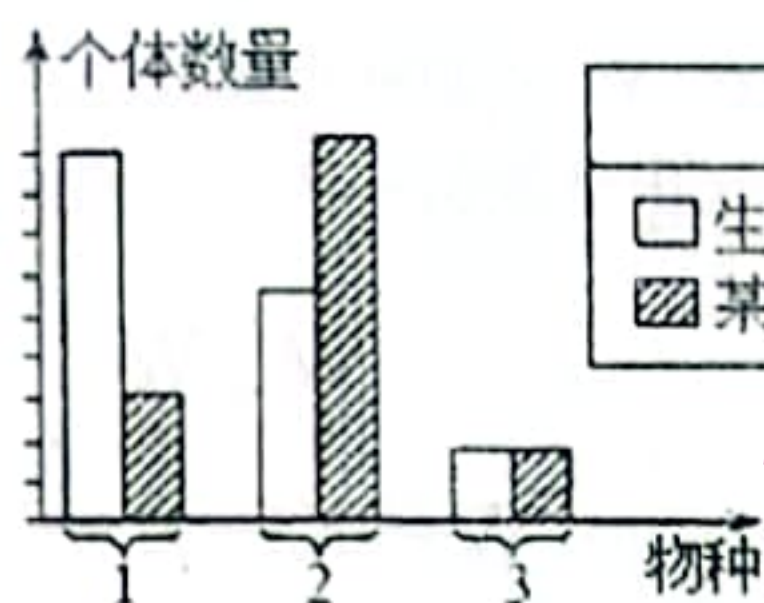


图 1

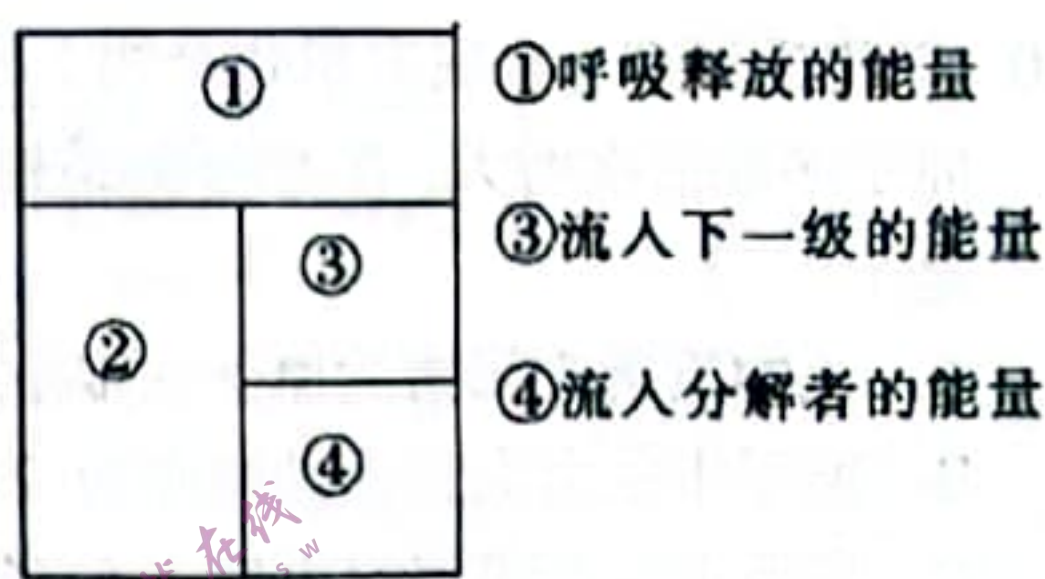
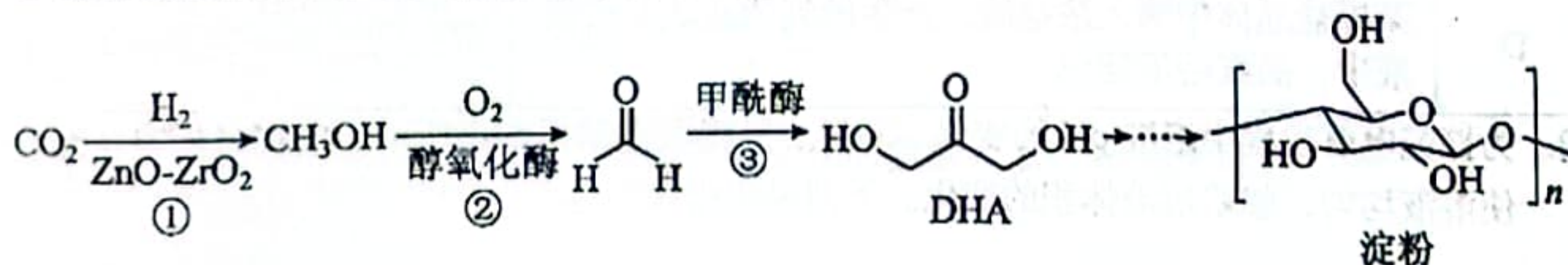


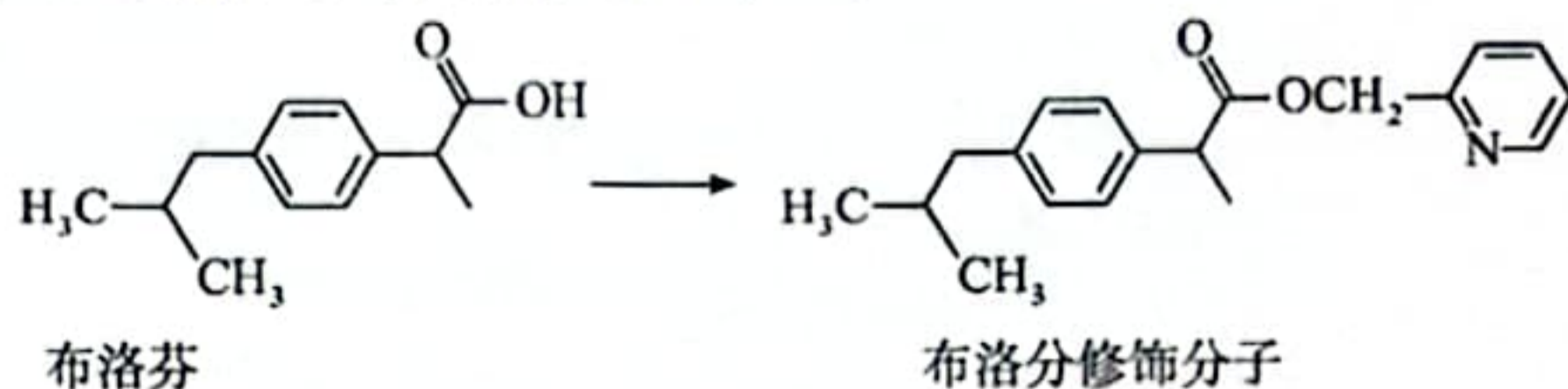
图 2

- A. 物种 2 同化的能量中用于自身的生长、发育和繁殖的能量用②表示
 B. 通过图 1 可知，此时三个物种中，物种 2 的种内斗争最剧烈
 C. 此时刻之后物种 2 数量可能减少，物种 1 数量增加
 D. 当环境改变后，物种 1、2、3 的环境容纳量可能会发生变化
7. 化学无处不在，下列说法错误的是()
- A. 某专业足球由 20 片纹理聚氨酯(PU)热粘合而成，聚氨酯(PU)是有机高分子材料
 B. 聚合硫酸铁 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_x(\text{SO}_4)_y]_n$ 是一种新型絮凝剂，可净水但不起到杀菌作用
 C. TCL 公司的 ^{12}C Mini LED 智屏由 3840 颗微米级芯片组成，芯片的主要成分为晶体硅
 D. 硅胶、熟石灰、加工后具有吸水性的植物纤维等均可用作食品干燥剂
8. 中科院天津工业生物技术研究所科研团队在实验室首次实现了以 CO_2 为原料人工合成淀粉，其合成路线如图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是()



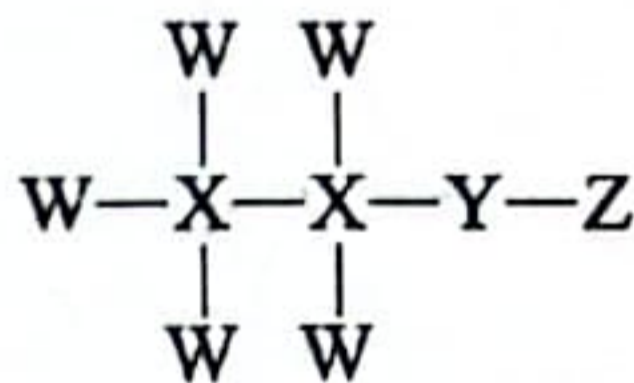
- A. 标准状况下, 22.4LCH₃OH 中含有的中子数为 14 N_A
 B. 1molCH₃OH 中共面的原子数目最多为 4 N_A
 C. 30g HCHO 和 DHA 混合物中含有的 C 原子数目为 2N_A
 D. 1mol 淀粉与足量乙酸发生酯化反应, 消耗 CH₃COOH 分子的数目为 3N_A

9. 布洛芬为解热镇痛类化学药物, 直接服用会对胃肠等造成强烈刺激, 故化学家进行如图所示的分子修饰, 以缓刺激。下列说法错误的是 ()



- A. 布洛芬修饰分子的分子式为 C₁₉H₂₄O₂N
 B. 1mol 布洛芬分子最多可与 3molH₂ 发生加成反应
 C. 布洛芬分子中所有的碳原子不可能共平面
 D. 布洛芬修饰分子中仅含有 1 个手性碳原子
10. 某格氏试剂 (金属有机化合物) 的结构式如图所示, W、X、Y、Z 四种元素分处三个短周期, 原子序数依次增大, Y 原子的最外层电子数是 X 原子最外层电子数的一半。下列说法正确的是 ()

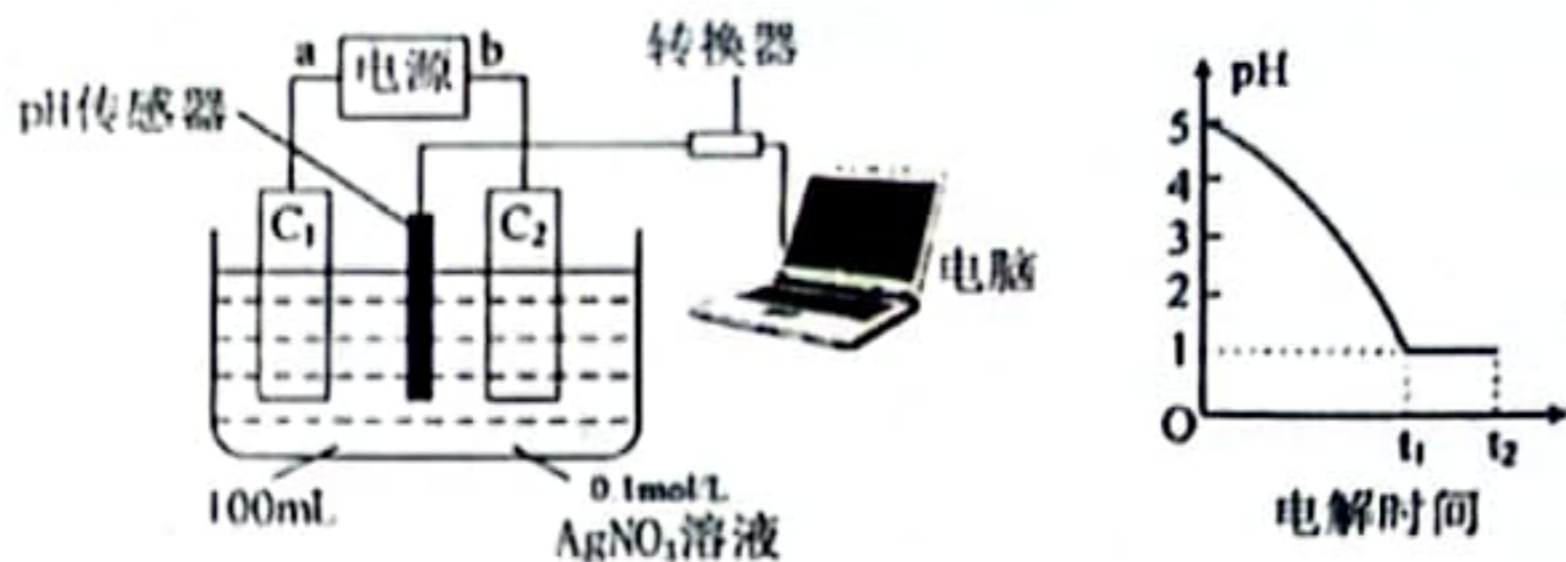
- A. 该物质所含元素的原子核都是由质子和中子构成的
 B. 原子半径由大到小的顺序为 Z>Y>X>W
 C. 工业上一般可通过电解 Y 的氧化物来制备单质 Y
 D. Y 可在 X 的最高价氧化物中燃烧



11. 下列有关实验操作、现象与结论都正确的是 ()

选项	实验操作和现象	结论
A	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热, 熔化后的液态铝滴落下来。	金属铝的熔点较低
B	向 10 mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ S 溶液中滴入 2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ ZnSO ₄ 溶液, 再加入 2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液, 先生成白色沉淀, 后生成黑色沉淀。	K _{sp} (CuS)<K _{sp} (ZnS)
C	充分加热铁粉和硫粉的混合物, 冷却后取少量固体于试管中, 加入足量稀硫酸, 再滴入 K ₃ [Fe(CN) ₆] 溶液, 产生蓝色沉淀。	无法充分说明铁被硫氧化至二价铁 Fe(II)
D	某钾盐晶体中滴入浓盐酸, 产生的气体通入品红溶液中, 品红溶液褪色。	产生的气体一定是 SO ₂

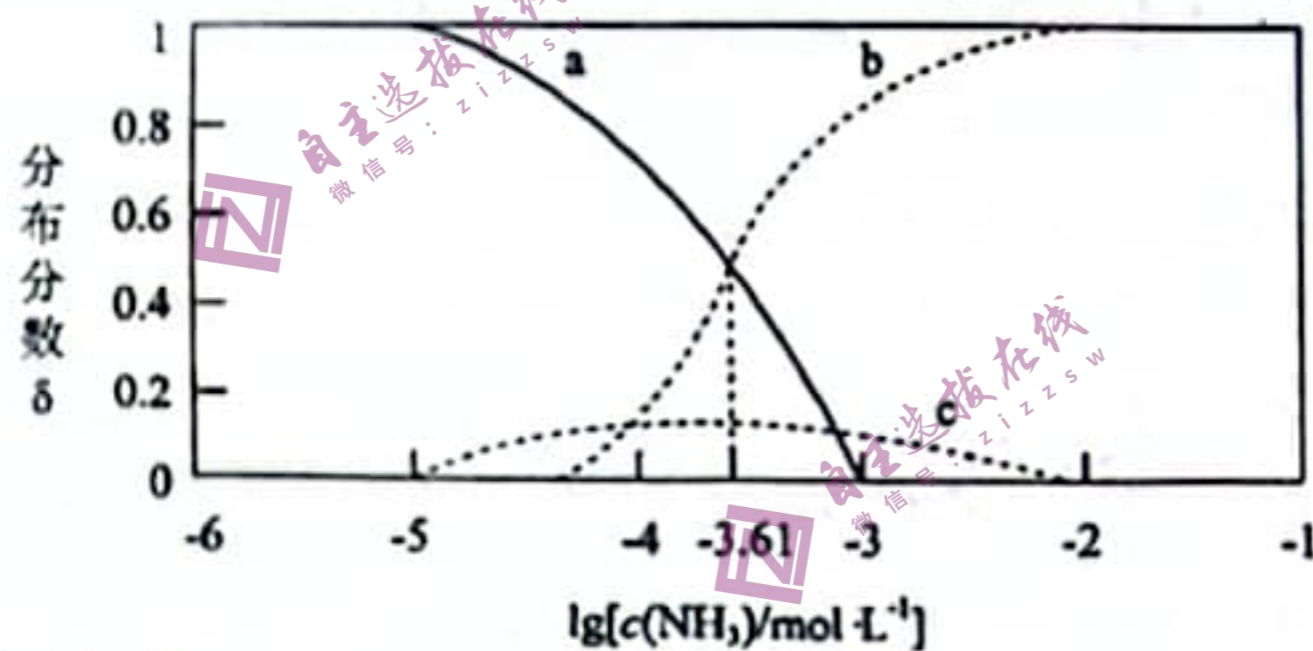
12. 为探究电解过程中溶液 pH 的变化。装置、所得数据结果如图所示。电解过程中, 充分搅拌使溶液均匀, 忽略溶液体积的变化。下列说法错误的是 ()



- A. $0 - t_1$ 时: $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ · $t_1 - t_2$ 时: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
- B. 若进行到 t_2 时刻共有 0.224L 气体(标况下)产生, 则外电路有 0.04mol 电子通过
- C. 若使用氢氧燃料电池为电源, t_1 时, 理论上负极消耗的气体物质的量为 0.005mol
- D. 电解到 t_1 时刻, 加入 1.16g Ag_2O 可使溶液复原

13. 已知: $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)^+ \quad K_1 = 10^{3.12}$
 $\text{Ag}(\text{NH}_3)^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \quad K_2$
 Ag^+ 、 $\text{Ag}(\text{NH}_3)^+$ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的分布分数 δ 与 $\lg c(\text{NH}_3)$ 关系如下图所示, 下列说法正确的是 ()

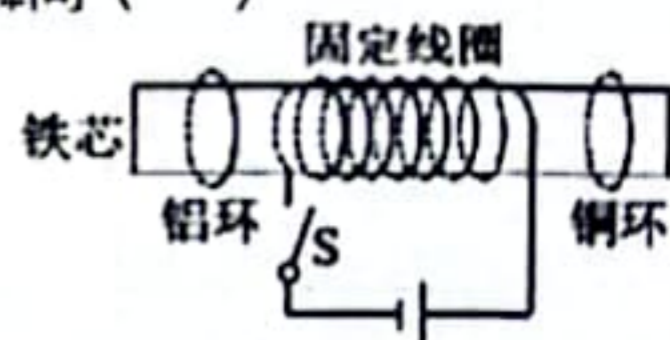
{例如: 分布分数 $\delta(\text{Ag}^+) = \frac{c(\text{Ag}^+)}{c(\text{Ag}^+) + c[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$ }



- A. 曲线 c 代表 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- B. K_2 的数量级为 10^5
- C. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$ 的平衡常数 $K = 10^{-7.22}$
- D. 当 $c(\text{NH}_3) < 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 银元素主要以 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 形式存在
- 二、选择题。(本大题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分, 14—18 题每小题只有一个选项是正确的, 其中 19—21 题每小题有多个选项是正确的, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 错选或不答的得 0 分)

14. 某静止的原子核发生核反应且放出能量 Q . 其方程为 ${}^A_Z X \rightarrow {}^D_C Y + {}^F_B Z$, 并假设释放的能量全都转化为新核 Y 和 Z 的动能, 测得其中 Z 的速度大小为 v . 以下结论正确的是 ()
- A. Y 和 Z 的结合能之和一定大于 X 的结合能
- B. Y 原子核的动能是 Z 原子核的动能的 $\frac{D}{F}$ 倍
- C. Y 原子核和 Z 原子核的质量之和比 X 原子核的质量大 $\frac{Q}{c^2}$ (c 为光速)
- D. Y 原子核的速度大小为 $\frac{E}{C} v$

15. 国产航母福建舰上的舰载飞机起飞实现了先进的电磁弹射技术。电磁驱动原理示意图如图所示，在固定线圈左右两侧对称位置放置两个闭合金属圆环，铝环和铜环的形状、大小相同、已知铜的电阻率较小，不计所有接触面间的摩擦，则闭合开关 S 的瞬间 ()



(第 15 题图)

- A. 铝环向右运动，铜环向左运动
 B. 铝环和铜环都向右运动
 C. 铜环受到的安培力大于铝环受到的安培力
 D. 从左向右看，两环中的感应电流均沿逆时针方向
16. 某同学在练习投篮，篮球第一次击中篮板上的 a 点，第二次击中 a 点正上方的 b 点，若两次篮球抛出点的位置相同，且都是垂直击中篮板，不计空气阻力，与第一次相比，第二次 ()



(第 16 题图)

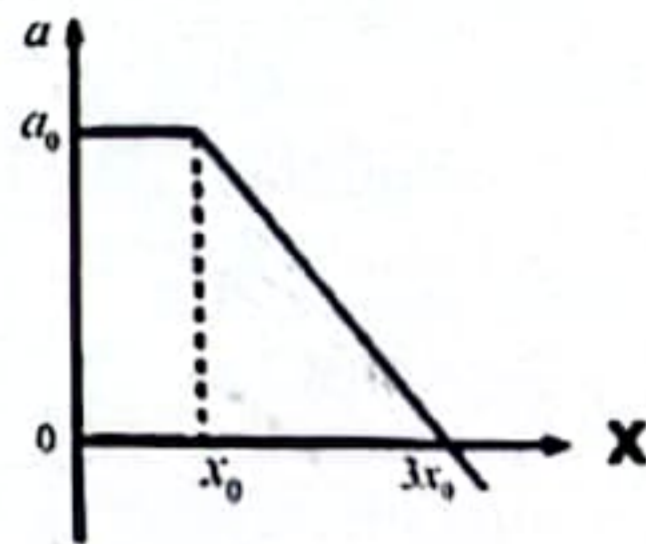
- A. 篮球击中篮板时，速度较大
 B. 在投出过程中，手对篮球的冲量一定较大
 C. 在篮球从投出到击中篮板的过程中，速度变化率较大
 D. 在篮球从投出到击中篮板的过程中，所用时间较多

17. 如图为特种兵训练项目示意图，一根绳的两端分别固定在两座山的 A、B 处，A、B 两点水平距离为 20m，竖直距离为 3m，A、B 间绳长为 25m。质量为 60kg 的士兵抓住套在绳子上的光滑圆环从高处 A 滑到低处 B。以 A 点所在水平面为零重力势能参考平面，不计空气阻力， $g=10\text{m/s}^2$ 。士兵在滑行过程中重力势能的最小值约为(绳子处于拉直状态且形变量很小可忽略) ()



(第 17 题图)

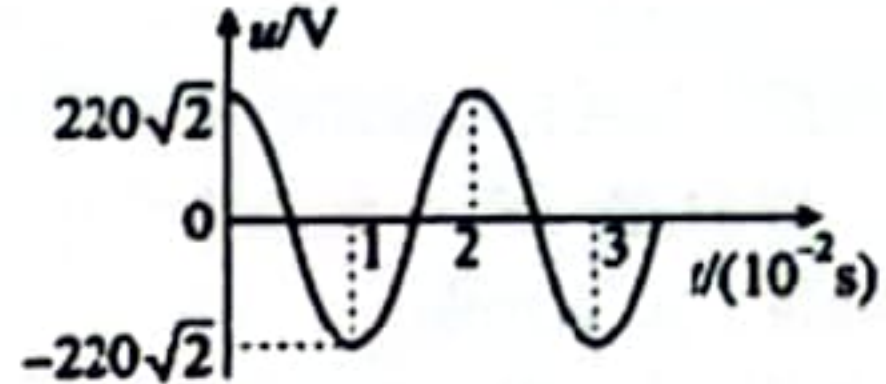
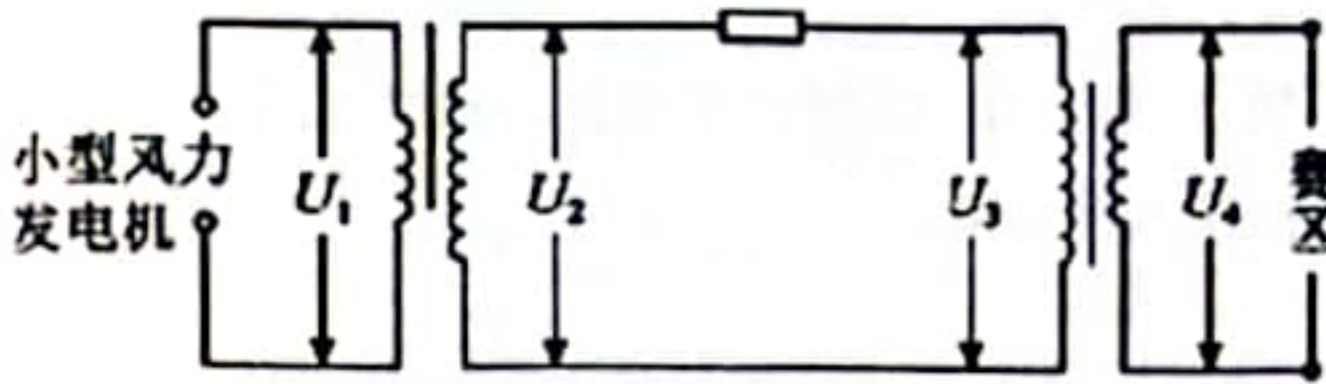
- A. -5400J B. -3600J C. -1800J D. 不能确定
18. 今年春节期间热映的国产大片《流浪地球 2》，再次开启了人类星际移民的设想。如果在某宜居行星上，将一轻弹簧竖直固定在水平桌面上，将质量为 m 的物体从弹簧正上方某位置由静止释放，物体运动过程中的加速度 a 与位移 x 间的关系如图所示。已知该宜居行星的半径是地球半径的 2 倍，地球表面的重力加速度大小为 g ，忽略自转的影响，地球和该宜居行星均可视为质量分布均匀的球体，不计空气阻力，下列说法正确的是 ()。



(第 18 题图)

- A. 宜居行星的第一宇宙速度与地球的第一宇宙速度之比为 $\frac{\sqrt{a_0}}{g}$
 B. 物体下落过程中弹簧的最大压缩量等于 $4x_0$
 C. 宜居行星的密度与地球的密度之比为 $\frac{a_0}{g}$
 D. 物体下落过程中的最大动能为 $2ma_0x_0$
19. “张北的风点亮北京的灯”，中国外交部发言人赵立坚这一经典语言深刻体现了 2022 年北京冬奥会的“绿色奥运”理念。张北可再生能源示范项目，把张北的风转化为清洁电力，并入冀北电网，再输向北京、延庆、张家口三个赛区。现有一小型风力发电机通过如图甲所示输电线路向北京赛区某场馆 1 万个额定电压为 220V、额定功率为 11W 的 LED 灯供电。当发电机输出如图乙所示的电压时，赛区的 LED 灯全部可以正常工作。已知输电导线损失的功率为

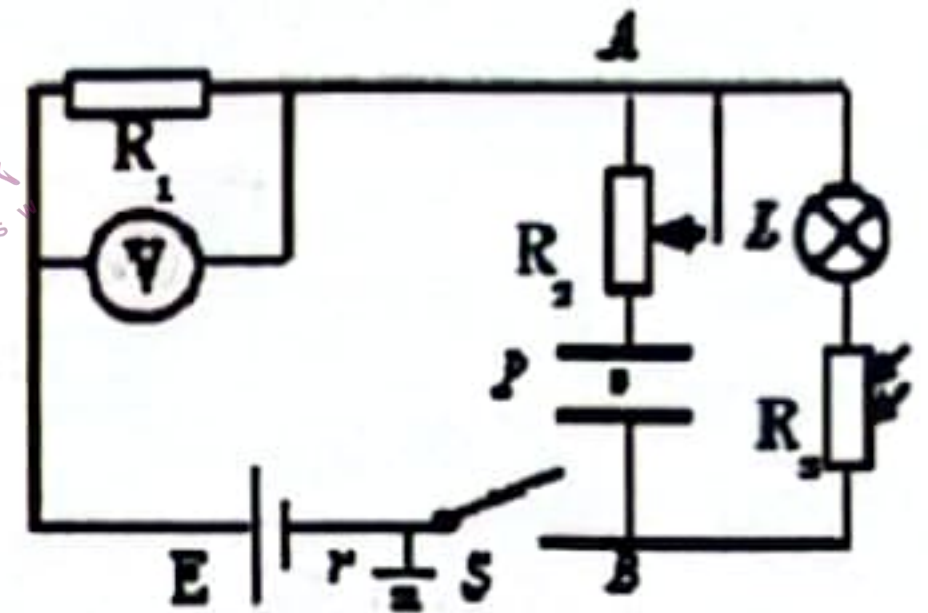
赛区获得总功率的4%，输电导线的等效电阻为 $R = 11\Omega$ 。则下列说法正确的是 ()



(第19题图)

- A. 风力发电机的转速为 50r/s
- B. 风力发电机 1h 内输出的电能为 110Kwh
- C. 升压变压器副线圈输出的电压的最大值为 5720V
- D. 降压变压器原、副线圈匝数比为 $25:1$

20. 如图所示的电路中， E 为电源，其内电阻为 r ， V 为理想电压表， L 为阻值恒为 $2r$ 的小灯泡，定值电阻 R_1 的阻值恒为 r ， R_3 为半导体材料制成的光敏电阻，电容器两极板处于水平状态，闭合开关 S ，电容器中心 P 点有一带电小球处于静止状态，电源负极接地，则下列说法正确的是 ()

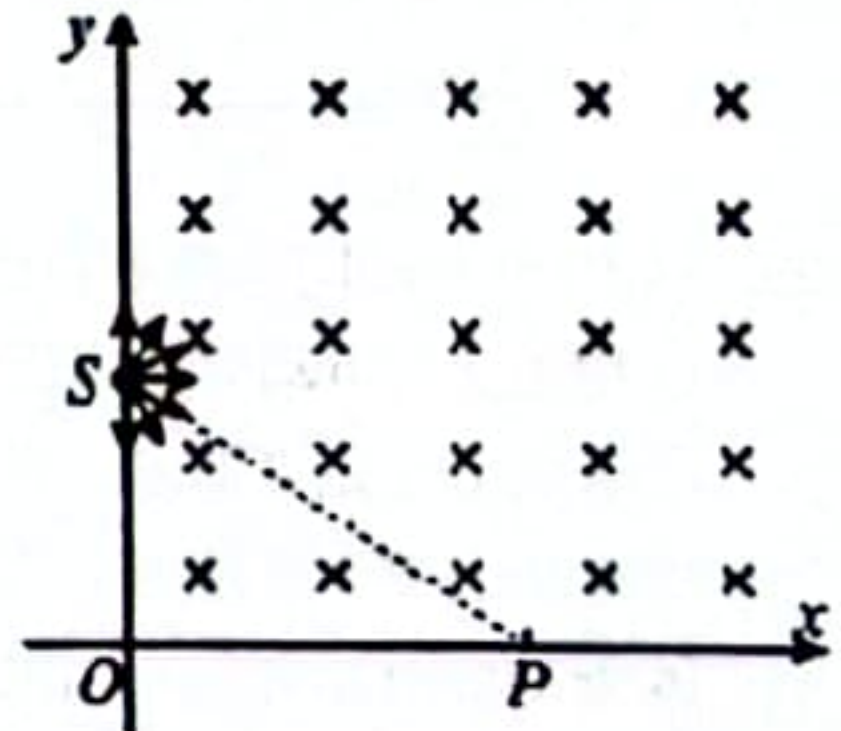


(第20题图)

- A. 若将 R_2 的滑片上移，则电压表的示数变小
- B. 若突然将电容器上极板上移，则小球在 P 点电势能增加
- C. 若光照变强，则 AB 间电路的功率变大
- D. 若光照变强，则油滴会向上运动

21. 如图所示，在直角坐标系 xOy 第一象限内 x 轴上方存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场，在 y 轴上 S 处有一粒子源，它可向右侧纸面内各个方向射出速率相等的质量大小均为 m ，电荷量大小均为 q 的同种带电粒子，所有粒子射出磁场时离 S 最远的位置是 x 轴上的 P 点。已知粒子带负电， $\overline{OP} = \sqrt{3}\overline{OS} = \sqrt{3}d$ ，粒子重力及粒子间的相互作用均不计，则 ()

- A. 粒子的速度大小为 $\frac{qBd}{m}$
- B. 从 O 点射出的粒子在磁场中的运动时间为 $\frac{\pi m}{qB}$
- C. 从 x 轴上射出磁场的粒子在磁场中运动的最长时间与最短时间之比为 $9:2$
- D. 沿平行 x 轴正方向射入的粒子离开磁场时的位置到 O 点的距离为 $\frac{d}{2}$



(第21题图)

第 II 卷

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，每个试题考生都必须做答。第 33 题 ~ 第 38 题为选考题，考生根据要求做答。

(一) 必考题 (共 129 分)

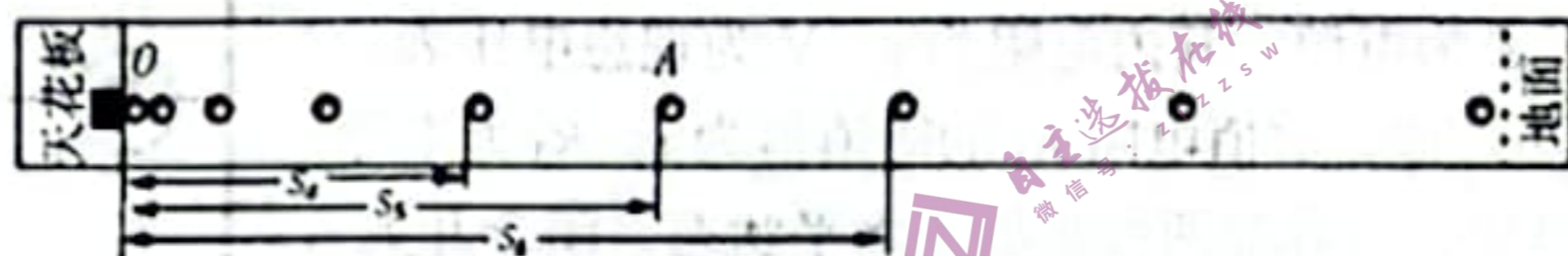
22. (5 分) 某同学从实验室天花板处自由释放一钢球，用频闪摄影手段验证机械能守恒。频闪仪每隔相等时间短暂闪光一次，照片上记录了钢球在各个时刻的位置。

(1) 操作时比较合理的做法是_____。

- A. 先打开频闪仪再释放钢球 B. 先释放钢球再打开频闪仪

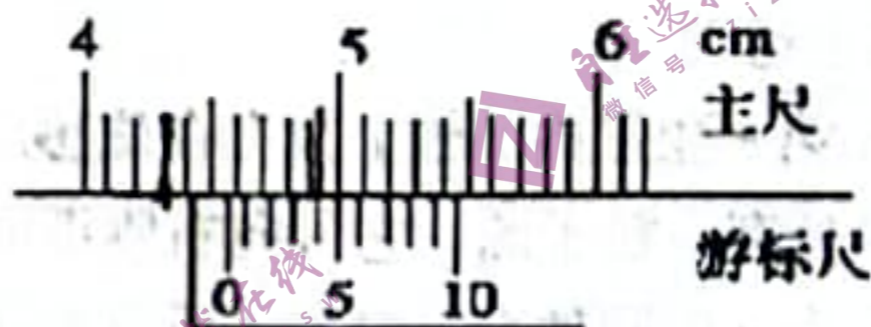
(2) 频闪仪闪光频率为 f ，拍到整个下落过程中的频闪照片如下图所示，结合实验场景估算 f 可能值为()

- A. 0.1 Hz B. 1 Hz C. 10 Hz D. 100 Hz



(第 22 题第 (2) 小题图)

(3) 用刻度尺在照片上测量钢球各位置到释放点 O 的距离分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 、 S_7 、 S_8 ，重力加速度为 g 。用游标卡尺测出钢球实际直径 D ，如下图所示，则 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ cm。(已知实际直径与照片上钢球直径之比为 k)



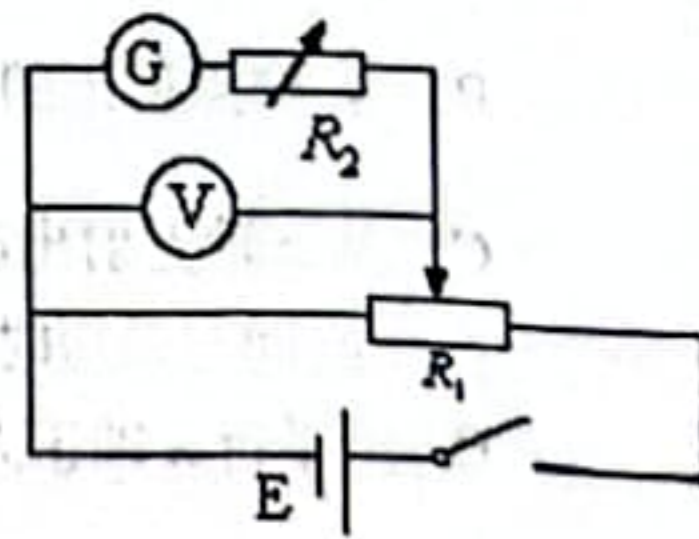
(第 22 题第 (3) 小题图)

(4) 选用以上各物理量符号，验证从 O 到 A 过程中钢球机械能守恒成立的关系式为：

$2gs_5 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用题中所给字母表示)

23. (10 分) 某同学准备自己动手制作一个欧姆表，可以选择的器材如下：

- ① 电池 E (电动势和内阻均未知)
- ② 表头 G (刻度清晰，但刻度值不清晰，量程 I_g 未知，内阻未知)
- ③ 电压表 V (量程为 1.5V，内阻 $R_V = 1000\Omega$)
- ④ 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 10\Omega$)
- ⑤ 电阻箱 R_2 ($0 \sim 1000\Omega$)
- ⑥ 开关一个，理想导线若干



(第 23 题图甲)

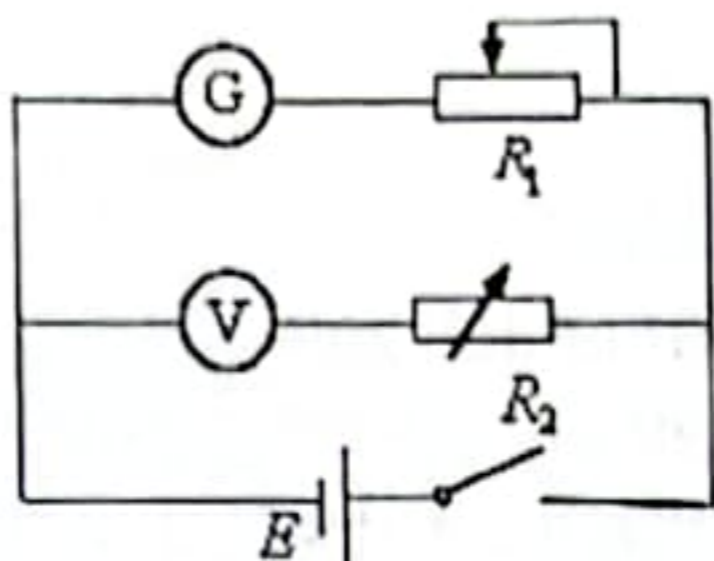
(1) 为测量表头 G 的量程，该同学设计了如图甲所示电路。图中电源

即电池 E 。闭合开关，调节滑动变阻器 R_1 滑片至中间位置附近某处，并将电阻箱阻值调

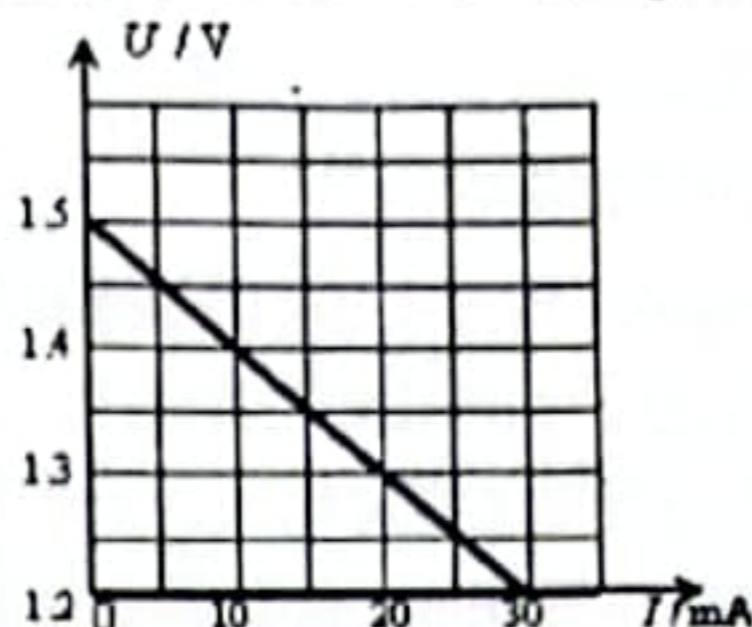
到 40Ω 时，表头恰好满偏，此时电压表 V 的示数为 $1.5V$ ；将电阻箱阻值调到 115Ω ，微调滑动变阻器 R_1 滑片位置，使电压表 V 示数仍为 $1.5V$ ，发现此时表头 G 的指针指在如图乙所示位置，由以上数据可得表头 G 的内阻 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ ，表头 G 的量程 $I_g = \underline{\hspace{2cm}}mA$ 。



图乙



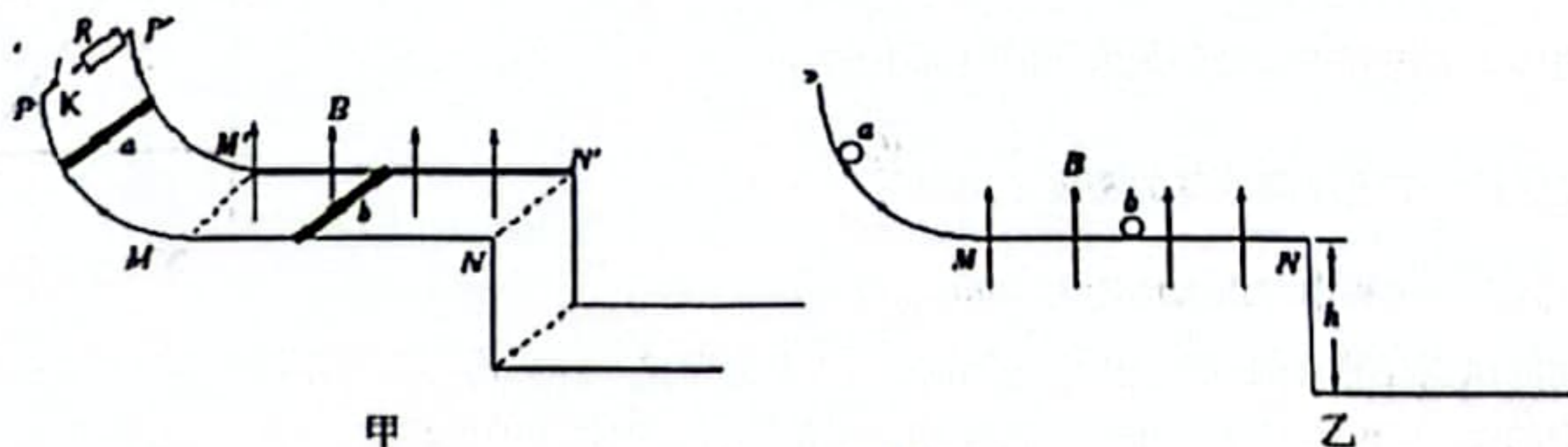
图丙



图丁

- (2) 该同学接着用上述器材测量该电池 E 的电动势和内阻，测量电路如图丙所示，电阻箱 R_2 的阻值始终调节为 1000Ω ；图丁为测出多组数据后得到的图线（ U 为电压表 V 的示数， I 为表头 G 的示数），则根据电路图及图线可以得到被测电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}V$ ，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。（结果均保留两位有效数字）
- (3) 该同学用所提供器材中的电池 E 、表头 G 及滑动变阻器制作成了一个欧姆表，利用以上（1）、（2）问所测定的数据，可知表头正中央刻度为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。

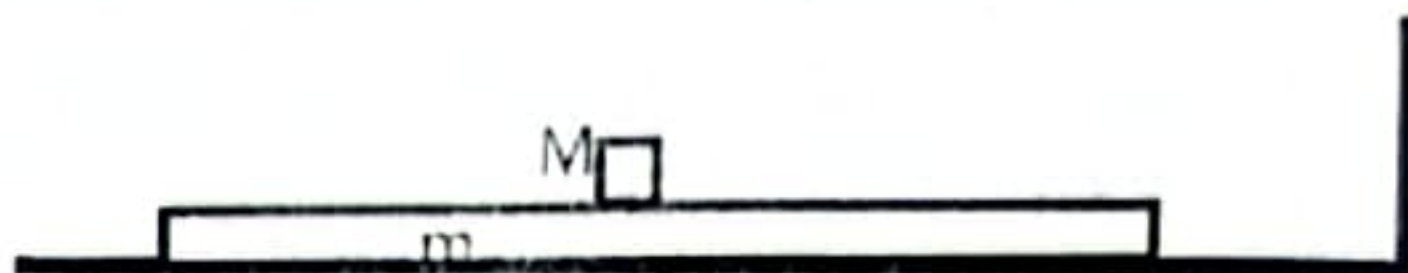
24. (12分) 如图甲所示，光滑导体轨道 PMN 和 $P'MN'$ 是两个完全一样的轨道，是由半径为 r 的四分之一圆弧轨道和水平轨道组成，圆弧轨道与水平轨道在 M 和 M' 点相切，两轨道并列平行放置， MN 和 $M'N'$ 位于同一水平面上，两轨道之间的距离为 L ， PP' 之间有一个阻值为 R 的电阻，开关 K 是一个感应开关(开始时开关是断开的)， $MNNM'$ 是一个矩形区域内有竖直向上的磁感应强度为 B 的匀强磁场，水平轨道 MN 离水平地面的高度为 h ，其截面图如图乙所示。金属棒 a 和 b 质量均为 m 、电阻均为 R 。在水平轨道某位置放上金属棒 b ，静止不动， a 棒从圆弧顶端 PP' 处静止释放后，沿圆弧轨道下滑，若两导体棒在运动中始终不接触，当两棒的速度稳定时，两棒距离 $x = \frac{mR\sqrt{2gr}}{2B^2L^2}$ ，两棒速度稳定之后，再经过一段时间， b 棒离开轨道做平抛运动，在 b 棒离开轨道瞬间，开关 K 闭合。不计一切摩擦和导轨电阻，已知重力加速度为 g 。求：



(第24题图)

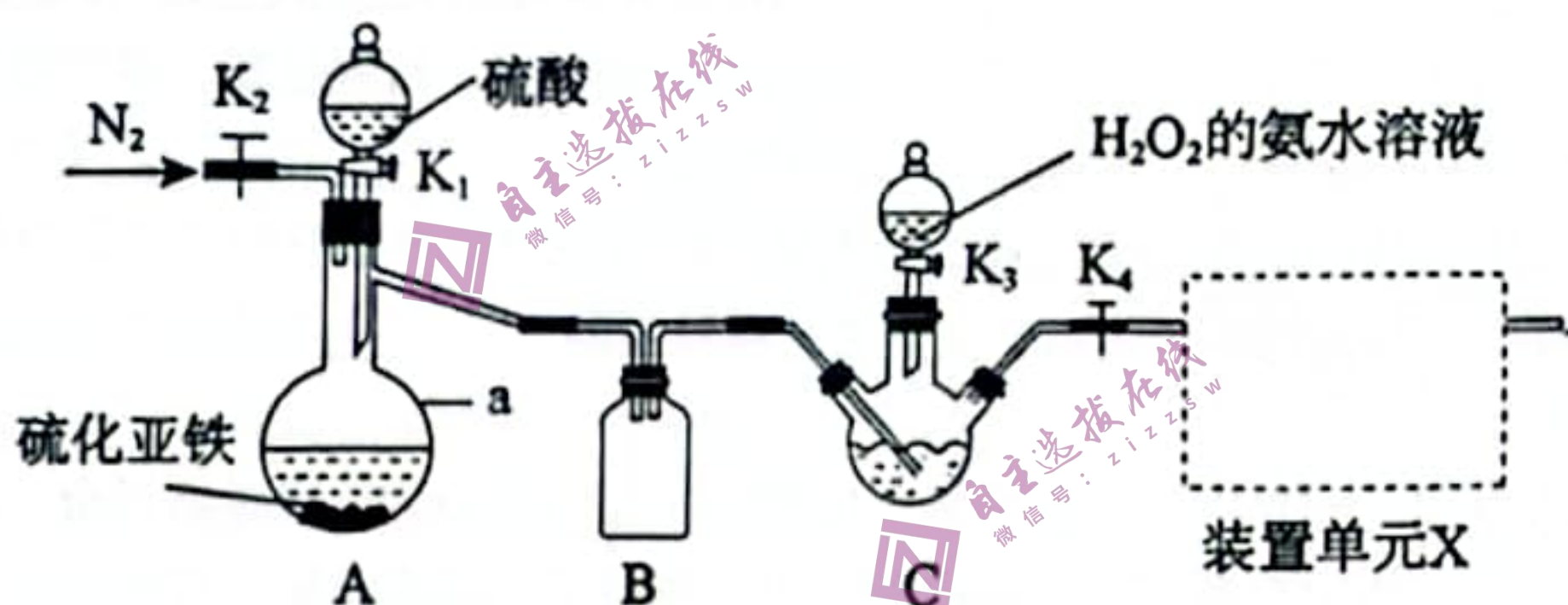
- (1) 两棒速度稳定时的速度是多少？
 (2) 两棒落到地面后的距离是多少？
 (3) 从 a 棒开始运动至 b 棒离开轨道的过程中，回路中产生的焦耳热是多少？

25. (20分) 如图所示, 水平面上有一质量为 m 的木板, 木板上放置质量为 M 的小物块 ($M > m$), 小物块与木板间的动摩擦因数为 μ 。现给木板和小物块一个初速度, 使小物块与木板一起向右运动, 之后木板以速度 v_0 与竖直墙壁发生第一次弹性碰撞, 已知重力加速度为 g 。求:
- (1) 若水平面光滑, 木板与墙壁第一次碰撞后到木板再次与墙壁碰撞, 小物块没有从木板上掉下, 则最初小物块与木板右端的距离至少为多少。
 - (2) 若水平面粗糙, 木板足够长, 且长木板与水平面间动摩擦因数为 0.4μ , $M = 1.5m$, 请分析长木板能否与竖直墙壁发生第二次碰撞? 如能相撞求出木板与墙壁撞前瞬间的速度, 如不能相撞, 求出木板右端最终与墙壁间的距离。

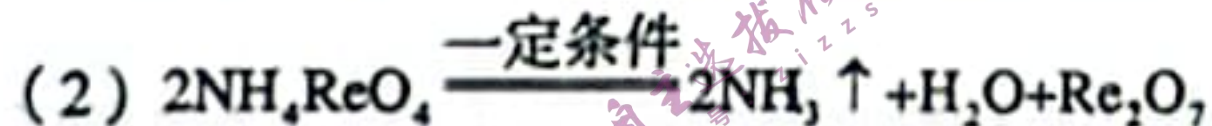


(第25题图)

26. (14分) 铼(Re)是一种具有重要军事战略意义的金属。 NH_4ReO_4 是制备高纯度 Re 的重要中间体。
I. 实验室制备 NH_4ReO_4 的装置如图所示。



已知: (1) Re_2O_7 易溶于水, 溶于水后生成 HReO_4 ; HReO_4 与 H_2S 反应生成 Re_2S_7 ;



回答下列问题:

- (1) 仪器 a 的名称是_____。
- (2) 反应开始前先向 C 中三颈烧瓶内加入一定量的 Re_2O_7 和水。关闭 K_2 、 K_3 , 打开 K_1 、 K_4 , 三颈烧瓶内生成 Re_2S_7 。关闭 K_1 , 打开 K_2 通入 N_2 一段时间, 通入 N_2 的目的是_____; 打开 K_3 , 滴入足量 H_2O_2 的氨水溶液, 生成 NH_4ReO_4 ; 反应结束后从溶液中通过冷却结晶分离出 NH_4ReO_4 。
- (3) 下列装置可用作装置单元 X 的是_____ (填标号)。



II. NH_4ReO_4 的纯度测定 [$M(\text{NH}_4\text{ReO}_4)=268\text{g/mol}$]

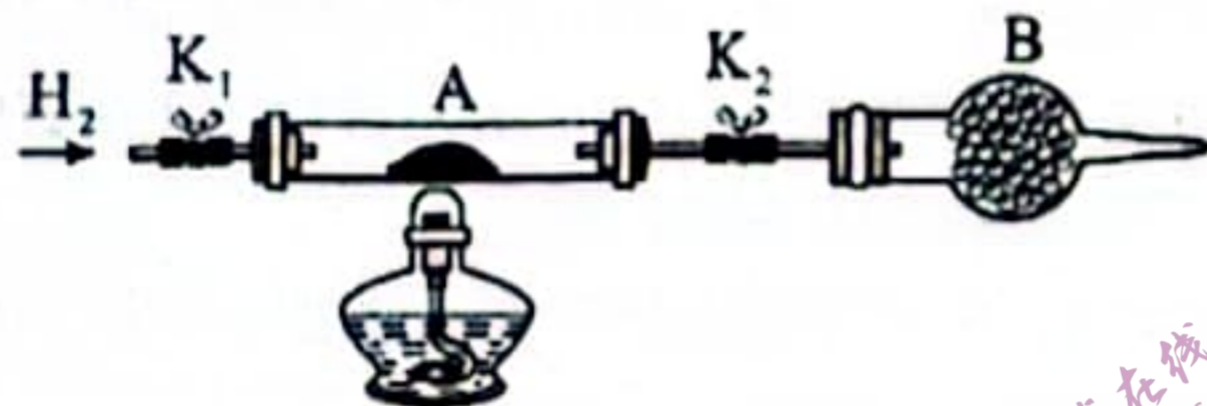
称取 $w\text{g}$ NH_4ReO_4 样品，加适量水溶解，注入三颈瓶中，然后逐滴加入足量 10% NaOH 溶液，通入水蒸气，将样品液中的氨全部蒸出，用 $V\text{ml}$ $c_1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸标准溶液吸收，蒸氨结束后取下接收瓶。取吸收液用 $c_2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH (稀) 标准溶液滴定过剩的 HCl ，达到终点时消耗 $V_2\text{ml}$ NaOH 溶液。

(4) 实验所用的 NaOH 标准溶液，通常采用间接法配制，即配成近似浓度的溶液，再用基准物标定。不能采用直接法配制的原因是_____。

(5) 样品中 NH_4ReO_4 的质量分数为_____ (填表达式)。

III. 高纯度铼的制取

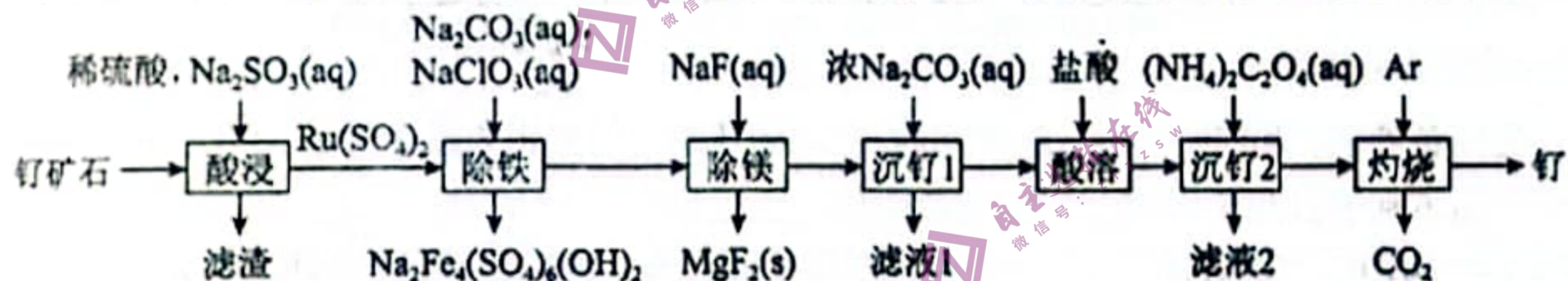
(6) 高温下用 H_2 还原 NH_4ReO_4 可制得金属铼，装置如下图所示：



① 装置 B 中盛放的试剂为_____。

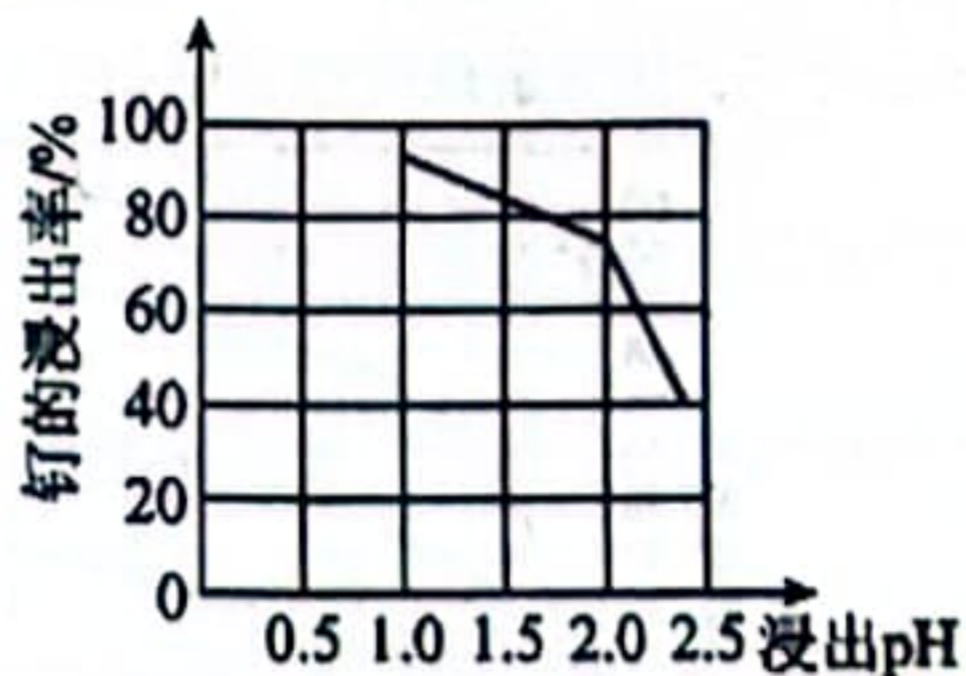
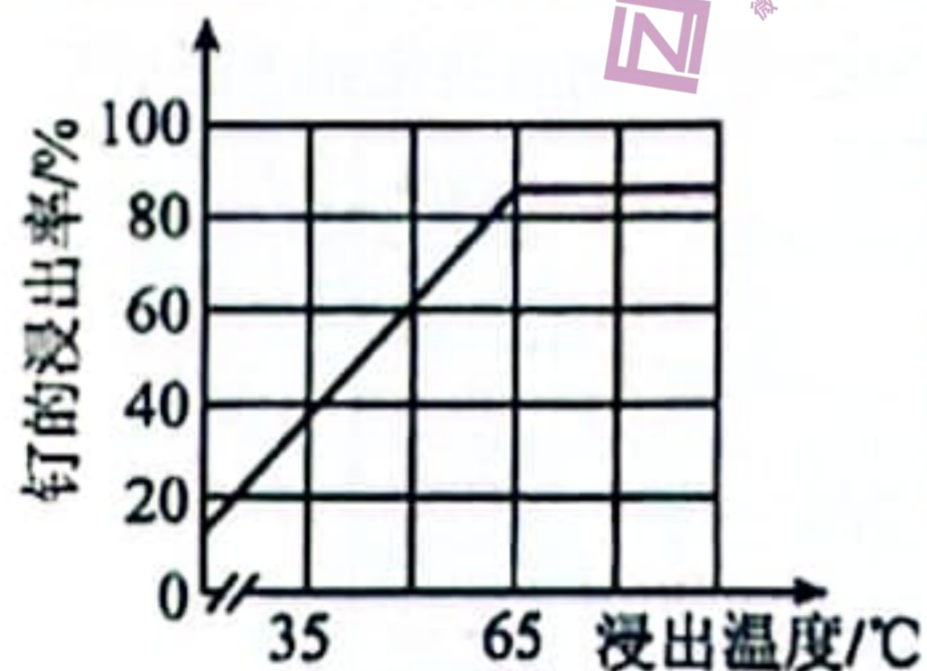
② 玻璃管内发生反应的化学方程式为_____。

27. (14 分) 铂钌催化剂是甲醇燃料电池的阳极催化剂。一种以钌矿石 [主要含 $\text{Ru}(\text{CO}_3)_2$ ，还含少量的 FeO 、 MgO 、 RuO_4 、 CaO 、 SiO_2] 为原料制备钌 (Ru) 的流程如图。回答下列问题：



(1) “滤渣”的成分是_____。

(2) “酸浸”时 Na_2SO_3 发生反应的离子方程式_____。“酸浸”中钌的浸出率与浸出温度、 pH 的关系如图所示，“酸浸”的最佳条件是_____。



(3) “除铁”的离子方程式为_____。(提示：1mol NaClO_3 参与反应，转移 6mol 电子)

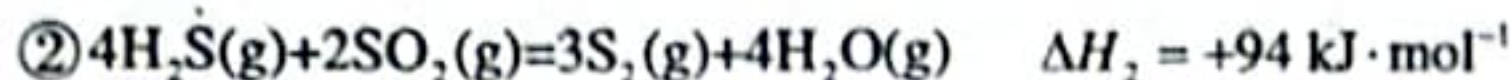
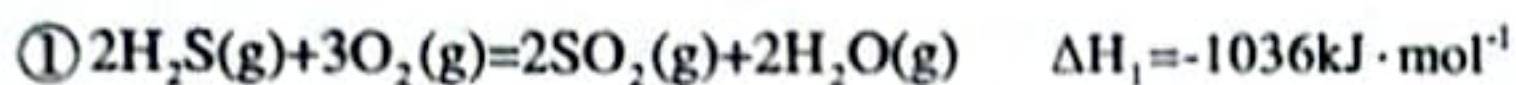
(4) 从“滤液 2”中可提取一种化肥，其电子式为_____。

(5) “灼烧”时所用到的主要仪器有_____ (夹持仪器除外)。

(6) 某工厂用钌矿石 [含 4.42t $\text{Ru}(\text{CO}_3)_2$ 、165kg RuO_4]，最终制得 1800kg Ru ，则 Ru 的产率为_____。(保留三位有效数字)

28. (15分) 油气开采、石油化工、煤化工等行业废气普遍含有的 H_2S , 可回收处理并加以利用。

(1) 已知下列反应的热化学方程式:



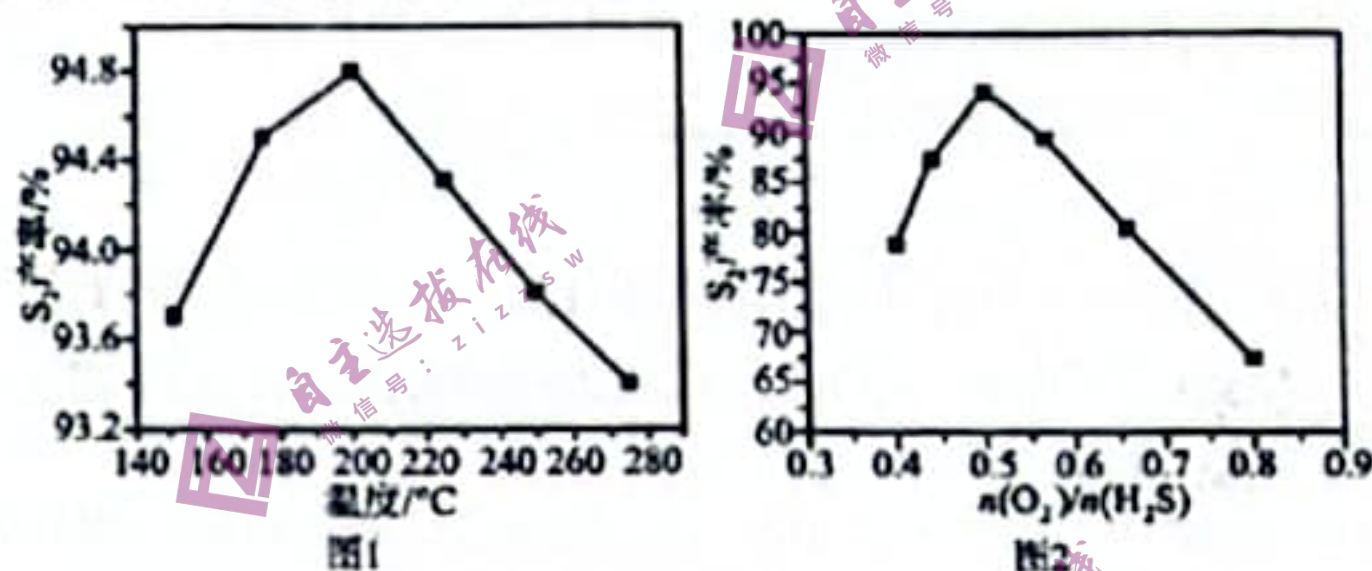
计算 H_2S 热分解反应④ $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 该反应在 (填“高温”或“低温”)下才可自发进行。

(2) 某恒温恒容条件下, 反应④中 H_2S 的转化率达到最大值的依据是 (填字母)。

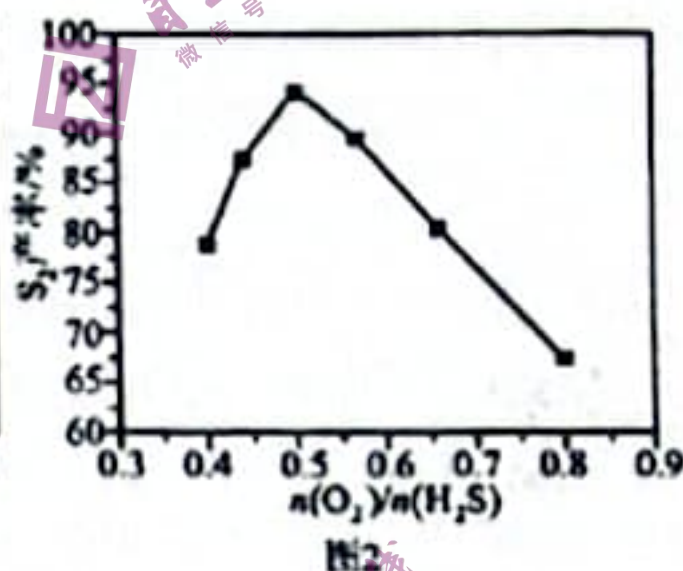
- a. 气体的压强不发生变化 b. 气体的密度不发生变化
c. 平均摩尔质量不发生变化 d. 单位时间里分解的 H_2S 和生成的 H_2 的量一样多

(3) 另一种处理 H_2S 的方法是克劳斯法: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。研究人员对反应条件对 S_2 产率的影响进行了如下研究。

①同条件下, 相同时间内, S_2 产率随温度的变化如图 1 所示。由图 1 可见, 随着温度升高, S_2 产率先增大后减小, 原因是 。

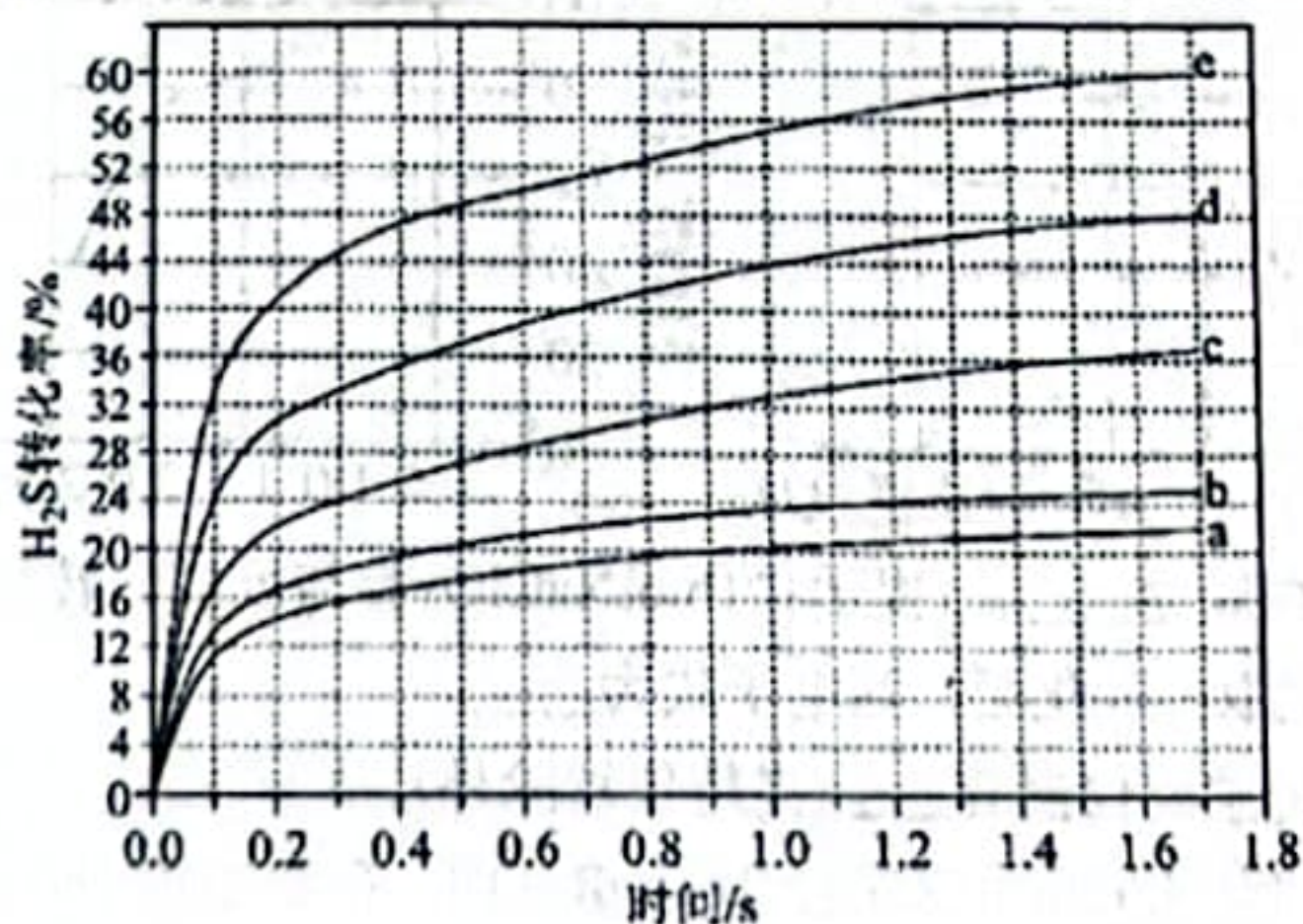


②同条件下, 相同时间内, S_2 产率随 $n(\text{O}_2)/n(\text{H}_2\text{S})$ 值的变化如图 2 所示。 $n(\text{O}_2)/n(\text{H}_2\text{S})$ 值过高不利于提高 S_2 产率, 可能的原因是 。



(4) 在 1470K、100kPa 反应条件下, 将 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})=1:4$ 的混合气进行 H_2S 热分解反应。平衡时混合气中 H_2S 与 H_2 的分压相等, H_2S 平衡转化率为 , 平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$ (保留三位有效数字)。

(5) 在 1373K、100kPa 反应条件下, 对于 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})$ 分别为 4:1、1:1、1:4、1:9、1:19 的 H_2S -Ar 混合气, 热分解反应过程中 H_2S 转化率随时间的变化如下图所示。



①计算 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{Ar})=1:9$ 时, 在 0-0.1s 之间, H_2S 分压的平均变化率为 $\text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

29. (9分) 1880年, 恩格尔曼通过简单、巧妙的实验证实: (1) 是光合作用的场所。

实验原理: ①光合作用需要在有光条件下才能进行, 光合作用能释放氧气;

② (2) 向产生氧气的地方集中。

实验材料: 载有水绵和好氧细菌的临时装片, 极细的光源, 光学显微镜, 三棱镜等。

实验过程: ①对照组: 将载有水绵和好氧细菌的临时装片完全暴露在光下, 光学显微镜观察好氧细菌分布; ②实验组: 将载有水绵和好氧细菌的临时装片放在 (3) 环境里, 用极细的光源照射水绵的不同部位, 然后光学显微镜观察好氧细菌分布。

实验结果: 好氧细菌分布在叶绿体所有受光部位周围。

实验延伸: 恩格尔曼通过上述实验证实了光合作用的场所, 恩格尔曼还利用上述实验材料证明了光合作用主要吸收蓝紫光和红光, 请写出他证明光合作用主要吸收蓝紫光和红光的实验设计思路: (4)。

30. (10分) 2022年7月13日加州大学生理学系 Zachary A. Knight 研究团队发现多巴胺能神经元可追踪饮水后系统性补水过程, 响应水盐平衡过程。

(1) 水和食物具备奖赏的特性, 这主要是因为它们满足了机体的内在需求。具体来说, 摄入食物和水提供两种主要形式的奖赏价值: 营养和享乐。摄入食物和水, 使血液中营养物质含量提高, 渗透压下降, 促使中脑多巴胺能神经元释放出大量多巴胺, 多巴胺作用于 (填“下丘脑”或“大脑皮层”) 使人产生愉悦感。研究发现, 多巴胺还能稳定情绪、提高学习和记忆能力, 人脑的学习和记忆能力与 有关。

(2) 该研究团队利用光纤钙成像技术发现, 摄入食物和水后中脑多巴胺能神经元突触小体膜上的钙通道蛋白打开, 钙离子内流, 促使含有多巴胺的 与突触前膜融合, 引起多巴胺的释放。

(3) 该研究团队还发现, 如果摄入高渗溶液, 位于 的渗透压感受器兴奋, 将信息传给水盐平衡中枢, 使中枢释放抑制性神经递质, 作用于中脑多巴胺能神经元, 引起多巴胺的释放量减少, 愉悦感降低。该中枢还能分泌 激素来应对高渗溶液的摄入。

31. (10分) 北戴河国家湿地公园由生态保育区、森林氧吧和湿地鸟类保护区3个功能区组成, 湿地公园中共有植物367种; 已发现的鸟类有412种, 其中属于中国国家重点保护动物的有近70种, 是候鸟迁徙的重要通道和国际四大观鸟胜地之一。回答下列问题:

(1) 若某季节大雁看到自己的食物数量明显减少, 部分大雁个体会另觅取食地, 该现象体现了生态系统的 功能。

(2) 在建设湿地公园的过程中, 选择移栽植物的种类时, 需要考虑不同鸟类对 等需求的不同。

(3) 微量的生活污水流入湿地公园, 通过物理沉降、化学分解和 , 污染迅速消除, 没有破坏生态系统的结构和功能, 这体现了生态系统的 稳定性。

(4) 生态系统的能量生长效率是指某营养级用于生长、发育、繁殖的能量与所同化能量的比值。从能量传递途径的角度分析可知, 该比值越小, 说明 。

32. (10分) 四倍体鲤鲫是人工培育的一种优良养殖品种。四倍体鲤鲫有生长速度快、肉质优良、抗病力强、食性广、耐低温低氧等优良经济性状，具有很好的推广价值。四倍体湘江鲤鲫是由二倍体湘江鲤鱼的受精卵与二倍体鲫鱼的受精卵融合而成。二倍体湘江鲤鱼和二倍体鲫鱼是不同物种，染色体之间不能联会。回答下列有关问题：

- (1) 培育四倍体湘江鲤鲫过程应用的原理是_____ (填可遗传变异的类型)。
- (2) 四倍体湘江鲤鲫肉质优良的原因与肌丝蛋白有关。控制鲤鱼肌丝蛋白肽链产生的基因有 A_1 、 A_2 两种，控制鲫鱼肌丝蛋白肽链产生的基因有 A_3 、 A_4 两种，在四倍体湘江鲤鲫中四者无显隐性关系，能同时表达，分别生成 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 四种肽链，肽链两两随机缠绕形成 P_1P_1 、 P_1P_2 、 P_2P_3 、 P_1P_4 、 P_4P_4 ……等多种肌丝蛋白。某四倍体湘江鲤鲫基因型为 $A_1A_2A_3A_4$ ，它的肌肉细胞中最多能产生_____种肌丝蛋白。某四倍体湘江鲤鲫最多能产生 6 种肌丝蛋白，该鲤鲫基因型有_____种可能性。
- (3) 某四倍体湘江鲤鲫 ($A_1A_1A_3A_3$) 与二倍体鲫鱼 (A_3A_3) 有性杂交，子代的基因型是_____，杂交的子代减数分裂时会出现_____而不能产生配子。

(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。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

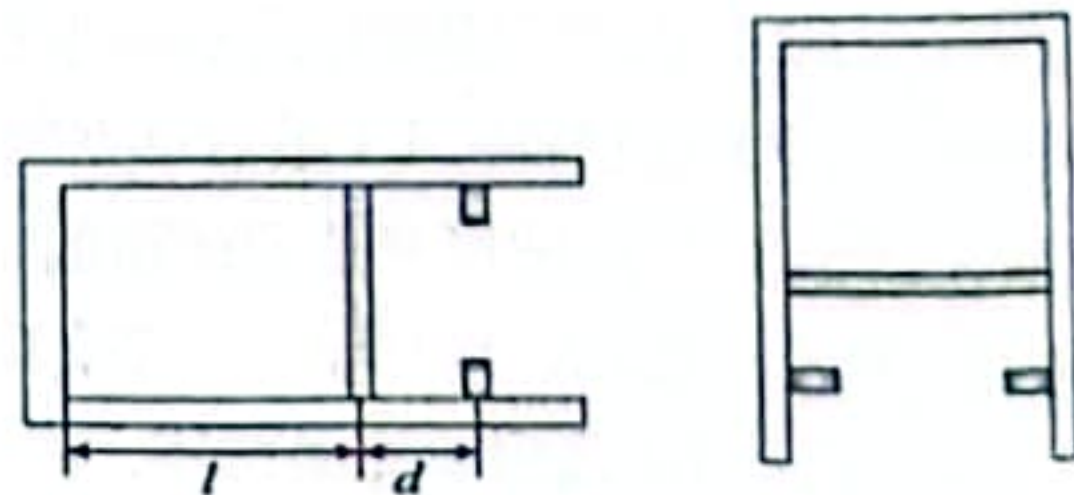
33. 【物理选修 3—3】(15 分)

(1) 下列说法中正确的是 ()

- A. 一定量气体膨胀对外做功 100J，同时从外界吸收 120J 的热量，则它的内能增大 20J
- B. 在使两个分子间的距离由很远 ($r > 10^{-9}m$) 减小到很难再靠近的过程中，分子间作用力先减小后增大，分子势能不断增大
- C. 由于液体表面层分子间距离大于液体内部分子间距离，故液体表面存在张力
- D. 用油膜法测出油分子的直径后，要测定阿伏伽德罗常数，只需再知道油的密度即可
- E. 空气相对湿度越大时，空气中水蒸气压强越接近同温度下水的饱和汽压，水蒸发得就越慢

(2) 如图，一导热性能良好、内壁光滑的气缸水平放置，横截面积 $S = 1.0 \times 10^{-3} m^2$ 、质量 $m = 2kg$ 、厚度不计的活塞与气缸底部之间封闭了一部分理想气体，此时活塞与气缸底部之间的距离 $l = 36cm$ ，在活塞的右侧距离其 $d = 14cm$ 处有一对与气缸固定连接的卡环，两卡环的横截面积和为 $S' = 2.0 \times 10^{-4} m^2$ 。气体的温度 $t = 27^\circ C$ ，外界大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 Pa$ 。现将气缸开口向下竖直放置 (g 取 $10m/s^2$)。

- (1) 求此时活塞与气缸底部之间的距离 h ；
- (2) 如果将缸内气体加热到 500K，求两卡环受到的压力大小 (假定活塞与卡环能紧密接触)。

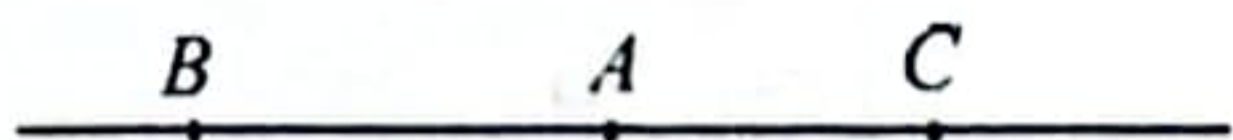


(第 33 题第 (2) 小题图)

34. [物理—选修 3-4] (15 分)

(1) 有一无限大的薄弹性介质平面, 现使介质上的 A 点垂直介质平面上下振动, 振幅 5cm , 以 A 为圆心形成简谐横波向周围传去, 如图所示, A 、 B 、 C 三点在一条直线上, AB 间距离为 5m , AC 间距离为 3m 。某时刻 A 点处在波峰位置, 观察发现 2.5s 后此波峰传到 B 点, 此时 A 点正通过平衡位置向下运动, AB 之间还有一个波峰。下列说法正确的是 ()

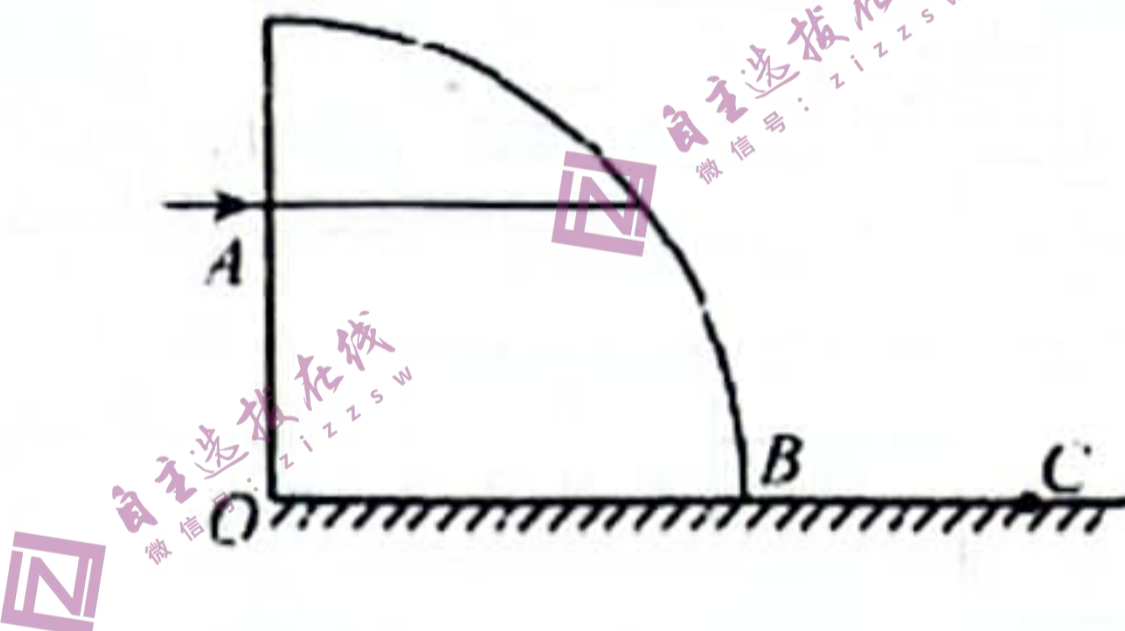
- A. 这列波的周期为 2.5s
- B. 这列波的波长为 4m
- C. 若 A 刚刚开始振动的向上, 则 C 点起振时的方向应向上
- D. 在波已经传到 C 的情况下, 当 A 点处在波峰位置时, C 点正通过平衡位置向上运动
- E. 在波已经传到 C 的情况下, 当 A 点处在波峰位置时, C 点正通过平衡位置向下运动



(第 34 题第 (1) 小题图)

(2) 如图, 一横截面是四分之一圆形的玻璃砖平放在水平木板上, 其半径 $R=20\text{cm}$, O 为圆心。一细束单色光从 A 点平行于木板射入玻璃砖, 经玻璃砖折射后射到水平木板上的 C 点, 测得 A 点到 O 点的距离为 12cm , C 点到圆弧右端点 B 的距离为 12cm 。

- ①求玻璃砖对该光的折射率;
- ②若将入射光线平行于木板上下移动, 当光射入玻璃砖的入射点从 A 点移动到 D 点 (图中未画出) 时, 圆弧面上恰好没有光线射出, 求 A 、 D 两点间的距离。



(第 34 题第 (2) 小题图)

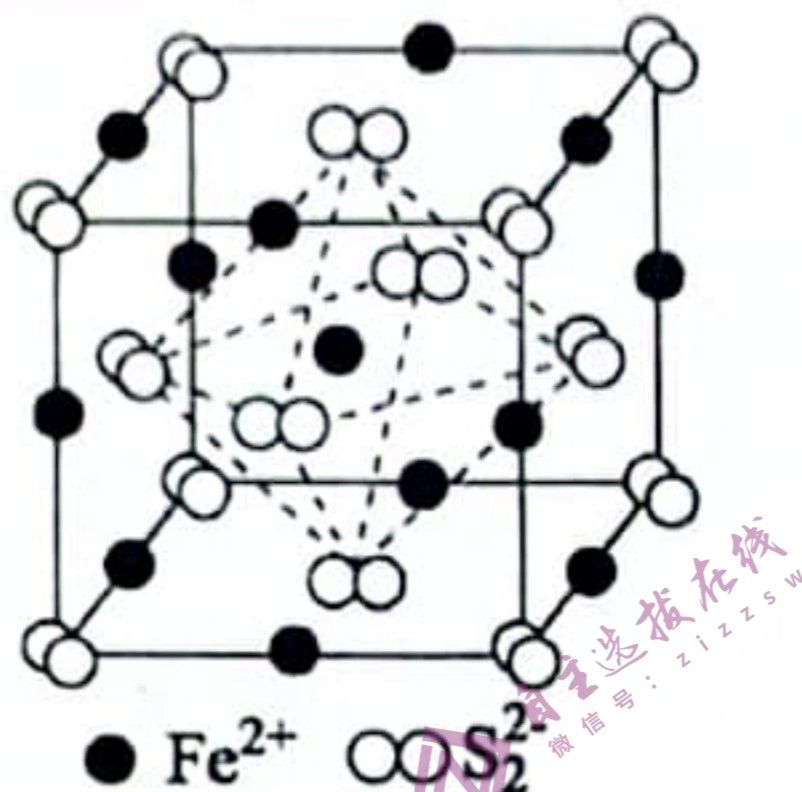
35. (化学—选修 3:物质结构与性质) (15 分)

硫铁矿(主要成分 FeS_2)是接触法制硫酸的主要原料, 请回答:

- (1) 基态下 Fe^{2+} 共有_____种不同空间运动状态的电子。
- (2) Fe^{2+} 形成的配合物亚铁氰化钾 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 又称黄血盐, 可用于检验 Fe^{3+} , 与 CN^- 互为等电子体的阴离子为_____(写一种); 含有 120mol σ 键的 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 的物质的量为_____mol。
- (3) H_2SO_4 的酸性强于 H_2SO_3 酸性的原因是_____。

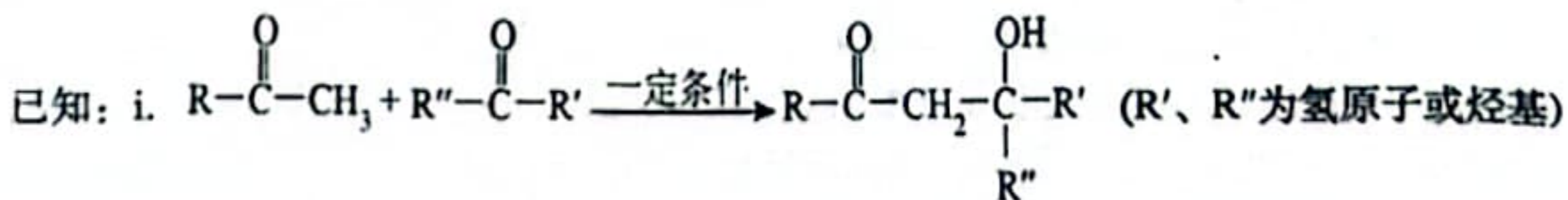
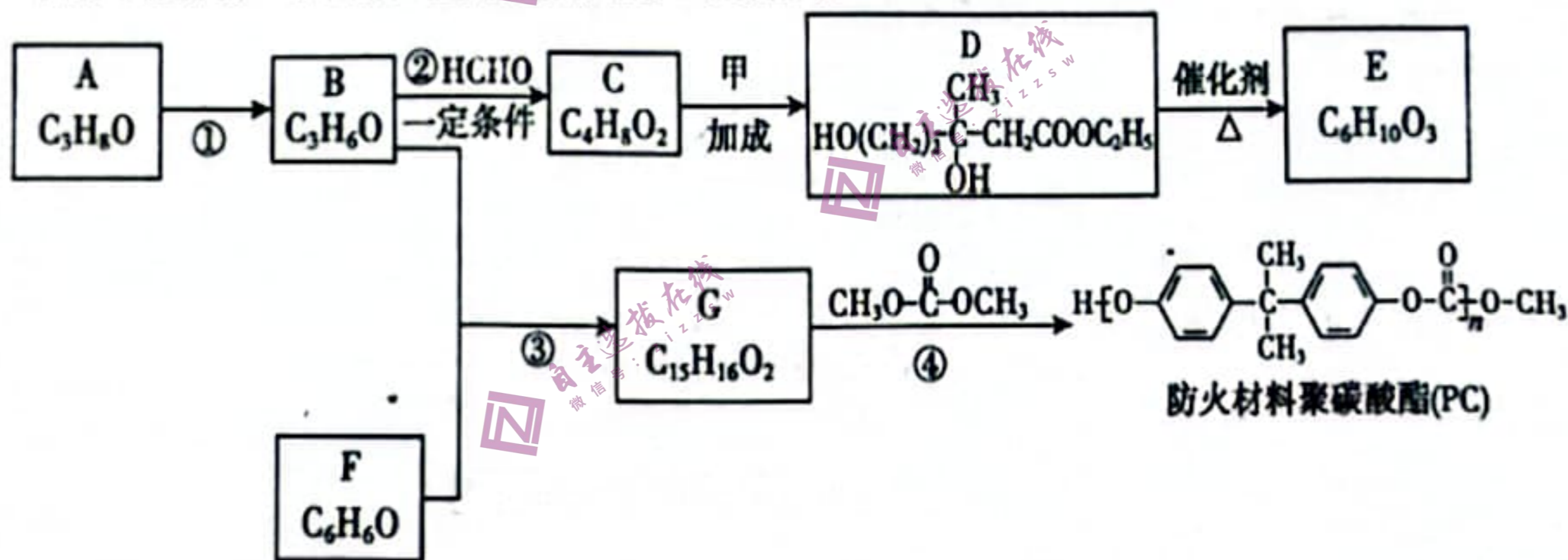
(4) 过二硫酸的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{O}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{O}-\text{H}$, S 原子的杂化方式为_____, S 元素的化合价为_____。

(5) FeS_2 晶体的晶胞结构如图所示。在晶胞中, Fe^{2+} 位于 S_2^{2-} 所形成的_____(填“正四面体”或“正八面体”)空隙; 若晶胞参数为 $a \text{ nm}$, 密度为 $\rho \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则 FeS_2 的摩尔质量 $M=$ _____(用含 a 、 ρ 、 N_A 的代数式表示)。



36. (化学--选修 5: 有机化学基础) (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

A 为重要的有机化工原料, B 分子的核磁共振氢谱图中只有一个吸收峰, 下列是合成防火材料聚碳酸酯(PC)和有广泛用途的内酯 E 的路线:



请回答下列问题:

- (1) A 的名称为_____, 反应①的反应类型为_____。化合物甲的分子式为_____。
- (2) E 分子内含有六元环, 可发生水解反应, 其结构简式是_____。

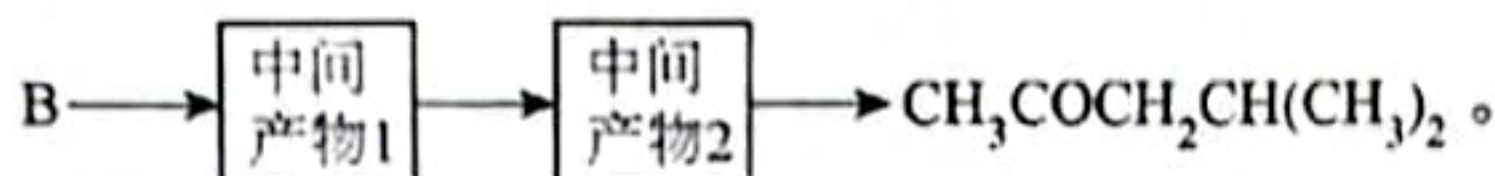
(3) 反应④的方程式为_____。

(4) 有机物 H 是 C 的同分异构体, 符合下列条件的 H 有_____种。

①能与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应, 生成砖红色沉淀; ②不含醚键。

其中可发生水解反应, 核磁共振氢谱显示 4 组峰, 且峰面积之比为 3:2:2:1 的结构简式为: _____。

(5) 以物质 B 为原料选用必要的无机试剂经过以下 3 步反应合成 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$,



写出中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式: 中间产物 1 _____; 中间产物 2 _____。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

回答下列关于微生物培养与纯化的问题:

(1) 在筛选降解塑料的细菌时, 配制的培养基应选择_____ (填“塑料粉”或“塑料粉 + 葡萄糖”或“葡萄糖”) 作为碳源。不选择其他两组的理由是_____。

(2) 欲从被豆油污染的土壤中筛选出能高效降解脂肪的菌株。可将适量的_____ 染液滴加在平板中的菌落周围, 洗去浮色后, 如果菌落周围的现象是出现_____, 或不出现_____, 则说明此种菌能够分泌脂肪酶。

(3) 在平板上进行划线时, 第二次及其后的划线都要从上一次划线的末端开始, 其目的是_____。

(4) 微生物培养与纯化实验操作过程中应在酒精灯火焰附近进行的原因是_____。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

人乳头瘤病毒 (简称 HPV, 遗传物质为 DNA) 感染是引发宫颈癌的最主要因素。我国研制的 HPV 疫苗和抗 L1 蛋白单克隆抗体对宫颈癌的预防有良好的效果, 已知 L1 蛋白是 HPV 表面的一种主要蛋白质。根据所学知识, 回答下列问题。

(1) 用基因工程制备 HPV 疫苗, 首先可以通过 PCR 扩增目的基因。PCR 利用了_____ 的原理, 扩增过程中反应体系温度变化为升温 \rightarrow 降温 \rightarrow 升温, 其中降温的目的是_____。

(2) 基因工程操作的核心步骤是_____, 此步骤需要的酶是_____ 和_____。

(3) 在制备抗 L1 蛋白单克隆抗体时, 需要将小鼠 B 淋巴细胞与鼠的骨髓瘤细胞融合, 再用特定的培养基进行筛选。在该培养基上, 未融合的细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡, 只有融合的杂交瘤细胞能正常生长。上述获得的杂交瘤细胞不能直接用来制备抗 L1 蛋白单克隆抗体, 需要再次对细胞进行筛选, 筛选的目的是_____。

(4) 抗 L1 蛋白单克隆抗体主要的优点是_____ (答出两点即可)。