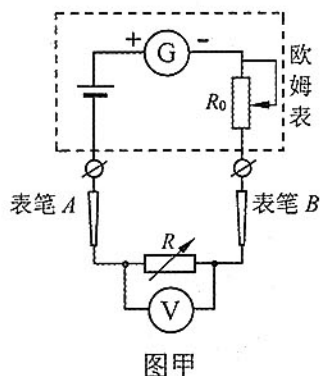




### 23. (10分)

某多用电表内欧姆挡“ $\times 1$ ”的内部电路图如图甲的虚线框所示。一学习小组将电阻箱和电压表并联后接到多用电表两表笔  $A$ 、 $B$  上,采用图甲的电路测量多用电表欧姆挡“ $\times 1$ ”正常工作时的内阻  $R_0$  和其内部电池的电动势  $E$  (电压表的内阻很大,它在该电路中的分流作用可以忽略),实验操作步骤如下:



(1)先调整“指针定位螺丝”,再将选择开关转至欧姆挡“ $\times 1$ ”,红

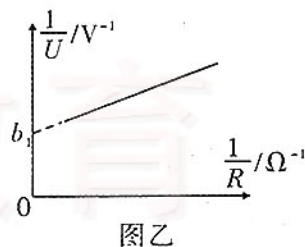
黑表笔短接,调节“欧姆调零旋钮”使指针指在表盘  $\blacktriangle$  (填“左”或“右”)侧零刻度处。

(2)电阻箱和电压表并联后的两端分别接在表笔  $A$  和  $B$  上,正确的接法是:电压表的正接线柱要接在多用电表的表笔  $\blacktriangle$  (填“ $A$ ”或“ $B$ ”)上。

(3)改变电阻箱的阻值,分别读出多组电压表和电阻箱的示数  $U$ 、

$R$ ,并将对应的  $\frac{1}{U}$  和  $\frac{1}{R}$  的值计算出来并记录在表格中,再画

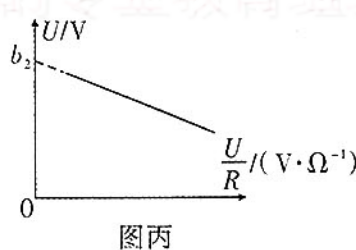
出  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  图像如图乙所示。若图乙中图线的斜率为  $k_1$ 、与纵轴的截距为  $b_1$ ,则所测内部电池的电动势  $E = \blacktriangle$ ,欧姆挡“ $\times 1$ ”正常工作时的内阻  $R_0 = \blacktriangle$ 。(用  $k_1$ 、 $b_1$  表示)



(4)一位同学提出了数据处理的另一种思路:先计算出  $\frac{U}{R}$ ,

然后画  $U - \frac{U}{R}$  图像如图丙所示。由图丙得到图线斜率为

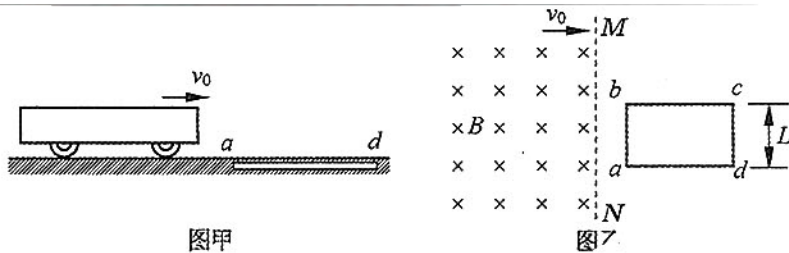
$k_2$ 、与纵轴的截距为  $b_2$ ,则电池的电动势  $E = \blacktriangle$ ,欧姆挡“ $\times 1$ ”正常工作时的内阻  $R_0 = \blacktriangle$ 。(用  $k_2$ 、 $b_2$  表示)



### 24. (12分)

电磁缓冲车是利用电磁感应原理进行制动缓冲,它的缓冲过程可以等效为:小车底部安装有电磁铁(可视为匀强磁场),磁感应强度大小为  $B$ ,方向竖直向下。水平地面埋着水平放置的单匝闭合矩形线圈  $abcd$ ,如图甲所示。小车沿水平方向通过线圈上方,线圈与磁场的作用连同其他阻力使小车做减速运动,从而实现缓冲,俯视图如图乙所示。已知线圈的总电阻为  $r$ , $ab$  边长为  $L$  (小于磁场的宽度)。小车总质量为  $m$ ,受到的其他阻力恒为  $F$ ,小车上的磁场边界  $MN$  与  $ab$  边平行,当边界  $MN$  刚抵达  $a'$  边时,速度大小为  $v_0$ 、 $\varphi$ :

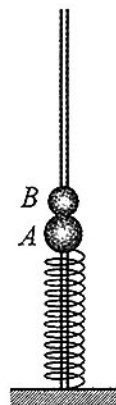




- (1) 边界  $MN$  刚抵达  $ab$  边时线圈中感应电流  $I$  的大小;  
 (2) 整个缓冲过程中小车的最大加速度  $a_m$  的大小。

### 25. (20分)

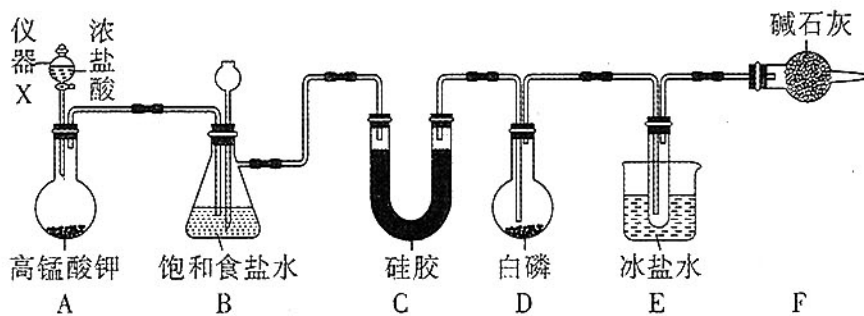
足够长的光滑细杆竖直固定在地面上,轻弹簧及小球  $A$ 、 $B$  均套在细杆上,弹簧下端固定在地面上,上端和质量为  $m_1=50\text{ g}$  的小球  $A$  相连,质量为  $m_2=30\text{ g}$  的小球  $B$  放置在小球  $A$  上,此时  $A$ 、 $B$  均处于静止状态,弹簧的压缩量  $x_0=0.16\text{ m}$ ,如图所示。从  $t=0$  时开始,对小球  $B$  施加竖直向上的外力,使小球  $B$  始终沿杆向上做匀加速直线运动。经过一段时间后  $A$ 、 $B$  两球分离;再经过同样长的时间, $B$  球距其出发点的距离恰好也为  $x_0$ 。弹簧的形变始终在弹性限度内,重力加速度取  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) 弹簧的劲度系数  $k$ ;  
 (2) 整个过程中小球  $B$  加速度  $a$  的大小及外力  $F$  的最大值。

### 26. (14分)

三氯化磷( $\text{PCl}_3$ )是一种基础化工原料,使用广泛,需求量大。实验室可用白磷与氯气反应制备三氯化磷,实验装置如下图所示(夹持装置未画出)。



- 已知:①氯气与白磷反应放出热量(温度高于  $75\text{ }^\circ\text{C}$ )。  
 ② $\text{PCl}_3$  和  $\text{PCl}_5$  遇水强烈反应并产生大量的白雾。  
 ③ $\text{PCl}_3$  和  $\text{PCl}_5$  的物理常数如下:

	熔点	沸点
$\text{PCl}_3$	$-112\text{ }^\circ\text{C}$	$76\text{ }^\circ\text{C}$
$\text{PCl}_5$	$148\text{ }^\circ\text{C}$	$200\text{ }^\circ\text{C}$ 分解



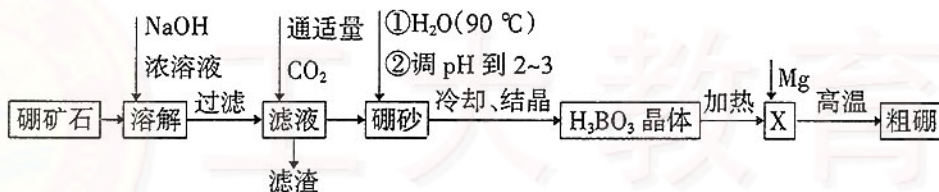


回答下列问题:

- (1) 仪器 X 的名称是 ▲; 装置 A 中发生反应的离子方程式为 ▲。
- (2) 装置 B 可用于除杂, 也是安全瓶, 能监测实验进行时装置 C 或 D 中是否发生堵塞, 若装置 C 或 D 中发生堵塞时 B 中的现象是 ▲。
- (3) 为防止装置 D 因局部过热而炸裂, 实验开始前应在圆底烧瓶的底部放少量 ▲ (填“干沙”或“水”)。
- (4) 装置 E 的烧杯中冰盐水的作用是 ▲。
- (5) 装置 F 的作用: 一是防止空气中水蒸气的进入; 二是 ▲。
- (6) 前期白磷过量生成  $\text{PCl}_3$ , 后期氯气过量生成  $\text{PCl}_5$ , 从  $\text{PCl}_3$  和  $\text{PCl}_5$  的混合物中分离出  $\text{PCl}_3$  的最佳方法是 ▲。

### 27. (15 分)

硼及其化合物在工业上有许多用途。工业上用硼矿石(主要成分为  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 还有少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  等)为原料制备粗硼的工艺流程如图所示。



已知: ①偏硼酸钠( $\text{NaBO}_2$ )易溶于水, 在碱性条件下稳定存在。

②硼砂的化学式为  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题:

- (1) 欲提高硼矿石的溶解速率, 可采取的措施有 ▲ (写出两条)。
- (2) 滤渣主要成分是 ▲。
- (3) 硼砂中 B 的化合价为 ▲, 溶于热水后, 常用  $\text{H}_2\text{SO}_4$  调 pH 到 2~3 制取  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , 反应的离子方程式为 ▲。
- (4) X 为  $\text{H}_3\text{BO}_3$  晶体加热脱水的产物, 其与 Mg 反应制取粗硼的化学方程式为 ▲。
- (5) 以硼酸为原料可制得硼氢化钠( $\text{NaBH}_4$ ), 它与水反应的离子方程式为  $\text{BH}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{BO}_2^- + 4\text{H}_2 \uparrow$ , 该反应中氧化剂是 ▲; 硼氢化钠能把许多金属离子还原为金属单质, 为抑制它与水的反应, 反应可在 ▲ (填“酸性”“中性”或“碱性”)条件下进行。
- (6) 硼酸熔点为  $185^\circ\text{C}$ , 露置空气中无变化, 加热至  $107.5^\circ\text{C}$  时失水而变成偏硼酸( $\text{HBO}_2$ ):  $\text{H}_3\text{BO}_3 = \text{HBO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。已知  $\text{HBO}_2$  是弱酸, 将等体积等物质的量浓度的  $\text{HBO}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液混合, 所得溶液中离子浓度从大到小的顺序是 ▲。



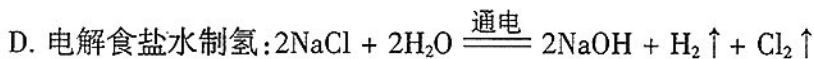
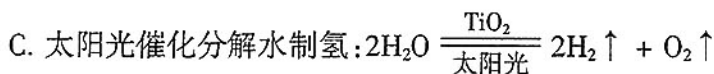
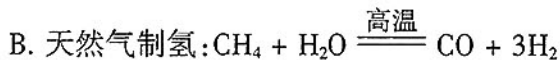
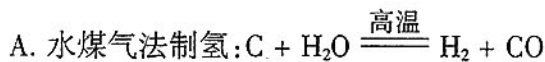


## 8. (14分)

氢能是一种极具发展潜力的清洁能源,受到了越来越多的关注。而开发利用氢能的关键是解决氢气的储存问题。

回答下列问题:

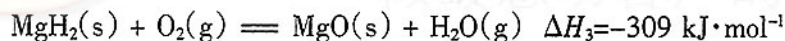
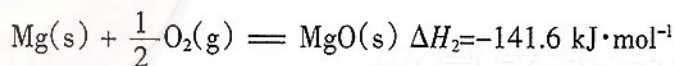
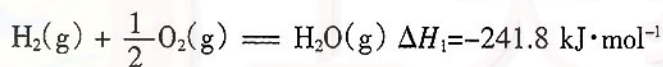
(1)下列制氢的方法中最节能的是 ▲ (填标号)。



(2)氢化物储氢:如氢化镁( $MgH_2$ )是一种相对廉价的储氢材料。

① $MgH_2$ 是一种离子化合物,其电子式为 ▲。

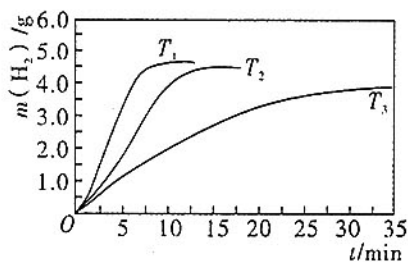
②25 °C、101 kPa 下,有关热化学方程式如下:



则由镁和氢气反应生成氢化镁的热化学方程式为

▲。

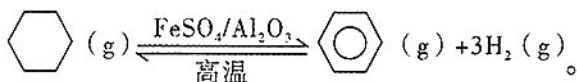
③单位质量的  $MgH_2$  分解释放出氢气的质量随时间的变化如图所示,其中温度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  由小到大的顺序是 ▲。



(3)合金储氢:如镧(La)-镍(Ni)合金材料有较大储氢容量,其原理为  $LaNi_5(s) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons[\text{放氢}]{\text{储氢}} LaNi_5H_6(s)$

$\Delta H < 0$ ,则利用该合金储氢时,有利于储氢的条件是 ▲ 温、▲ 压 (两空均填“低”或“高”)。

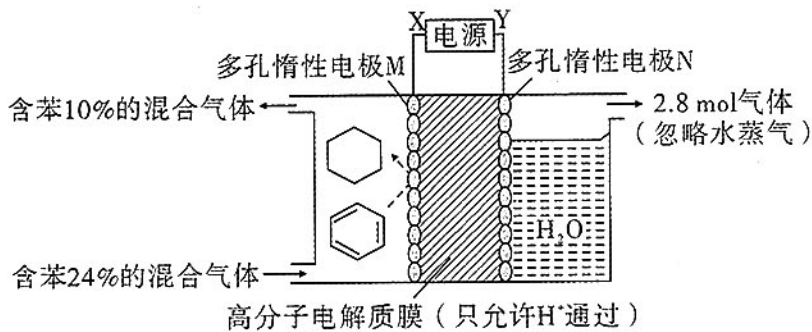
(4)有机物储氢:如利用环己烷和苯之间的可逆反应来实现脱氢和加氢:





①某温度下,向恒容密闭容器中加入环己烷,起始浓度为  $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,平衡时苯的浓度为  $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,则该反应的平衡常数  $K=$  ▲ (用含  $a, b$  的代数式表示)。

②一定条件下,如图装置可实现有机物的电化学储氢(忽略其他有机物)。下列说法错误的是 ▲ (填标号)。



- A. X 是电源的负极,电极 N 是阳极
- B. 电解过程中产生的 2.8 mol 气体是  $\text{H}_2$
- C. 电极 M 上发生的电极反应式为  $\text{C}_6\text{H}_6 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{C}_6\text{H}_{12}$
- D. 电子移动的方向为  $\text{X} \rightarrow \text{M} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{Y}$ ,共传导 11.2 mol 电子

### 29. (10分)

将长势相同的甲、乙两种植物幼苗各两株,分别置于图 1 所示装置中,在适宜的条件下培养,测得密闭玻璃罩内的  $\text{CO}_2$  含量变化情况如图 2 所示。请据图回答下列问题:

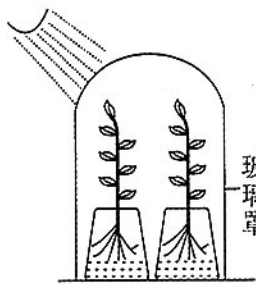


图 1

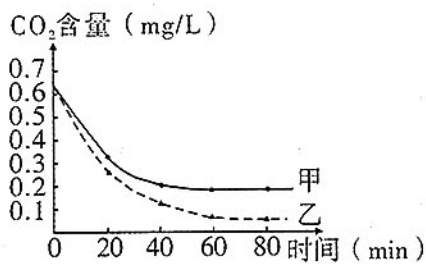


图 2

- (1)据图可知,在实验期间,甲、乙两种植物中,有机物积累量较大的是 ▲。
- (2)植物固定  $\text{CO}_2$  的过程发生于叶肉细胞的 ▲ 中。实验 60 min 后,两个玻璃罩内  $\text{CO}_2$  的含量均保持相对稳定,其原因是随着玻璃罩中  $\text{CO}_2$  浓度的 ▲,光合作用固定  $\text{CO}_2$  的速率变小,正好与植物 ▲ 产生  $\text{CO}_2$  的速率相等。
- (3)欲使用图 1 装置测定植物细胞的呼吸速率,应该将该装置置于 ▲ 条件下进行。

