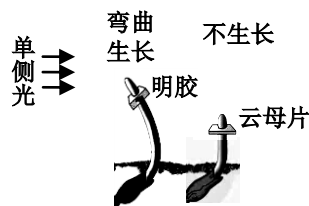


6. 在生长素的发现史上, 1913 年丹麦植物学家波森·詹森进行了如图的实验, 以检验达尔文的化学物质假说。下列叙述错误的是

- A. 达尔文的假说是, 可能有某种化学物质从苗尖端传递到了下面
- B. 选择明胶和云母的原因是, 化学物质能够透过明胶却不能透过云母
- C. 当时的实验结论是, 的确有某种化学物质从苗尖端向下传递
- D. 若把单侧光改为黑暗进行实验, 实验结果就不能支持达尔文的假说



7. 下列说法不正确的是

- A. 科学家在研究物质微观结构的过程中先后使用了光学显微镜、电子显微镜、扫描隧道显微镜等观测仪器
- B. H_2O_2 在过氧化氢酶的催化下, 随着温度的升高, 分解速率持续加快
- C. 甲醇、肼、氨等燃料电池的能量转换效率远高于普通燃料燃烧的能量转化效率
- D. 钠和钾的合金在室温下呈液态, 可用于快中子反应堆作热交换剂

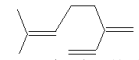
8. 下列说法不正确的是

- A. 金属汞洒落, 必须尽可能收集起来, 并将硫磺粉撒在洒落的地方, 使金属汞转变成不挥发的硫化汞
- B. 滴定管、移液管在使用前要用待装液润洗, 而容量瓶不用润洗
- C. 检验红砖中的红色物质是否是 Fe_2O_3 的操作步骤为: 样品→粉碎→加水溶解→过滤→向滤液中滴加 KSCN 溶液。
- D. 碘单质与食盐的分离常用升华法, 而碘水中提取碘单质则常用萃取法。

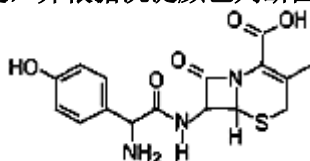
9. 短周期元素 A、B、C、D 的原子序数依次递增, 最外层电子数之和为 14, A、C 同主族, B、D 也同主族, A、B 在不同周期, X、Y 均是由 A、B、C、D 四种元素组成的盐, X 与 Y 相互作用, 产生气体 Z。下列说法正确的是

- A. 四种元素形成的简单离子半径按照 D、C、B、A 的顺序逐渐减小
- B. A 与其它元素形成的二元化合物的晶体类型相同
- C. Z 气体通入 BaCl_2 溶液中无现象, 再滴入 FeCl_3 溶液则可看到有沉淀产生
- D. 将 Z 通入紫色石蕊试液中, 试液先变红后褪色

10. 下列说法正确的是

- A. 按系统命名法, 化合物  的名称为 2, 4—二乙基—6—丙基辛烷
- B. 月桂烯 () 所有碳原子一定在同一平面上
- C. 取卤代烃, 加入氢氧化钠的乙醇溶液加热一段时间后冷却, 再加入稀硝酸酸化的硝酸银溶液, 一定会产生沉淀, 并根据沉淀颜色判断卤代烃中卤原子的种类

D. 通常条件下, 1mol 的



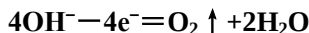
分别与 H_2 和浓溴水完全反应

时, 消耗的 H_2 和 Br_2 的物质的量分别是 4mol、3mol

11. 工业上用电解法处理含镍酸性废水并得到单质 Ni 的原理如图所示。已知：① Ni^{2+} 在弱酸性溶液中发生水解 ② 氧化性： Ni^{2+} （高浓度） $> \text{H}^+ > \text{Ni}^{2+}$ （低浓度）。

下列说法不正确的是

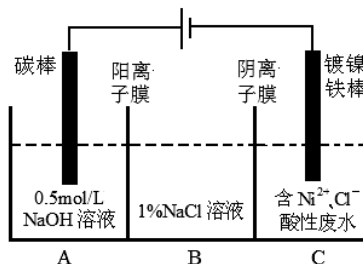
A. 碳棒上发生的电极反应：



B. 电解过程中，B 中 NaCl 溶液的物质的量浓度将不断减少

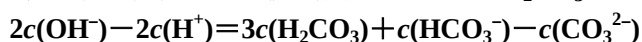
C. 为了提高 Ni 的产率，电解过程中需要控制废水 pH

D. 若将图中阳离子膜去掉，将 A、B 两室合并，则电解反应总方程式发生改变



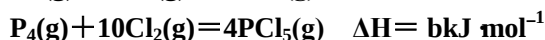
12. 下列说法正确的是

A. 常温下，物质的量浓度均为 0.1 mol L^{-1} Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的等体积混合溶液中：



B. $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$ 的反应都是自发反应, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$ 的反应任何条件都是非自发反应;

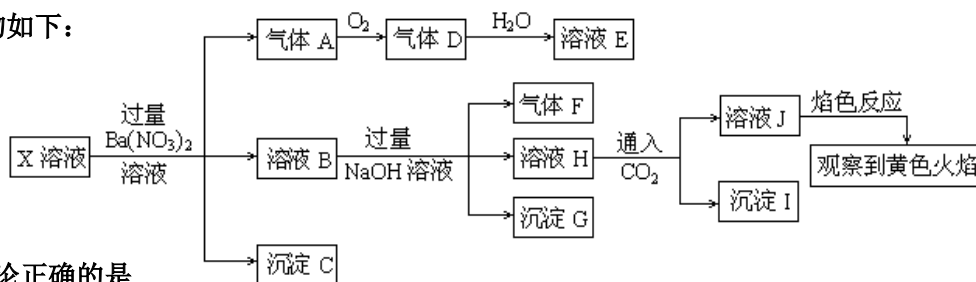
C. 已知: $\text{P}_4(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) = 4\text{PCl}_3(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ mol}^{-1}$



P_4 具有正四面体结构, PCl_5 中 P—Cl 键的键能为 $c \text{ kJ mol}^{-1}$, PCl_3 中 P—Cl 键的键能为 $1.2c \text{ kJ mol}^{-1}$, 由此计算 Cl—Cl 键的键能 $\frac{a-b+5.6c}{4} \text{ kJ mol}^{-1}$

D. 在一定温度下, 固定体积为 2L 密闭容器中, 发生反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 当 $v(\text{SO}_2) = v(\text{SO}_3)$ 时, 说明该反应已达到平衡状态

13. 某强酸性溶液 X 中可能含有 Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_2^- 中的若干种, 某同学为了确认其成分, 取 X 溶液进行连续实验, 实验过程及产物如下:



下列结论正确的是

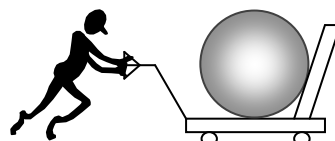
A. X 中肯定存在 Na^+ 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-}

B. 气体 F 经催化氧化可直接生成气体 D

C. 沉淀 C 一定是 BaSO_4 、沉淀 G 一定是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、沉淀 I 一定是 $\text{Al}(\text{OH})_3$

D. X 中不能确定的离子是 Al^{3+} 、 Na^+ 、 K^+ 和 Cl^-

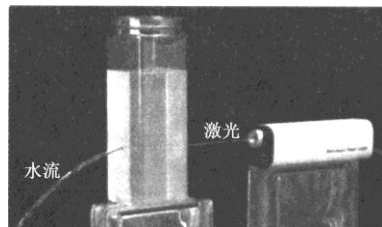
14. 在哈尔滨冰雕节上, 工作人员将如图的小车和冰球推进箱式吊车并运至大型冰雕顶部安装, 先后经历了向右匀速、向右匀减速、向上匀加速、向上匀减速直线运动四



个过程。冰球与水平底板和右侧斜挡板始终保持接触但摩擦不计。其中冰球与斜挡板面间存在弹力的是

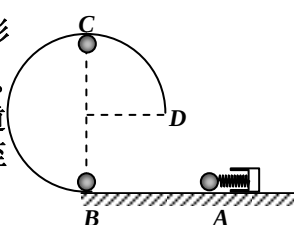
- A. 向右匀速过程 B. 向右匀减速过程 C. 向上匀加速过程 D. 向上匀减速过程

15. 如图为某物理兴趣小组的“水流导光”实验装置：在透明长塑料瓶左侧下方开一个小孔，向瓶中注入清水，一股水流便从小孔流出。在瓶右侧将激光笔对准小孔，实验过程中发现光束并未完全约束在流出的水流中，则



- A. 可能是水面过低引起的
B. 可能是孔径过大引起的
C. 需换用波长更大的激光使光完全约束在水流中
D. 需换折射率更小的液体使光完全约束在液流中

16. 如图所示为通过弹射器研究弹性势能的实验装置。光滑 $\frac{3}{4}$ 圆形轨道竖直固定于光滑水平面上，半径为 R 。弹射器固定于 A 处。某一实验过程中弹射器射出一质量为 m 的小球，恰能沿圆轨道内侧到达最高点 C ，然后从轨道 D 处（ D 与圆心等高）下落至水平面。取重力加速度为 g ，下列说法正确的是



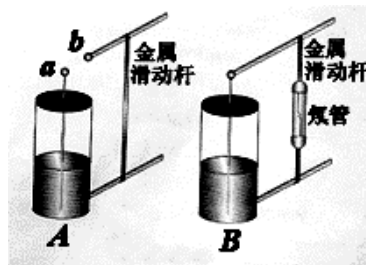
- A. 小球从 D 处下落至水平面的时间为 $\sqrt{\frac{2R}{g}}$ B. 小球至最低点 B 时对轨道压力为 $5mg$
C. 小球落至水平面时的动能为 $2mgR$ D. 释放小球前弹射器的弹性势能为 $\frac{5mgR}{2}$

17. 某课题研究小组野外考察时登上一山峰，欲测出所处位置高度，做了如下实验：用细线拴好小石块系在树枝上做成一个简摆，用随身携带的钢卷尺测出悬点到石块的长度 L ；然后将石块拉开一个小角度，由静止释放，使其在竖直平面内摆动，用电子手表测出单摆完成 n 次全振动所用的时间 t 。若已知地球半径为 R ，海平面处重力加速度为 g_0 ，由此可估算出他们所处位置的海拔高度为

- A. $\frac{2\pi n}{Rt} \sqrt{\frac{g_0}{L}} - R$ B. $\frac{Rt}{2\pi n} \sqrt{\frac{L}{g_0}} - R$ C. $\frac{2\pi Rt}{n} \sqrt{\frac{L}{g_0}} - R$ D. $\frac{Rt}{2\pi n} \sqrt{\frac{g_0}{L}} - R$

二、不定项选择题（本题共 3 题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 6 分，选对但不选全的得 3 分，有选错的得 0 分）

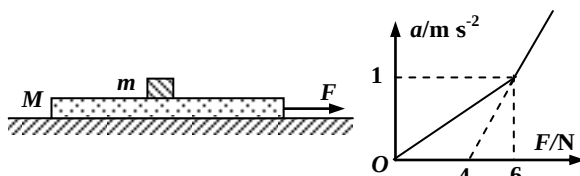
18. 1887 年德国物理学家赫兹在莱顿瓶放电实验中发现了电磁波。如图所示，莱顿瓶 A 、 B 的内、外壁所粘银箔与两根金属棒相连接，分别构成一个矩形线框。当图中莱顿瓶 A 被充电达一定值后，金属球 a 、 b 间会出现火花放电，这时移动连接莱顿瓶 B 的矩形线框上带有氖管的金属滑杆至某一位置时可使氖管闪光。则



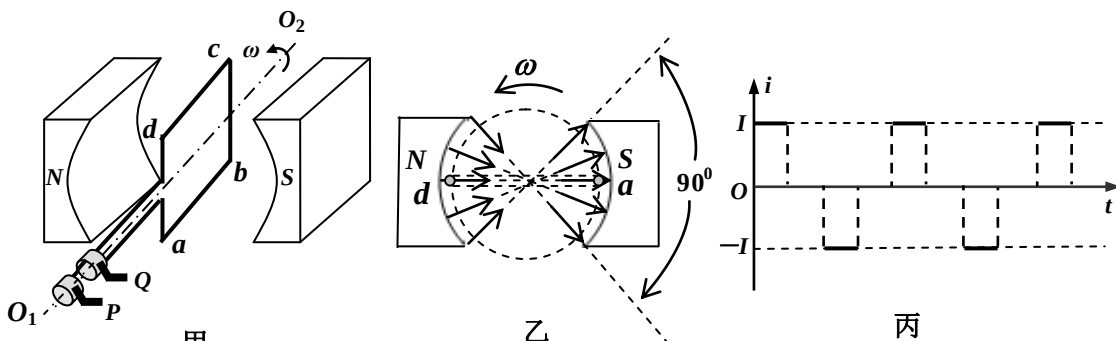
- A. 莱顿瓶其实是电容器
B. 莱顿瓶 A 放电时 a 、 b 间存在恒定电场
C. 氖管闪光是由于矩形线框中产生了电动势
D. 产生的电磁波可能是纵波且频率取决于装置本身

19. 如图所示,一质量为 M 的长木板静置于光滑水平面上,其上放置质量为 m 的小滑块。木板受到随时间 t 变化的水平拉力 F 作用时,用传感器测出其加速度 a ,得到如图所示的 $a-F$ 图。取 $g=10\text{m/s}^2$, 则

- A. 滑块的质量 $m=4\text{kg}$
 B. 木板的质量 $M=6\text{kg}$
 C. 当 $F=8\text{N}$ 时滑块加速度为 2m/s^2
 D. 滑块与木板间动摩擦因数为 0.1



20. 有人设计了一个汽车“再生能源装置”,原理简图如图甲所示。当汽车减速时,线圈受到辐向磁场的阻尼作用助汽车减速,同时产生电能储存备用。图甲中,线圈匝数为 n , ab 长度为 L_1 , bc 长度为 L_2 。图乙是此装置的侧视图,切割处磁场的磁感应强度大小恒为 B ,有理想边界的两个扇形磁场区边线夹角都是 90° 。某次测试时,外力使线圈以角速度 ω 逆时针匀速转动,线圈中电流 i 随时间 t 变化图象如图丙所示(I 为已知量),取 ab 边刚开始进入右侧的扇形磁场时刻 $t=0$,不计线圈转轴处的摩擦,则



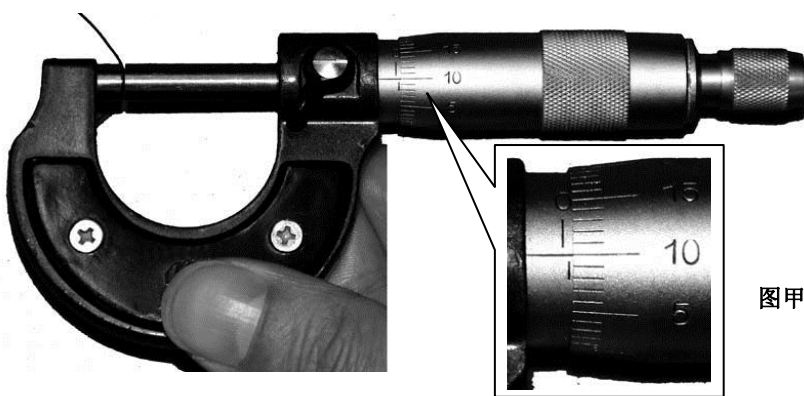
- A. 线圈在图乙所示位置时,线圈中电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
 B. 线圈在图乙所示位置时,线圈产生电动势的大小为 $\frac{1}{2}nBL_1L_2\omega$
 C. 外力做功的平均功率为 $\frac{nBL_1L_2\omega I}{2}$
 D. 闭合电路的总电阻为 $\frac{nBL_1L_2\omega}{I}$

第 II 卷 非选择题部分 (共 12 题, 共 180 分)

21. (10 分) 某同学得到一段未知材料的细金属丝,欲知其直径与阻值,进行了如下实验:

- (1) 用螺旋测微器测量金属丝的横截面直径,图甲中读数为 mm。

- (2) 用图乙所示的多用电表粗测其阻值。实验前检查发现指针位置如图乙所示,则首先应调节 (填“A”、“B”或“C”)。



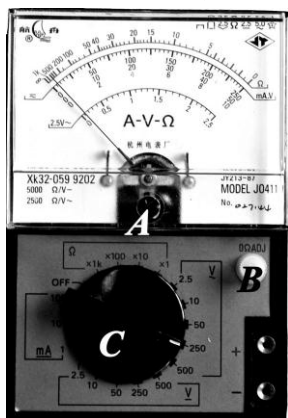
图甲

(3) 再用图丙所示电路 精确测量其阻值:

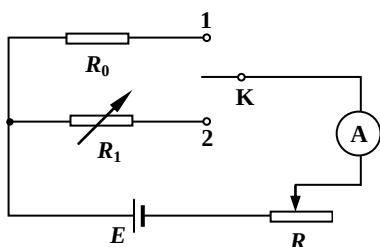
图丙中有下列实验器材: 直流电源 E , 滑动变阻器 R , 待测金属丝 R_0 , 电阻箱 R_1 , 电流表 A 和开关 K 。

① 在答题纸相应位置的实物图中补全电路连线;

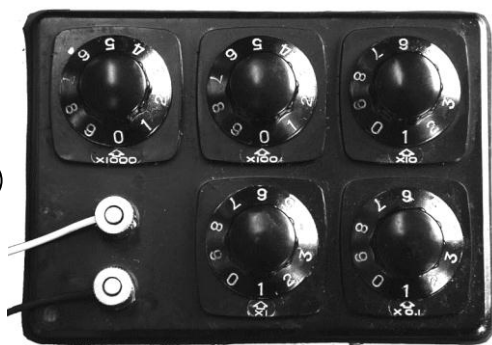
② 实验时先将 K 置于 1, 调节滑动变阻器 R , 使电流表的读数为 I ; 再将 K 置于 2, 保持滑动变阻器的阻值不变, 调节电阻箱 R_1 到如图丁所示情况, 此时电流表的读数仍为 I , 则待测金属丝的阻值为 $\underline{\hspace{1cm}} \Omega$ 。



图乙

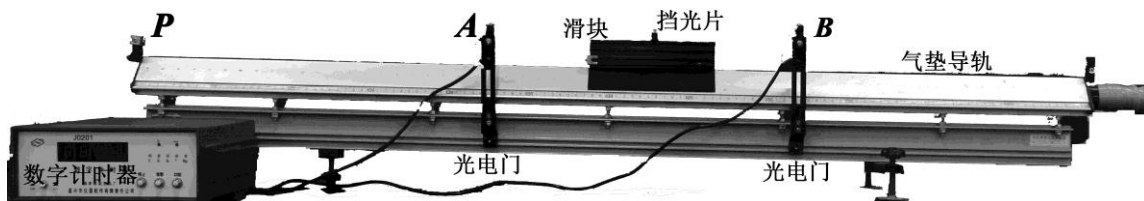


图丙



图丁

22. (10 分) 如图所示, 某同学利用气垫导轨和平板形挡光片测量滑块下滑至 A 的瞬时速度。他先调整气垫导轨的倾斜角度, 确定固定点 P 和 A 的位置, 使 PA 的距离约为 45.0cm 。实验操作如下:



① 将一个光电门固定于 A 点, 将第二个光电门置于 A 点下方相距 x 的 B 点, 滑块自 P 点由静止开始下滑, 测量经过两光电门之间的时间 t 。

② 改变 x , 重复实验步骤①。根据实验数据, 并在直角坐标纸上作出如图所示的 $\frac{x}{t}-t$ 图。

③ 将第二个光电门置于 A 点上方相距 x 处, 重复①和②项实验操作, 测量数据见下表。

x/cm	40.0	35.0	30.0	25.0	20.0	15.0
t/s	1.874	1.540	1.246	0.995	0.768	0.556
$\frac{x}{t}/\text{cm s}^{-1}$	21.3	22.7	24.1	25.1	26.0	27.0

请根据上述实验步骤完成下列各问题：

(1) 根据该同学所画的 $\frac{x}{t}-t$ 图求出此过程中滑块的加速度为 ▲ m/s^2 。

(2) 根据③中给出的数据，在答

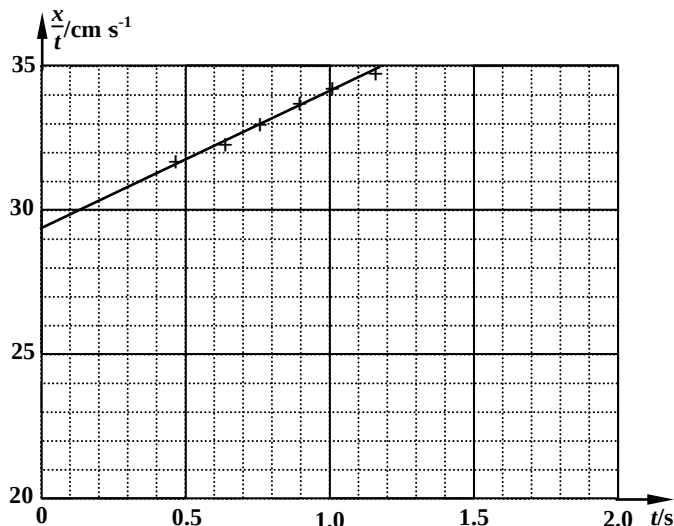
题纸相应位置的坐标纸上

作出该情况下的 $\frac{x}{t}-t$ 图线。

(3) 由所画的图线可得出滑块自 P 点由静止下滑至 A 点处的瞬时速度为 ▲ m/s 。

(4) 从理论上分析两图线的交点一定 ▲ (填“在”或“不在”) 在纵轴上。

(5) 本实验的误差主要来源是 ▲。(至少说明一个因素)



23. (16分) 一列质量

$M=3.0 \times 10^5 \text{kg}$ 的列车驶上

倾角为 θ 的足够长的斜坡，列车与铁轨间的动摩擦因数 $\mu=0.01$ 。(取 $g=10 \text{m/s}^2$, $\sin\theta \approx 0.02$, $\cos\theta \approx 1$)

(1) 求列车以额定功率 $P=3.0 \times 10^6 \text{W}$ 在斜坡上运动时最大速度 v_m 的大小；

(2) 若当列车速度达到 $v=9 \text{m/s}$ 时，最后一节车厢突然脱钩，求脱钩瞬间车厢的加速度 a 大小及该车厢运动到距离脱钩处上方 120m 所经历的时间 t (计算时此车厢看成质点)。

24. (20分) 如图所示是研究带电体的质量与电量关系的光滑绝缘细管，长为 l 、且竖直放置，点电荷 M 固定在管底部，电荷量为 $+Q$ 。现从管口 A 处静止释放一带电体 N ，当其电荷量为 $+q$ 、质量为 m 时， N 下落至距 M 为 h 的 B 处速度恰好为零。已知静电力常量为 k ，重力加速度为 g ，带电体下落过程中不影响原电场。

(1) 若把 N 换成电荷量为 $+q$ 、质量为 $3m$ 的带电体 N_1 ，仍从 A 处静止释放。

求 N_1 运动过程中速度最大处与 M 的距离及到达 B 处的速度大小；

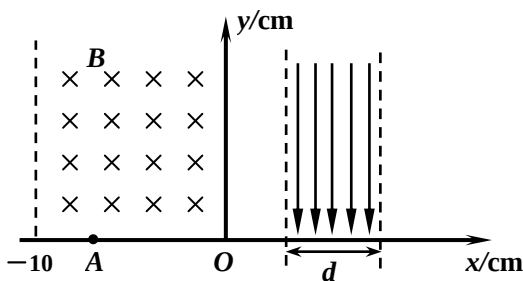
(2) 若 M 略向上移动，试判断带电体 N 能否到达 B 处，并说明理由；

(3) 若 M 保持原位置不变，设法改变带电体 N 的质量与电量，要求带电体下落的最低点在 B 处，列出 N 应满足的条件。



25. (22分) 为研究带电粒子在电、磁场中的

偏转情况，在 xOy 平面内加如图所示的电场和磁场，第二象限 $-10 \text{cm} \leq x \leq 0$ 区域内有垂直纸面向内的匀强磁场 B ，其大小为 0.2T ；在第一象限内有一电场强度方向沿 y 轴负方向且可沿 x 轴平移的条形匀强电场，其宽度 $d=5 \text{cm}$ 。在 $A(-6 \text{cm}, 0)$ 点有一粒子发射源，向 x 轴上方 180° 范围内发射速度大小为 $v=2.0 \times 10^6 \text{m/s}$ 的负粒子，



粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 为 $2.0 \times 10^8 \text{ C/kg}$ ，不计粒子重力及粒子间相互作用，忽略相对论效应。

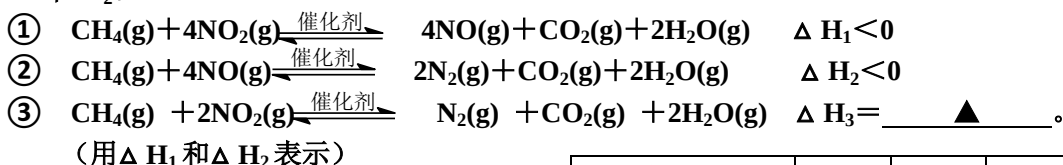
- (1) 若粒子沿与 x 轴正向成 30° 角方向射入磁场，求该粒子在磁场中运动的时间；
- (2) 求从 A 处发射的所有粒子中与 y 轴交点的最大坐标值；
- (3) 当电场左边界与 y 轴重合时，满足第 (2) 问条件的粒子经过电场后恰好平行 x 轴从其右边界飞出，求匀强电场的电场强度 E 的大小。
- (4) 现将条形电场沿 x 轴正向平移，电场的宽度和电场强度 E 仍保持不变，能让满足第 (2) 问条件的粒子经过电场后从右边界飞出，在此情况下写出电场左边界的横坐标 x_0 与从电场右边界出射点的纵坐标 y_0 的关系式，并在答题纸相应位置的坐标纸上绘出图线。

26. (15 分) A 是有机羧酸盐， B 、 C 、 D 是常见化合物； A 、 B 、 C 、 D 焰色反应呈黄色，水溶液均呈碱性，其中 B 的碱性最强。 X 、 Y 是最常见的氧化物且与人体、生命息息相关，它们的晶体类型相同。 A 与 B 等物质的量反应生成 D 和一种气体单质； C 受热分解得到 Y 、 D 和 X ； B 与 C 反应生成 D 和 X 。 E 由两种元素组成，式量为 83，将 E 投入 X 中得到 B 和气体 Z ， Z 在标准状况下的密度为 0.76 g L^{-1} 。

- (1) A 的化学式是 $\blacktriangle$ 。 Y 的电子式是 $\blacktriangle$ 。
- (2) X 的沸点比同主族同类型物质要高，原因是 $\blacktriangle$ 。
- (3) 写出 E 与足量盐酸反应的化学方程式 $\blacktriangle$ 。
- (4) 写出在 D 的饱和溶液中不断通 Y 析出 C 的离子方程式 $\blacktriangle$ 。
- (5) A 的一个重要应用是根据 $2A \rightarrow P + H_2 \uparrow$ 得到 P ， P 溶液中的阴离子通常用 CaCl_2 使之沉淀，当它完全沉淀时，溶液中 Ca^{2+} 的物质的量浓度至少为 $\blacktriangle$ 。
(沉淀 $K_{sp}=2.3 \times 10^{-9}$ ，当溶液中离子浓度 $\leq 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ，即可认为完全沉淀)
- (6) 实验室常用 P 与足量 HCl 反应所得的有机物在浓硫酸条件下共热分解制某还原性气体，设计实验证明分解产物中还原性气体的存在 $\blacktriangle$ 。

27. (14 分) 汽车尾气中的 NO_x 是大气污染物之一，科学家们在尝试用更科学的方法将 NO_x 转化成无毒物质，从而减少汽车尾气污染。

- (1) 压缩天然气 (CNG) 汽车的优点之一是利用催化技术能够将 NO_x 转变成无毒的 CO_2 和 N_2 。



- (2) 在恒压下，将 $\text{CH}_4(\text{g})$ 和 $\text{NO}_2(\text{g})$ 置于密闭容器中发生化学反应 $\textcircled{3}$ ，在不同温度、不同投料比时， NO_2 的平衡转化率见右表：

投料比 $[n(\text{NO}_2) / n(\text{CH}_4)]$	400 K	500 K	600 K
1	60%	43%	28%
2	45%	33%	20%

- ① 写出该反应平衡常数的表达式 $K = \blacktriangle$ 。
- ② 若温度不变，提高 $[n(\text{NO}_2) / n(\text{CH}_4)]$ 投料比，则 K 将 $\blacktriangle$ 。(填“增大”、“减小”)

或“不变”。)

③400 K 时, 将投料比为 1 的 NO_2 和 CH_4 的混合气体共 0.04 mol, 充入一装有催化剂的容器中, 充分反应后, 平衡时 NO_2 的体积分数 ▲。

(3) 连续自动监测氮氧化物 (NO_x) 的仪器 (动态库仑仪) 的工作原理示意图如图 1

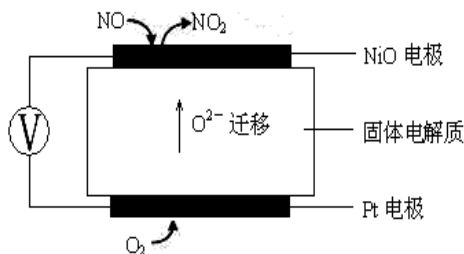


图 1

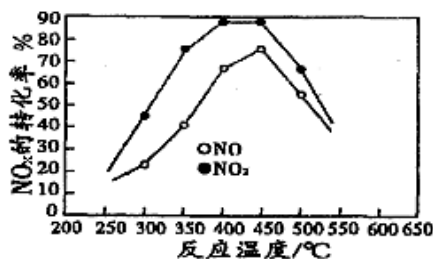


图 2

①NiO 电极上 NO 发生的电极反应式: ▲。

②收集某汽车尾气, 经测量 NO_x 的含量为 1.12% (体积分数), 若用甲烷将其完全转化为无害气体, 处理 $1 \times 10^4 \text{ L}$ (标准状况下) 该尾气需要甲烷 30g, 则尾气中 $V(\text{NO})$: $V(\text{NO}_2) =$ ▲

(4) 在容积相同的两个密闭容器内 (装有等量的某种催化剂) 先各通入等量的 CH_4 , 然后再分别充入等量的 NO 和 NO_2 。在不同温度下, 同时分别发生②③两个反应: 并在 t 秒时测定其中 NO_x 转化率, 绘得图象如图 2 所示:

①从图中可以得出的结论是

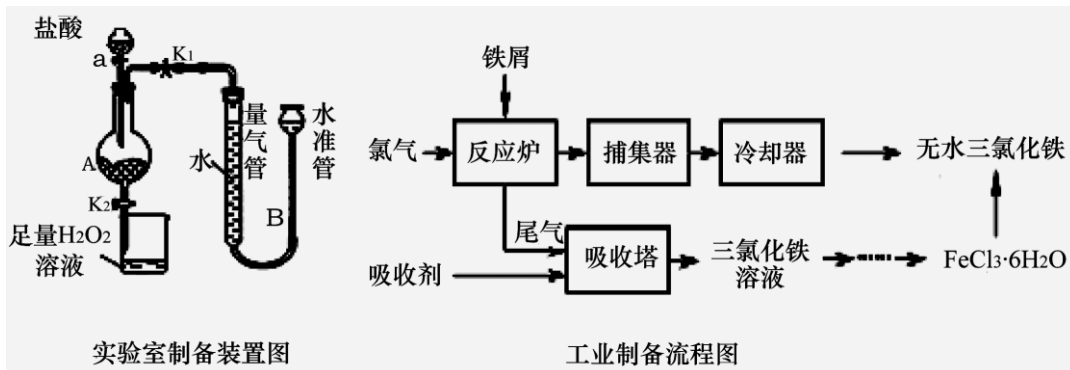
结论一: 相同温度下 NO 转化效率比 NO_2 的低

结论二: 在 250°C - 450°C 时, NO_x 转化率随温度升高而增大, 450°C - 600°C 时 NO_x 转化率随温度升高而减小。结论二的原因是 ▲。

②在上述 NO_2 和 CH_4 反应中, 提高 NO_2 转化率的措施有 ▲。(填编号)

- A. 改用高效催化剂 B. 降低温度 C. 分离出 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ D. 增大压强
E. 增加原催化剂的表面积 F. 减小投料比 $[n(\text{NO}_2) / n(\text{CH}_4)]$

28. (14 分) 氯化铁是常见的水处理剂, 利用废铁屑可制备无水氯化铁。实验室制备装置和工业制备流程图如下:



实验室制备装置图

工业制备流程图

已知：（1）无水 FeCl_3 的熔点为 555 K、沸点为 588 K。（2）废铁屑中的杂质不与盐酸反应（3）不同温度下六水合氯化铁在水中的溶解度如下：

温度/ $^{\circ}\text{C}$	0	20	80	100
溶解度(g/100 g H_2O)	74.4	91.8	525.8	535.7

实验室制备操作步骤如下：

- I. 打开弹簧夹 K_1 ，关闭活塞 K_2 ，并打开活塞 a，缓慢滴加盐酸。
- II. 当……时，关闭弹簧夹 K_1 ，打开弹簧夹 K_2 ，当 A 中溶液完全进入烧杯后关闭活塞 a。
- III. 将烧杯中溶液经过一系列操作后得到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体。

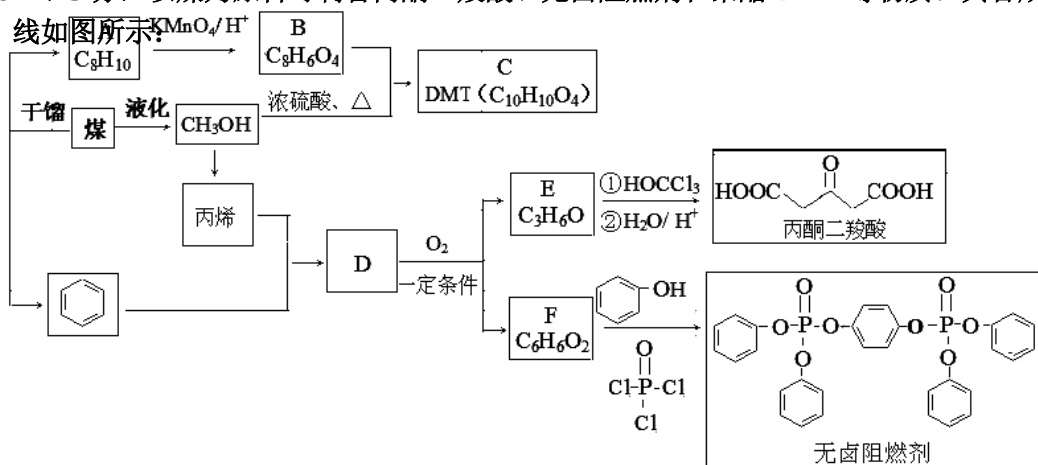
请回答：

- （1）烧杯中足量的 H_2O_2 溶液的作用是_____▲_____。
- （2）为了测定废铁屑中铁的质量分数，操作 II 中“……”的内容是_____▲_____。
- （3）从 FeCl_3 溶液制得 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作步骤是：加入_____▲_____后、_____▲_____、过滤、洗涤、干燥。
- （4）试写出吸收塔中反应的离子方程式：_____▲_____。
- （5）捕集器温度超过 673 K 时，存在相对分子质量为 325 的铁的氯化物，该物质的分子式为_____▲_____。
- （6） FeCl_3 的质量分数通常可用碘量法测定：称取 m g 无水氯化铁样品，溶于稀盐酸，配制成 100mL 溶液；取出 10.00mL，加入稍过量的 KI 溶液，充分反应后，滴入几滴淀粉溶液，并用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定，消耗 V mL（已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ）。

①滴定终点的现象是：_____▲_____；

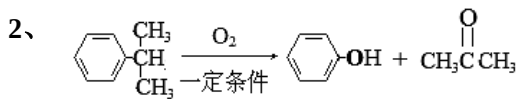
②样品中氯化铁的质量分数_____▲_____；

29.（15 分）以煤为原料可制备丙酮二羧酸、无卤阻燃剂和聚酯 DMT 等物质。其合成路线如图所示：



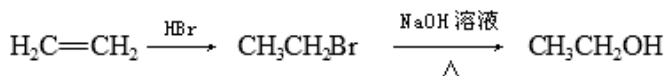
已知：

1、A 的一氯取代物有两种。

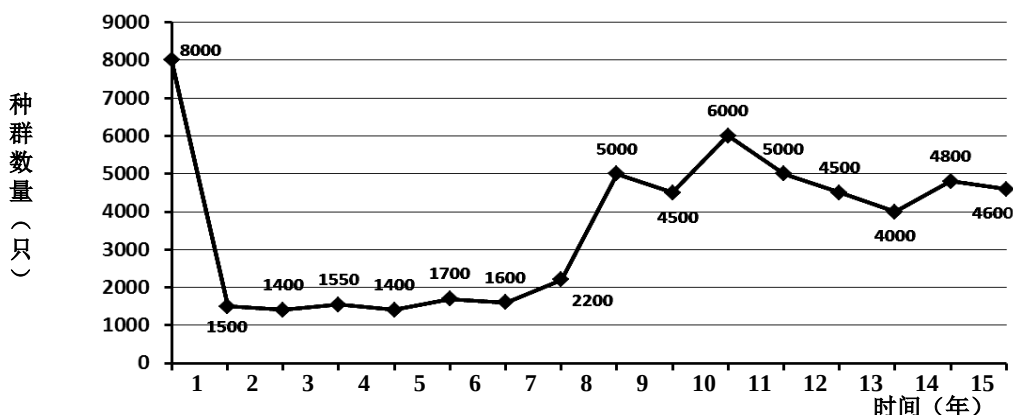


回答下列问题：

- (1) 对于 DMT 和丙酮二羧酸，下列说法正确的是 ▲。
- A. 丙酮二羧酸中存在羧基、醛基两种官能团
- B. 丙酮二羧酸一定条件下可发生还原、取代反应
- C. 1molDMT 和 1mol 丙酮二羧酸都可以和 2molNaOH 反应
- (2) 丙酮二羧酸二甲酯的分子式为 ▲、F 的结构简式 ▲。
- (3) 写出丙烯与苯生成 D 的化学方程式： ▲。
- 写出 B→C 的化学方程式： ▲。
- (4) 写出任意两种同时符合下列条件的 B 的同分异构体的结构简式： ▲。
- ① 苯环上只有一种化学环境的氢原子
- ② 遇到 FeCl_3 溶液显紫色，且能发生银镜反应
- (5) 根据题目信息用苯和甲醇为原料可合成酚醛树脂，请设计合成路线（无机试剂及溶剂任选）。合成流程图示例如下：



30. (14 分) 下图是某田鼠种群数量变化曲线图。请回答：



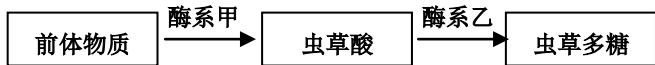
- (1) 标志重捕法调查田鼠种群数量时，第一次捕捉到 285 只，标记后 ▲，一定时间后重捕，重捕到 1401 只，其中被标记的有 95 只。则该种群大小的估计值为 ▲ 只。由于被捕过的田鼠较难再次被抓，估计值会 ▲（填“大于”或“小于”）实际种群数量。
- (2) 第 1~6 年，该地区采用了垃圾处理、投放鼠药等整治手段，田鼠种群数量大幅下降。这种干预属于种群数量的 ▲ 性调节因素。该田鼠种群在第 2~6 年的环境容纳量约为 ▲（填“1500”或“4800”）只。
- (3) 该种群增长方式属于 ▲ 增长。第 8 年的种群数量从 2200 只增加到 5000 只（不考虑迁入和迁出），则自然增长率为 ▲。

31. (12 分) 虫草酸和虫草多糖是蛹虫草（一种真菌）中的保健活性物质，具有一定的抗癌作用。在不同磁感应强度下对水进行磁化，然后配制成相应的磁化水培养基，用于

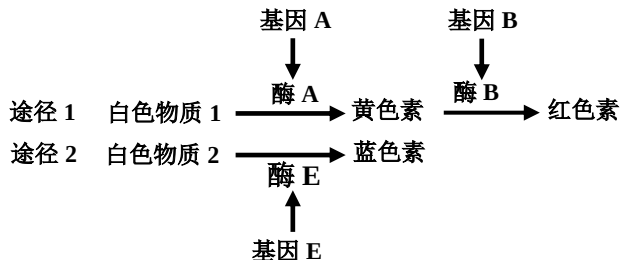
培养蛹虫草，获得了如下表的实验结果。请回答：

不同磁处理水	对照	0.10 T	0.25 T	0.40 T
虫草酸含量 (mg g^{-1})	52.43	55.28	57.57	59.49
虫草多糖含量 (mg g^{-1})	28.86	35.28	32.68	30.95

- (1) 与实验组相比，对照组的不同处理是 ▲。实验的观测指标是 ▲。
- (2) 实验结果表明，实验所用的磁化水培养蛹虫草，对虫草酸的合成起 ▲ 作用，对虫草多糖的合成起 ▲ 作用。
- (3) 研究表明，磁化水浸种可增强种子中酶的活性，促进种子萌发。结合虫草酸和虫草多糖代谢关系（如图）和上述实验结果可推测，随着所用磁感应强度从 0.1T 增强到 0.4T，对酶系甲的活性的增强效应 ▲（填“增大”、“减小”或“基本不变”），对酶系乙的活性的增强效应 ▲（填“增大”、“减小”或“基本不变”）。



32. (18 分) 矮牵牛的花瓣中存在黄色、红色和蓝色 3 种色素，3 种色素的合成途径如下图所示，3 对等位基因独立遗传。当酶 B 存在时，黄色素几乎全部转化为红色素；红色素和蓝色素共存时呈紫色；黄色素与蓝色素共存时呈绿色；没有这 3 种色素时呈白色。请回答：



- (1) 基因 A 指导酶 A 合成的过程包括转录和 ▲ 过程，当 ▲ 酶与基因的启动部位结合时转录开始。
- (2) 现有纯种白花品系（甲）与另一纯种黄花品系（乙）杂交， F_1 全为红花， F_1 自交产生 F_2 。则甲的基因型是 ▲，乙的基因型是 ▲， F_2 的表现型及比例为 ▲。
- (3) 蓝花矮牵牛品系最受市场青睐，现有下列三种纯合亲本：AAbbee（黄花）、aabbee（白花）、AAbbeeE（绿花）。请设计一个杂交育种方案，从 F_2 中得到蓝色矮牵牛。（用遗传图解表述，配子不作要求）。 ▲
- (4) 科学家把外源基因导入原生质体后，通过 ▲ 技术，培育出了橙色花的矮牵牛。用酶解法制备原生质体时，常在酶的混合液中加入一定浓度的 ▲ 来提高渗透压，以利于获得完整的原生质体。