

北京市朝阳区高三年级第二次综合练习

理科综合能力测试

2018.5

(考试时间 150 分钟 满分 300 分)

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。

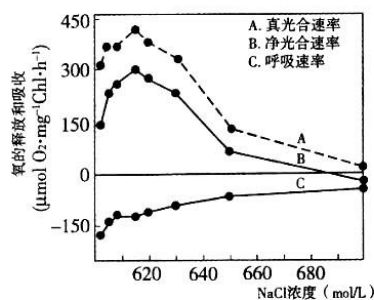
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16

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。

- 下列关于人体肝脏细胞的叙述,正确的是
  - 细胞生活的内环境是血浆、组织液和淋巴
  - 细胞内的糖原只能自身利用,无法补充血糖
  - 细胞中基因突变导致的癌变不能遗传给后代
  - 分化的不同阶段,细胞中 mRNA 完全相同

- 发菜是一种生长在干旱地区的陆生蓝藻。下图是不同 NaCl 浓度对某种发菜光合速率和呼吸速率的影响曲线。下列描述错误的是



- 此种发菜在测定的 NaCl 浓度范围内均可正常生长
- 发菜细胞中无叶绿体,但含有能吸收光能的色素
- 此种发菜生长的最适 NaCl 浓度为 615 mol/L
- 随 NaCl 浓度升高,发菜光合速率和呼吸速率的变化趋势不同

- 家猪 ( $2n = 38$ ) 群体中发现一种染色体易位导致的变异,如下图所示。易位纯合公猪体细胞无正常 13、17 号染色体,易位纯合公猪与四头染色体组成正常的母猪交配产生的后代均为易位杂合子。相关叙述错误的是



- 上述变异是染色体结构和数目均异常导致的
- 易位纯合公猪的初级精母细胞中含 72 条染色体
- 易位杂合子减数分裂会形成 17 个正常的四分体
- 易位杂合子有可能产生染色体组成正常的配子

4. 狼蛛是肉食性动物,为探明其听觉在寻觅定位猎物中的作用,研究者比较了狼蛛对有果蝇振翅声源端和无果蝇振翅声源端的反应,实验装置及结果如下。相关说法错误的是

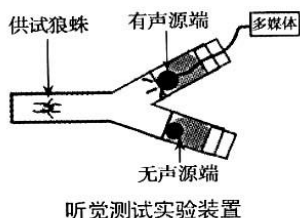


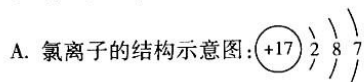
表 不同距离下狼蛛对有声源端和无声源端的选择指数比较

距离 (cm)	有声源端选择指数 (%)	无声源端选择指数 (%)
3	80.55	19.45
6	69.45	30.55
9	69.45	30.55
12	61.11	38.89
15	50.00	50.00

- A. 在食物链中,狼蛛至少位于第三营养级  
 B. 果蝇振翅声属于生态系统中的物理信息  
 C. 狼蛛对有声源端选择指数与距离呈正相关  
 D. 狼蛛接受刺激并作出反应的结构基础是反射弧
5. 植物组织培养、动物细胞培养、微生物的实验室培养都需要配制培养基,关于三类培养基叙述正确的是
- A. 均为固体培养基  
 B. 均需加入抗生素  
 C. 均需添加葡萄糖  
 D. 均需灭菌后使用
6. 我国科技创新成果斐然,下列成果中以制备非金属单质为主要目的是

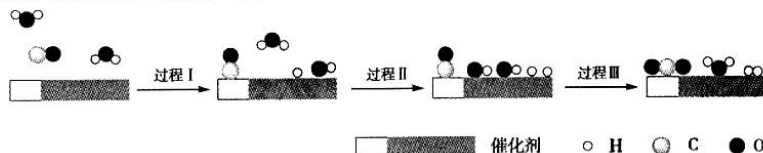
A	B	C	D
<p>液态甲醇 <math>\xrightarrow{\text{催化剂}}</math> 氢气</p>			<p>● H ○ O ● N ○ Cl</p>
低温制备 $H_2$	成功开采可燃冰 $(CH_4 \cdot nH_2O)$	研制出超高强钢	合成全氮阴离子盐 $(N_5)_6(H_3O)_3(NH_4)_4Cl$

7. 下列关于  $NH_4Cl$  的化学用语正确的是

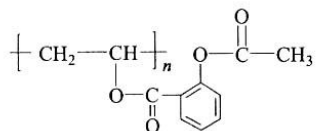


- B. 其溶液呈酸性的原因:  $NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + HCl$   
 C. 工业上“氮的固定”:  $NH_3 + HCl = NH_4Cl$   
 D. 比较微粒半径:  $N > Cl^- > H$

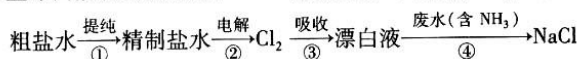
8. 下列变化中,未涉及到电子转移的是
- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
  - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  使酸性  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液变绿
  - $\text{CO}_2$  使苯酚钠溶液变浑浊
  - $\text{H}_2\text{O}_2$  使酸化的  $\text{KI}$  溶液变黄
9. 中国学者在水煤气变换[  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \Delta H$  ]中突破了低温下高转化率与高反应速率不能兼得的难题,该过程是基于双功能催化剂(能吸附不同粒子)催化实现的。反应过程示意图如下:



- 下列说法正确的是
- 过程 I、过程 III 均为放热过程
  - 过程 III 生成了具有极性共价键的  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$
  - 使用催化剂降低了水煤气变换反应的  $\Delta H$
  - 图示过程中的  $\text{H}_2\text{O}$  均参与了反应过程
10. 一种长效、缓释阿司匹林(有机物 L)的结构如下图所示:

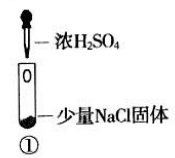
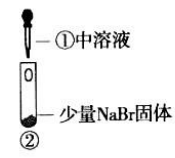



- 下列分析不正确的是
- 有机物 L 为高分子化合物
  - 1 mol 有机物 L 中含有 2 mol 酯基
  - 有机物 L 能发生加成、取代、氧化反应
  - 有机物 L 在体内可缓慢水解,逐渐释放出
11. 实验室模拟工业漂白液(有效成分为  $\text{NaClO}$ )脱除废水中氨氮( $\text{NH}_3$ )的流程如下:



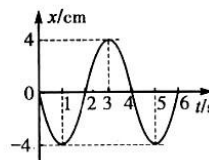
- 下列分析正确的是
- ①中采用蒸馏的方法精制粗盐水
  - ②中阳极的主要电极反应:  $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
  - ③中制备漂白液的反应:  $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{HClO}$
  - ②、③、④中均发生了氧化还原反应

12. 某小组比较  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$  的还原性,实验如下:

	实验 1	实验 2	实验 3
装置			
现象	试管内颜色无明显变化;用蘸浓氨水的玻璃棒靠近管口,产生白烟	溶液变黄;把湿润的 KI 淀粉试纸靠近试管口,变蓝	溶液变深紫色;经检验溶液含单质碘

下列对实验的分析不合理的是

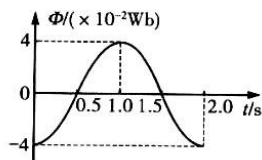
- A. 实验 1 中,白烟是  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - B. 根据实验 1 和实验 2 判断还原性:  $\text{Br}^- > \text{Cl}^-$
  - C. 根据实验 3 判断还原性:  $\text{I}^- > \text{Br}^-$
  - D. 上述实验利用了浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的强氧化性、难挥发性等性质
13. 对于红、蓝两种单色光,下列说法正确的是
- A. 在水中红光的传播速度较大
  - B. 在水中蓝光的传播速度较大
  - C. 在真空中红光的传播速度较大
  - D. 在真空中蓝光的传播速度较大
14. 关于  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  三种射线,下列说法正确的是
- A. 三种射线都带电
  - B. 三种射线都是电磁波
  - C.  $\alpha$  射线的电离能力最强
  - D.  $\beta$  射线的穿透能力最强
15. 一质点做简谐运动的图像如图所示,下列说法正确的是
- A.  $t = 1\text{s}$  时质点的速度最大
  - B.  $t = 2\text{s}$  时质点所受的回复力为 0
  - C. 质点振动的振幅为 8cm
  - D. 质点振动的频率为 4Hz



16. 北斗卫星导航系统(BDS)是中国自行研制的全球卫星导航系统,其空间段由 5 颗静止轨道卫星和 30 颗非静止轨道卫星组成,30 颗非静止轨道卫星中有 27 颗是中轨道卫星。中轨道卫星高度约为  $2.15 \times 10^4\text{km}$ ,静止轨道卫星的高度约为  $3.60 \times 10^4\text{km}$ 。下列说法正确的是
- A. 中轨道卫星的周期一定小于静止轨道卫星的周期
  - B. 中轨道卫星的加速度一定小于静止轨道卫星的加速度
  - C. 中轨道卫星的动能一定小于静止轨道卫星的动能
  - D. 中轨道卫星的轨道平面与地球赤道平面一定重合

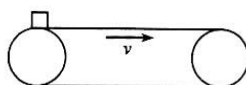
17. 在匀强磁场中,一个 100 匝的闭合矩形金属线圈,绕与磁感线垂直的固定轴匀速转动,穿过该线圈的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  的变化关系如图所示。已知线圈总电阻为  $2\ \Omega$ ,则

- A.  $t = 1.0\text{s}$  时线圈平面平行于磁感线
- B.  $t = 1.5\text{s}$  时线圈中感应电流为 0
- C.  $t = 2.0\text{s}$  时线圈中的感应电动势为 0
- D. 一个周期内线圈产生的热量为 8J



18. 如图所示,水平传送带在电动机带动下始终保持以速度  $v$  匀速运动,某时刻一质量为  $m$  的物块轻放在传送带的左端。在物块放上传送带到物块与传送带相对静止的过程中,下列说法正确的是

- A. 皮带对物块所做的功为  $-\frac{1}{2}mv^2$
- B. 物块对皮带所做的功为  $\frac{1}{2}mv^2$
- C. 物块与皮带间由于摩擦而产生的热量为  $mv^2$
- D. 由于传送该物块电动机需要多做的功为  $mv^2$



19. 为了确定一个标有“3.8V,0.3A”的小灯泡的电阻,小明和小华两位同学分别采用了不同的方法:小明同学用多用电表的欧姆档测量,测量结果  $R_1 = 2\ \Omega$ ;小华同学由  $R = \frac{U}{I}$  计算可得其阻值  $R_2 \approx 13\ \Omega$ 。小明同学的操作过程无误,但  $R_1$  和  $R_2$  存在明显差异。对此,下列说法正确的是

- A. 小明同学的方法错误,因为测量时没有电流通过小灯泡
- B. 小华同学的方法错误,因为小灯泡的电阻不能用  $R = \frac{U}{I}$  来计算
- C. 两位同学的方法都正确,因为多用电表的欧姆档的精确度不够
- D. 两位同学的方法都正确,因为  $R_1$ 、 $R_2$  对应小灯泡不同的工作状态

20. 1900 年,普朗克在研究黑体辐射时,认为其辐射的能量是不连续的,而是一份一份的,由此引入了一个常量  $h$  (普朗克常量),普朗克常量的引入开创了量子论。物理学家金斯曾说过这样一句话:“虽然  $h$  的数值很小,但是我们应当承认,它是关系到保证宇宙存在的。如果说  $h$  严格等于 0,那么宇宙的物质,宇宙的物质能量,将在十亿分之一秒的时间内全部变为辐射。”关于  $h$  的单位,用国际单位制中的基本单位表示,正确的是

- A.  $\text{J} \cdot \text{s}$
- B.  $\text{J}/\text{s}$
- C.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$
- D.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^3$

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)在“油膜法估测分子大小”的实验中,某同学用滴管吸取体积浓度为  $\eta$  的油酸酒精溶液,一滴一滴地滴入量筒,记下体积为  $V$  的油酸酒精溶液的滴数为  $N$ 。之后的操作步骤如下:

- A. 将带有方格的玻璃板放在浅盘上,待油酸薄膜的形状稳定后,用彩笔将油酸薄膜的形状画在玻璃板上
- B. 将痱子粉均匀地撒在浅盘内的水面上,用滴管吸取体积浓度为  $\eta$  的油酸酒精溶液,从低处向水面中央滴入一滴
- C. 根据方格数目,估算出油酸薄膜的面积为  $S$

以上操作步骤正确的顺序是 \_\_\_\_\_ (填序号)。计算油酸分子直径的表达式为 \_\_\_\_\_。

(2)某同学利用如图 1 所示的装置探究物体的加速度  $a$  与所受合力  $F$  的关系。

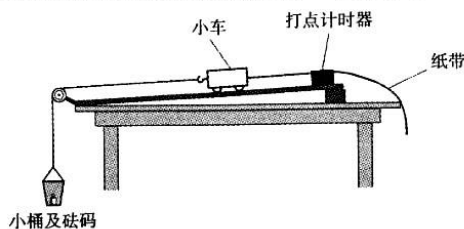


图 1

① 打点计时器使用的电源是 \_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。

- A. 交流电源
- B. 直流电源

②他用小木块将长木板无滑轮的一端垫高,目的是平衡摩擦力。具体操作是:把木板垫高后,小车放在木板上,在不挂小桶且计时器 \_\_\_\_\_ (选填“打点”或“不打点”)的情况下,轻推一下小车,若小车拖着纸带做匀速运动,表明已经消除了摩擦力和其它阻力的影响。

实验时保持小桶和砝码的总质量远小于小车的质量,其目的是 \_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。

- A. 小车所受的拉力近似等于小车所受的合力
- B. 小车所受的拉力近似等于小桶和砝码的总重力
- C. 保证小车运动的加速度不超过当地重力加速度

- ③ 图 2 是实验中得到的一条纸带,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$  为 7 个相邻的计数点, 相邻的两个计数点之间还有四个点未画出。相邻的计数点之间的距离分别为:  $x_{AB} = 4.22\text{cm}$ 、 $x_{BC} = 4.65\text{cm}$ 、 $x_{CD} = 5.08\text{cm}$ 、 $x_{DE} = 5.49\text{cm}$ 、 $x_{EF} = 5.91\text{cm}$ 、 $x_{FG} = 6.34\text{cm}$ 。已知打点计时器的工作频率为  $50\text{Hz}$ , 则小车的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果保留两位有效数字)。

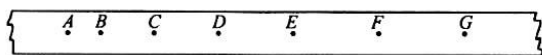
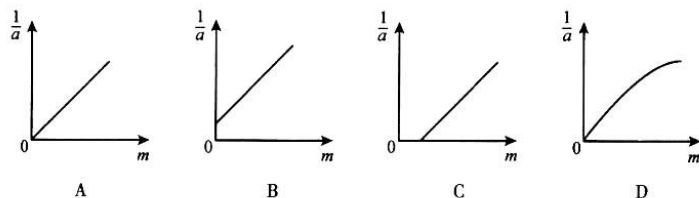


图 2

- ④ 另一位同学也利用图 1 所示的装置做实验。他保持小桶和砝码的质量不变, 改变放在小车中砝码的质量  $m$ , 测出对应的加速度  $a$ 。假设已经完全消除了摩擦力和其它阻力的影响。他没有测量小车的质量, 而是以  $\frac{1}{a}$  为纵坐标,  $m$  为横坐标, 画出  $\frac{1}{a} - m$  图像。从理论上分析, 下列图像正确的是\_\_\_\_\_。

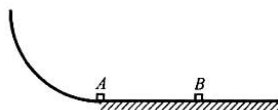


22. (16 分)

如图所示, 竖直平面内的四分之一圆弧轨道下端与水平桌面相切, 小滑块  $A$  静止在圆弧轨道的最低点。小滑块  $B$  在  $A$  的右侧  $l = 3.0\text{m}$  处以初速度  $v_0 = 5.0\text{m/s}$  向左运动,  $B$  与  $A$  碰撞后结合为一个整体, 并沿圆弧轨道向上滑动。已知圆弧轨道光滑, 且足够长;  $A$  和  $B$  的质量相等;  $B$  与桌面之间的动摩擦因数  $\mu = 0.15$ 。取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

求:

- (1) 碰撞前瞬间  $B$  的速度大小  $v$ ;
- (2) 碰撞后瞬间  $A$  和  $B$  整体的速度大小  $v'$ ;
- (3)  $A$  和  $B$  整体在圆弧轨道上所能到达的最大高度  $h$ 。



23. (18分)

根据牛顿经典力学理论,只要物体的初始条件和受力情况确定,就可以预知物体此后的运动情况。

(1)如图1所示,空间存在水平方向的匀强磁场(垂直纸面向里),磁感应强度大小为 $B$ ,一质量为 $m$ 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子在磁场中做匀速圆周运动,经过 $M$ 点时速度的大小为 $v$ ,方向水平向左。不计粒子所受重力。求粒子做匀速圆周运动的半径 $r$ 和周期 $T$ 。

(2)如图2所示,空间存在竖直向下的匀强电场和水平的匀强磁场(垂直纸面向里),电场强度大小为 $E$ ,磁感应强度大小为 $B$ 。一质量为 $m$ 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子在场中运动,不计粒子所受重力。

- a. 若该带电粒子在场中做水平向右的匀速直线运动,求该粒子速度 $v'$ 的大小;
- b. 若该粒子在 $M$ 点由静止释放,其运动将比较复杂。为了研究该粒子的运动,可以应用运动的合成与分解的方法,将它为0的初速度分解为大小相等的水平向左和水平向右的速度。求粒子沿电场方向运动的最大距离 $y_m$ 和运动过程中的最大速率 $v_m$ 。

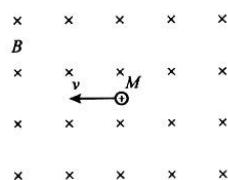


图1

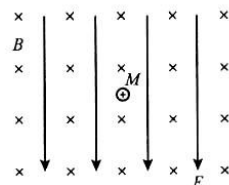


图2



24. (20分)

如图1所示,半径为  $r$  的金属细圆环水平放置,环内存在竖直向上的匀强磁场,磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系为  $B = kt$  ( $k > 0$ , 且为已知的常量)。

(1) 已知金属环的电阻为  $R$ 。根据法拉第电磁感应定律,求金属环的感应电动势  $E_{\text{感}}$  和感应电流  $I$ ;

(2) 麦克斯韦电磁理论认为:变化的磁场会在空间激发一种电场,这种电场与静电场不同,称为感生电场或涡旋电场。图1所示的磁场会在空间产生如图2所示的圆形涡旋电场,涡旋电场的电场线与金属环是同心圆。金属环中的自由电荷在涡旋电场的作用下做定向运动,形成了感应电流。涡旋电场力  $F$  充当非静电力,其大小与涡旋电场场强  $E$  的关系满足  $F = qE$ 。如果移送电荷  $q$  时非静电力所做的功为  $W$ ,那么感应电动势  $E_{\text{感}} = \frac{W}{q}$ 。

a. 请推导证明:金属环上某点的场强大小为  $E = \frac{1}{2}kr$ ;

b. 经典物理学认为,金属的电阻源于定向运动的自由电子与金属离子(即金属原子失去电子后的剩余部分)的碰撞。在考虑大量自由电子的统计结果时,电子与金属离子的碰撞结果可视为导体对电子有连续的阻力,其大小可表示为  $f = bv$  ( $b > 0$ , 且为已知的常量)。

已知自由电子的电荷量为  $e$ ,金属环中自由电子的总数为  $N$ 。展开你想象的翅膀,给出一个合理的自由电子的运动模型,并在此基础上,求出金属环中的感应电流  $I$ 。

(3) 宏观与微观是相互联系的。若该金属单位体积内自由电子数为  $n$ ,请你在(1)和(2)的基础上推导该金属的电阻率  $\rho$  与  $n$ 、 $b$  的关系式。

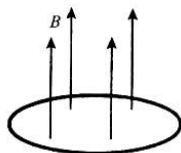


图1

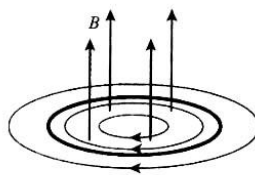
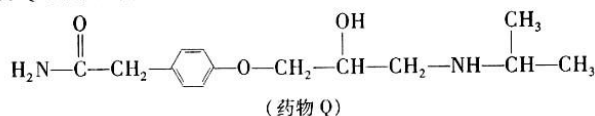
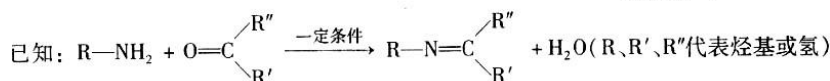
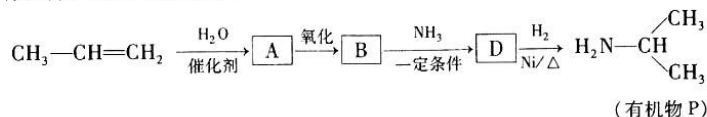


图2

25. (17分) 药物Q适用于治疗高血压、心绞痛,可由有机物P和L制备。

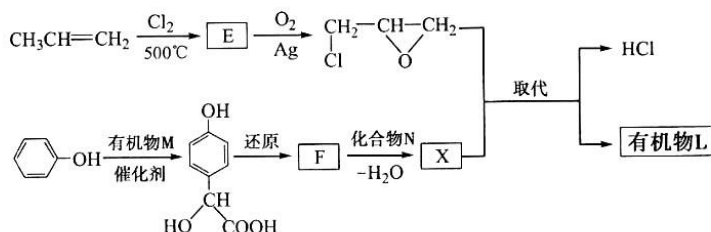


(1) 有机物P的合成路线如下。



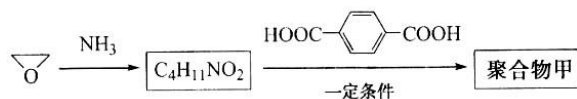
- ① A的分子式为  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ,其所含的官能团是\_\_\_\_\_。  
 ② B的核磁共振氢谱只有一个吸收峰,其结构简式是\_\_\_\_\_。  
 ③ 由D生成有机物P的反应类型是\_\_\_\_\_。

(2) 有机物L的合成路线如下。



- ① 生成E的化学方程式是\_\_\_\_\_。  
 ②  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ 与有机物M发生加成反应, M的结构简式为\_\_\_\_\_。  
 ③ F含羧基,化合物N是\_\_\_\_\_。  
 ④ 生成有机物L的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 以  $\text{O}$  为起始原料合成聚合物甲的路线如下:

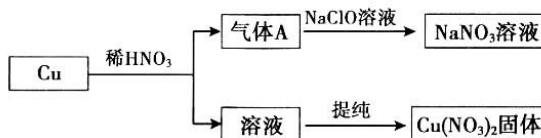


写出聚合物甲的结构简式:\_\_\_\_\_。

26. (12分) 2017年采用中国自主知识产权的全球首套煤基乙醇工业化项目投产成功。某地用煤制乙醇的过程表示如下。



(1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  是制备“催化剂 X”的重要试剂。

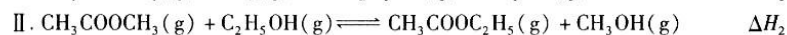
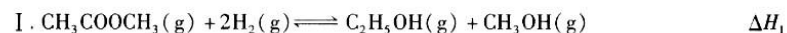


① 气体 A 是\_\_\_\_\_。

② 实验室中用  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  固体配制溶液,常加入少量稀  $\text{HNO}_3$ 。运用化学平衡原理简述  $\text{HNO}_3$  的作用:\_\_\_\_\_。

③  $\text{NaClO}$  溶液吸收气体 A 的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 过程 a 包括以下 3 个主要反应:



相同时间内,测得  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  转化率、乙醇和乙酸乙酯的选择性(如乙醇的选择性 =  $\frac{n(\text{最终生成乙醇的 } \text{CH}_3\text{COOCH}_3)}{n(\text{转化的 } \text{CH}_3\text{COOCH}_3)}$ ) 如下图所示。

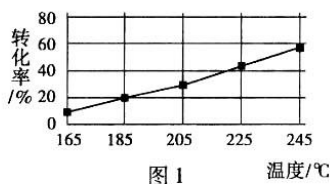


图 1 温度/°C

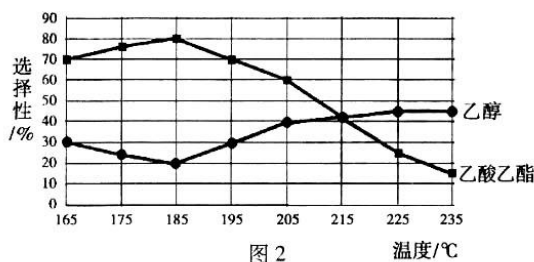


图 2 温度/°C

① 已知:  $\Delta H_1 < 0$ 。随温度降低,反应 I 化学平衡常数的变化趋势是\_\_\_\_\_。

② 下列说法不合理的是\_\_\_\_\_。

- A. 温度可影响反应的选择性
- B.  $225^\circ\text{C} \sim 235^\circ\text{C}$ , 反应 I 处于平衡状态
- C. 增大  $\text{H}_2$  的浓度,可以提高  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  的转化率

③ 为防止“反应 III”发生,反应温度应控制的范围是\_\_\_\_\_。

④ 在  $185^\circ\text{C}$ , 上述反应中  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  起始物质的量为  $5\text{mol}$ , 生成乙醇的物质的量是\_\_\_\_\_。

27. (14分)  $\text{SO}_2$  广泛用于医药、硫酸工业等领域,回收废气中的  $\text{SO}_2$  可用如下方法。

方法 I	用碱式硫酸铝 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_x(\text{OH})_y$ 溶液吸收富集 $\text{SO}_2$
方法 II	在 $\text{Fe}^{2+}$ 或 $\text{Fe}^{3+}$ 催化下,用空气( $\text{O}_2$ )将 $\text{SO}_2$ 氧化为 $\text{H}_2\text{SO}_4$

(1) 方法 I 的过程如下。

① 制备  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_x(\text{OH})_y$ ,

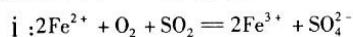
向  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中加入  $\text{CaO}$  粉末,调 pH 至 3.6。 $\text{CaO}$  的作用之一是促进\_\_\_\_水解(填离子符号,下同),二是沉淀一部分\_\_\_\_\_。

② 吸收: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_x(\text{OH})_y$  吸收  $\text{SO}_2$  后的产物是\_\_\_\_\_(写化学式)。

③ 解吸:加热②中产物,产生  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_x(\text{OH})_y$  再生。

(2) 方法 II 中,在  $\text{Fe}^{2+}$  催化下,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  生成  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 方法 II 中,  $\text{Fe}^{2+}$  的催化过程可表示如下:



ii: ……

① 写出 ii 的离子方程式:\_\_\_\_\_。

② 下列实验方案可证实上述催化过程。将实验方案补充完整。

a. 向  $\text{FeCl}_2$  溶液滴入  $\text{KSCN}$ , 无变化

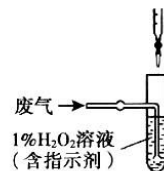
b. 向  $\text{FeCl}_2$  溶液通入少量  $\text{SO}_2$ , 滴入  $\text{KSCN}$ , 颜色变红。

c. 取 b 中溶液,\_\_\_\_\_。

(4) 方法 II 中,催化氧化后,采用滴定法测定废气中残留  $\text{SO}_2$  的含量。将  $V$  L(已换算为标准状况)废气中的  $\text{SO}_2$  用 1% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  完全吸收,吸收液用下图所示装置滴定,共消耗  $a$  mL  $c$  mol/L  $\text{NaOH}$  标准液。

①  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化  $\text{SO}_2$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

② 废气中残留  $\text{SO}_2$  的体积分数为\_\_\_\_\_。




28. (15分) 某小组设计不同实验方案比较  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$  的氧化性。

(1) 方案 1: 通过置换反应比较

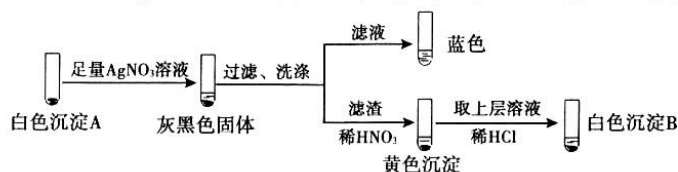
向酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液插入铜丝, 析出黑色固体, 溶液变蓝。反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_, 说明氧化性  $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+}$ 。

(2) 方案 2: 通过  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$  分别与同一物质反应进行比较

实验	试剂		编号及现象
	试管	滴管	
 2mL	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液	$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{AgNO}_3$ 溶液	I. 产生黄色沉淀, 溶液无色
		$1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{CuSO}_4$ 溶液	II. 产生白色沉淀 A, 溶液变黄

① 经检验, I 中溶液不含  $\text{I}_2$ , 黄色沉淀是 \_\_\_\_\_。

② 经检验, II 中溶液含  $\text{I}_2$ 。推测  $\text{Cu}^{2+}$  做氧化剂, 白色沉淀 A 是  $\text{CuI}$ 。确认 A 的实验如下:


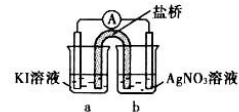
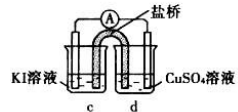


a. 检验滤液无  $\text{I}_2$ 。溶液呈蓝色说明溶液含有 \_\_\_\_\_ (填离子符号)。

b. 白色沉淀 B 是 \_\_\_\_\_。

c. 白色沉淀 A 与  $\text{AgNO}_3$  溶液反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_, 说明氧化性  $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+}$ 。

(3) 分析方案 2 中  $\text{Ag}^+$  未能氧化  $\text{I}^-$ , 但  $\text{Cu}^{2+}$  氧化了  $\text{I}^-$  的原因, 设计实验如下:

编号	实验 1	实验 2	实验 3
实验	 KI 溶液		
现象	无明显变化	a 中溶液较快变棕黄色, b 中电极上析出银; 电流计指针偏转	c 中溶液较慢变浅黄色; 电流计指针偏转

(电极均为石墨, 溶液浓度均为  $1.0 \text{ mol/L}$ , b、d 中溶液  $\text{pH} \approx 4$ )

① a 中溶液呈棕黄色的原因是 \_\_\_\_\_ (用电极反应式表示)。

② “实验 3” 不能说明  $\text{Cu}^{2+}$  氧化了  $\text{I}^-$ 。依据是空气中的氧气也有氧化作用, 设计实验证实了该依据, 实验方案及现象是 \_\_\_\_\_。

③ 方案 2 中,  $\text{Cu}^{2+}$  能氧化  $\text{I}^-$ , 而  $\text{Ag}^+$  未能氧化  $\text{I}^-$  的原因: \_\_\_\_\_。

(资料:  $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$   $K_1 = 1.2 \times 10^{16}$ ;  $2\text{Ag}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Ag} \downarrow + \text{I}_2$   $K_2 = 8.7 \times 10^8$ )

29. (15分) 矮化栽培是现代苹果生产的趋势,为研究矮化苹果(M9)砧木致矮机理,研究者进行了系列实验。

- (1) 生长素在植物茎内从形态学上端向下端的运输称为\_\_\_\_\_运输;细胞分裂素主要在植物体的根尖合成并运至地上部分,通过促进细胞\_\_\_\_\_进而促进植物生长。
- (2) 研究者将富士苹果(非矮化)、M9和八棱海棠(非矮化)三种植物进行嫁接,如图1。一段时间后,检测富士-M9-八棱海棠不同部位 PIN 基因(IAA 运输载体基因)的表达情况,结果如图2。

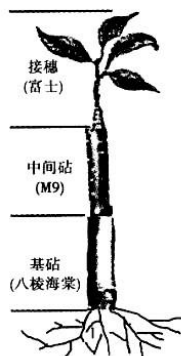


图1

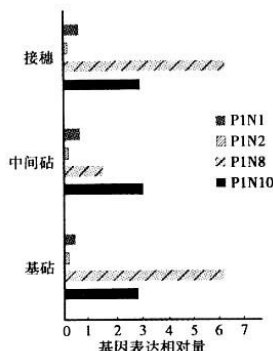


图2

实验结果显示,在富士-M9-八棱海棠中,表达量较高的两种 PIN 基因为\_\_\_\_\_,其中\_\_\_\_\_可能与 M9 致矮密切相关。

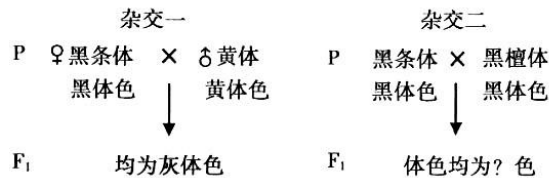
- (3) 向富士-M9-八棱海棠的接穗叶片或基砧根部施加 NAA(生长素类似物,其运输载体与 IAA 相同)后,以未做处理的富士-M9-八棱海棠作为对照,检测相关指标如下表。

	接穗新梢 平均长度	细胞分裂素含量		(NAA + IAA) 总含量	
		接穗叶片	基砧根部	接穗	基砧
对照	+	+	++	++	+
接穗叶片施加 NAA	+	+	++	+++	+
基砧根部施加 NAA	+++	+++	++++		

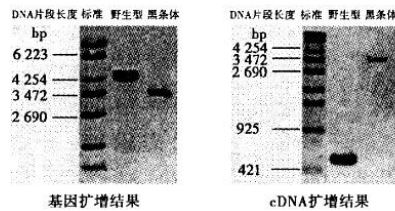
注:“+”代表检测指标的数值,“+”越多,数值越大。

- ①与对照组相比,接穗叶片施加 NAA 组的基砧中(NAA + IAA)总含量几乎无差异,推测中间砧\_\_\_\_\_了生长素的运输。为证实这一推测,研究者将中间砧(M9)换成八棱海棠后,基砧中(NAA + IAA)总含量显著增加,这一结果\_\_\_\_\_(支持/不支持)上述推测。
- ②两实验组中,\_\_\_\_\_组的接穗新梢平均长度较短,请你结合(2)实验结果解释原因,以揭示 M9 砧木致矮机理:\_\_\_\_\_。

30. (18分)野生型果蝇的群体中发现了体色为黑色的单基因突变体,建立了黑条体品系。野生型果蝇与黑体色果蝇相比,体内黑色素合成较少,表现为灰体色。
- (1)已知控制黄体的黄体色基因是位于X染色体上的隐性基因,控制黑檀体的黑体色基因是位于Ⅲ号染色体上的隐性基因。现用黄体、黑檀体、黑条体三个品系的纯合果蝇进行单对杂交(不考虑X、Y染色体上有等位基因的情况)。



- ①杂交一中 F<sub>1</sub> 均为灰体色,可以推断,黑条体的黑体色相对于野生型灰体色是\_\_\_\_\_性状;杂交二中 F<sub>1</sub> 体色均为\_\_\_\_\_色,说明黑条体与黑檀体中控制黑体色的基因互为等位基因。
- ②黑条体和黄体的体色遗传符合基因\_\_\_\_\_定律。若以黑条体果蝇为父本,黄体果蝇为母本进行杂交实验,则 F<sub>1</sub> 的表现型为\_\_\_\_\_。
- (2)杂交二中 F<sub>1</sub> 雌雄果蝇交配, F<sub>2</sub> 绝大多数为黑体色,少部分为灰体色。
- ①同一个基因内部的相同或不同位点发生突变均可产生等位基因。 F<sub>1</sub> 的雌雄果蝇产生\_\_\_\_\_的过程中,交叉互换可能发生在基因内部。
- ②F<sub>2</sub> 的体色结果说明,黑条体与黑檀体控制黑体色的基因突变的位点\_\_\_\_\_ (相同/不同)。 F<sub>2</sub> 中出现少数灰体色果蝇的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)将黑条体中控制黑体色的基因与野生型的相应基因及二者 cDNA 进行扩增,结果如下。

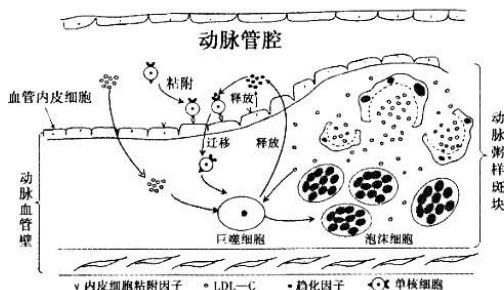


- ①扩增结果显示:与野生型相应基因相比,黑条体中控制黑体色的基因长度\_\_\_\_\_,但其 cDNA 长度\_\_\_\_\_。
- ②结合基因突变和基因表达相关知识,解释上述结果出现的原因是\_\_\_\_\_。
- ③mRNA 的结构决定其\_\_\_\_\_,以上变化导致黑条体果蝇细胞中未出现野生型体内的相应蛋白质。由此可知,野生型体内的蛋白质对黑色素的形成有\_\_\_\_\_作用。

31. (17分) 动脉粥样硬化是各类心脑血管疾病的病理基础之一。

(1) 胆固醇属于\_\_\_\_\_类有机物, 在血液中需与低密度脂蛋白(LDL)结合, 以低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)的形式进行运输。

(2) 动脉粥样硬化形成的过程如图所示:

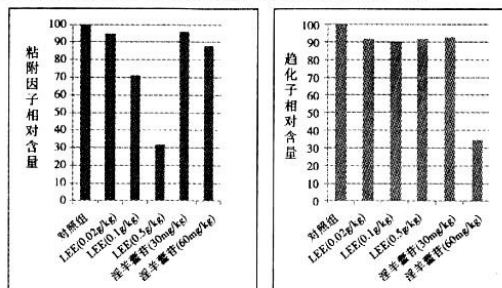


由图可知, 血液中 LDL-C 含量过高会引起动脉血管内皮细胞损伤, LDL-C 进入内皮细胞下层; LDL-C 诱导内皮细胞相应基因表达使膜上\_\_\_\_\_增多, 与血液中的单核细胞相互识别, 使其易粘附于血管内皮表面, 进而在内皮细胞释放的\_\_\_\_\_作用下迁移至内皮下层; 单核细胞\_\_\_\_\_成为巨噬细胞, 吞噬内皮下层的 LDL-C, 成为泡沫细胞; 泡沫细胞坏死, 释放 LDL-C 堆积在内皮下层; 同时损伤的内皮细胞和巨噬细胞释放的物质, 招募更多细胞迁移到内皮下层。这些细胞与释放的 LDL-C 及泡沫细胞碎片形成粥样斑块, 最终导致动脉粥样硬化。

(3) 研究者研究了传统中药对动脉粥样硬化的治疗效果及作用机理。

① 建立模型小鼠: 高脂饲养载脂蛋白基因敲除的小鼠, 12 周后观察到动脉粥样硬化斑块, 并测量血管内外径, 与正常小鼠相比, 若内径/外径值\_\_\_\_\_, 则确认动脉粥样硬化斑块已形成。

② 水蛭和淫羊藿(一种植物)是临床广泛使用的两味传统中药。分别用水蛭提取物(LEE)和淫羊藿苷饲喂模型小鼠进行实验研究, 结果如下图。



据图推测, LEE 与淫羊藿苷在动脉粥样硬化进程中发挥作用的机制\_\_\_\_\_ (相同/不同), 根据实验结果并结合(2)说明作用机制\_\_\_\_\_。

③ 水蛭和淫羊藿的应用体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。结合上述实验结果, 提出下一步研究方向:\_\_\_\_\_。

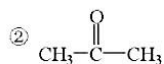
第一册的封面 第14页(共14页)



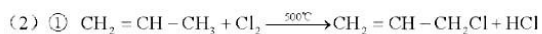
6. A 7. B 8. C 9. D 10. B 11. D 12. C

25. (17分)

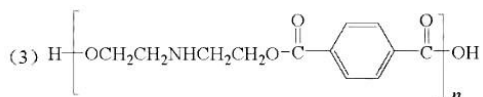
(1) ① 羟基 (或—OH)



③ 加成反应 (或还原反应)



③  $\text{NH}_3$



26. (12分)

(1) ① NO

②  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ , 加入硝酸, 使 $c(\text{H}^+)$ 增大, 平衡逆向移动, 从而抑制  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的水解



(2) ① 增大

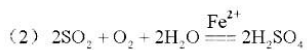
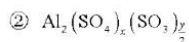
② B

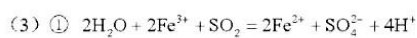
③  $< 205^\circ\text{C}$

④ 0.2 mol

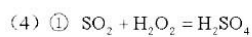
27. (14分)

(1) ①  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$



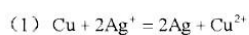


② 通入  $\text{SO}_2$ ，溶液红色褪去（或变浅）



②  $\frac{1.12 \times 10^{-2} ac}{V} \times 100\%$

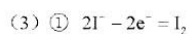
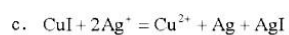
28. (15分)



(2) ① AgI

② a.  $\text{Cu}^{2+}$

b. AgCl



② 将 d 烧杯内的溶液换为 pH≈4 的 1 mol/L  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液，c 中溶液较慢变浅黄，电流计指针偏转

(4)  $K_1 > K_2$ ，故  $\text{Ag}^+$  更易与  $\text{I}^-$  发生复分解反应，生成 AgI。  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$ ，生成了 CuI 沉淀，使得  $\text{Cu}^{2+}$  的氧化性增强。

17-18 朝阳二模生物参考答案 2018-5

1.C 2.A 3.B 4.C 5.D

29. (15 分)

- (1) 极性 分裂  
(2) PIN8 和 PIN10 PIN8 (1 分)  
(3) ①阻碍(抑制) 支持

②接穗叶片施加 NAA

接穗叶片施加 NAA, 中间砧因 PIN8 表达较少阻碍生长素运输, 根部得到的生长素较少, 导致细胞分裂素含量少, 进而运输到接穗的细胞分裂素量较少, 对接穗新梢的生长促进作用不显著

30. (18 分)

- (1) ①隐性 黑 (1 分)  
②自由组合 (1 分) ♀均为灰体色, ♂均为黄体色  
(2) ①配子  
②不同 (1 分)  $F_1$  在产生配子的过程中, 交叉互换发生在黑条体基因与黑槽体基因内部, 从而产生了含有野生型基因的配子 (1 分)  
(3) ①短 长  
②控制黑条体的黑体色基因产生是 DNA 上碱基对缺失导致突变基因短; 突变基因转录后, 不能正常切除一部分序列, 使其 mRNA 比野生型基因的 mRNA 长 (答案要涉及基因突变的方式, 突变基因的 mRNA 结构变化原因, 合理即可)  
③功能 (1 分) 抑制 (1 分)

31. (17 分)

- (1) 脂质(固醇) (1 分)  
(2) 内皮细胞粘附因子 趋化因子 分化  
(3) ①减小  
②不同

LEE 可明显降低小鼠血清中粘附因子含量, 对趋化因子含量无明显影响; 淫羊藿苷可明显降低趋化因子含量, 而对粘附因子含量无明显影响。因此推测 LEE 主要抑制血管内皮细胞对单核细胞的粘附, 而淫羊藿苷主要抑制单核细胞向内皮细胞下层的趋化迁移, 二者作用机制不同

③直接

LEE 和/或淫羊藿苷调控相关蛋白表达的机制; LEE 和/或淫羊藿苷细胞毒性实验; LEE 和/或淫羊藿苷临床用药实验; LEE 和/或淫羊藿苷过敏实验研究 (合理给分)

北京市朝阳区高三年级第二次综合练习  
理科综合能力测试参考答案

2018. 5

第一部分 (选择题 共 120 分)

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

第二部分 (非选择题 共 180 分)

21. (18 分)

(1) B、A、C..... (3分)

$\frac{\eta V}{NS}$  ..... (3分)

(2) ① A..... (2分)

② 打点..... (2分)

B..... (2分)

③ 0.41~0.43..... (3分)

④ B..... (3分)

22. (16 分)

解: (1) 设小滑块的质量为  $m$ 。根据动能定理有

$$-\mu mgl = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

所以  $v = \sqrt{v_0^2 - 2\mu gl} = 4.0\text{m/s}$  ..... (6分)

(2) 根据动量守恒定律有

$$mv = 2mv'$$

所以  $v' = \frac{v}{2} = 2.0\text{m/s}$  ..... (5分)

(3) 根据机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} \times 2mv'^2 = 2mgh$$

所以  $h = \frac{v'^2}{2g} = 0.20\text{m}$  ..... (5分)

23. (18分)

解: (1) 根据牛顿第二定律有

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

所以  $r = \frac{mv}{qB}$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \dots\dots\dots (6分)$$

(2) a. 根据牛顿第二定律有

$$qv'B - qE = 0$$

所以  $v' = \frac{E}{B} \dots\dots\dots (4分)$

b. 带电粒子由静止释放, 其初速度可分解为相等的水平向左和水平向右的速度, 设为  $v$ , 令  $v = \frac{E}{B}$ , 则带电粒子的运动可分解为沿水平方向的匀速直线运动和在

竖直平面内的匀速圆周运动。圆周运动的轨道半径  $r = \frac{mv}{qB} = \frac{mE}{qB^2}$ 。所以

$$y_m = 2r = \frac{2mE}{qB^2}$$

$$v_m = 2v = \frac{2E}{B} \dots\dots\dots (8分)$$

24. (20分)

解: (1) 根据法拉第电磁感应定律有

$$E_{\text{感}} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot \pi r^2}{\Delta t} = k\pi r^2$$

根据欧姆定律有

$$I = \frac{E_{\text{感}}}{R} = \frac{k\pi r^2}{R} \dots\dots\dots (6分)$$

(2) a. 设金属环中自由电子的电荷量为  $e$ 。一个自由电子在电场力的作用下沿环运动一周, 电场力做的功

$$W = eE \cdot 2\pi r$$

所以  $E_{\text{感}} = \frac{W}{e} = \frac{eE \cdot 2\pi r}{e} = 2\pi rE$

又因为  $E_{\text{感}} = k\pi r^2$

所以  $E = \frac{1}{2}kr \dots\dots\dots (4分)$

b. 假设电子以速度  $v$  沿金属环做匀速圆周运动, 导体对电子的阻力  $f = bv$ 。沿切线方向, 根据牛顿第二定律有

$$bv - eE = 0$$

又因为  $E = \frac{1}{2}kr$

所以  $v = \frac{ker}{2b}$

电子做匀速圆周运动的周期

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{4\pi b}{ke}$$

所以  $I = \frac{Ne}{T} = \frac{kNe^2}{4\pi b}$  ..... (6分)

(3) 由 (1) 和 (2) 中的结论可知

$$\frac{k\pi r^2}{R} = \frac{kNe^2}{4\pi b}$$

设金属导线的横截面积为  $S$ , 则有

$$R = \rho \frac{2\pi r}{S}$$

所以  $\rho = \frac{2\pi r b S}{Ne^2}$

又因为  $N = S \cdot 2\pi r \cdot n$

所以  $\rho = \frac{b}{ne^2}$  ..... (4分)