

海淀区高三年级第二学期期末练习

理科综合能力测试

2017.5

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 成绩_____

本试卷共 14 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。

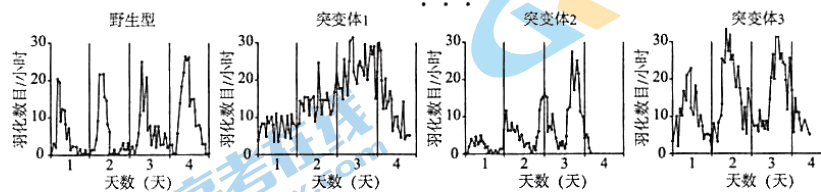
以下数据可供解题时参考:

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。

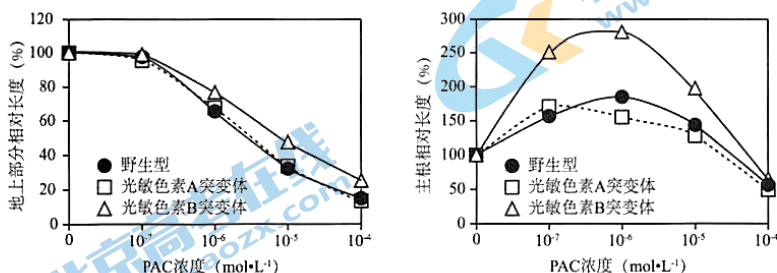
- 叶肉细胞的下列生命活动中,会发生 ATP 水解的是
 - C_3 的还原
 - CO_2 进入叶绿体中
 - 光能的吸收
 - O_2 和 $[H]$ 结合生成水
- 某考生参加高考体检,早晨没有进食和饮水。在等待体检的过程中,该考生体内发生的变化是
 - 神经调控皮肤毛细血管收缩,体温迅速上升
 - 胰岛 B 细胞释放胰岛素增加,血糖浓度下降
 - 下丘脑释放促甲状腺激素增加,细胞代谢增强
 - 垂体释放抗利尿激素增加,水的重吸收增加
- 果蝇的羽化(从蛹变为蝇)时间有一定昼夜节律。影响昼夜节律的野生型基因 *per* 及其三个等位基因 *per^S*、*per^L*、*per⁰¹* 都仅位于 X 染色体上,突变基因 *per^S*、*per^L*、*per⁰¹* 分别导致果蝇的羽化节律的周期变为 19h(*per^S*)、29h(*per^L*)和无节律(*per⁰¹*)。下图所示为野生型及纯合突变体 1、2、3 的羽化节律,对此分析不正确的是



- 由于基因突变的多方向性导致 *per^S*、*per^L*、*per⁰¹* 出现
- 突变体 1 与野生型正交或反交, F_1 羽化周期均为 24h
- 突变体 2 雌雄个体相互交配, F_1 羽化周期大约为 19h
- 突变体 3 与 2 杂交, F_1 雄性的羽化周期与野生型不同

高三理科综合能力测试试卷 第 1 页(共 14 页)

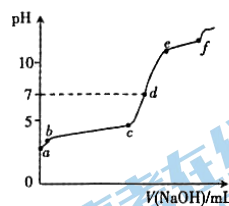
4. 林木覆盖度高的草原上,无刺的合欢树分布较多;林木覆盖度低的草原上,有刺的合欢树分布较多。羚羊相对更喜爱取食无刺合欢树的叶片。在林木覆盖度低的草原上,羚羊能够更早地发现并躲避野狗等掠食动物的伏击。据此分析,不正确的是
- A. 合欢树、羚羊和野狗构成一条食物链 B. 有刺有利于合欢树抵御羚羊的取食
C. 林木覆盖度高的草原羚羊相对较多 D. 野狗捕食羚羊影响了有刺基因的频率
5. 为研究赤霉素和光敏色素(接受光信号的蛋白质)在水稻幼苗发育中的作用,科研人员将野生型、光敏色素A突变体、光敏色素B突变体的水稻种子播种在含有不同浓度赤霉素合成抑制剂(PAC)的培养基中,在光照条件下培养8天后测量地上部分和主根长度,得到下图所示结果。



对实验结果的分析,不正确的是

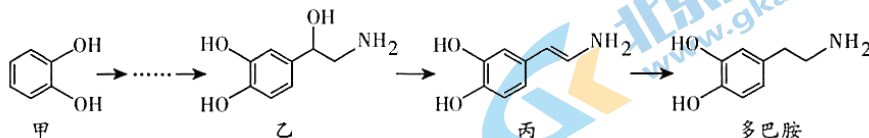
- A. 三种水稻地上部分的生长均随 PAC 浓度增加而受到抑制
B. 浓度为 10⁻⁵ 和 10⁻⁴ mol/L 的 PAC 对主根生长均为抑制作用
C. 适当降低赤霉素含量对三种水稻主根生长均有促进作用
D. 光敏色素 B 接受光信号异常使赤霉素对主根伸长的抑制减弱
6. 近日,北京某区食药监局向居民发放了家用食品快检试剂盒。试剂盒涉及的部分检验方法如下,其中不是通过化学原理进行检验的是
- A. 通过测定大米浸泡液的 pH 检验大米新鲜度
B. 用含 Fe²⁺ 的检测试剂检验自来水中余氯的含量
C. 向食盐样品中加还原剂和淀粉检测食盐的含碘量
D. 通过观察放入检测液中鸡蛋的沉浮检验鸡蛋新鲜度
7. 银器久置变黑多是表面生成银锈 Ag₂S 所致。用铝制容器配制含小苏打和食盐的稀溶液,将变黑银器浸入溶液中,并使银器与铝制容器接触,一段时间后,黑锈褪去,而银却极少损失。上述过程中,起还原作用的物质是
- A. Ag₂S B. NaCl C. Al D. NaHCO₃
8. 下列解释事实的方程式不正确的是
- A. 电解饱和食盐水,产生黄绿色气体: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$
B. 用 Na₂CO₃ 溶液将水垢中的 CaSO₄ 转化为 CaCO₃: $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
C. 向 H₂O₂ 溶液中滴加 CuSO₄ 溶液,产生气泡: $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuSO}_4} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
D. 向苯酚浊液中滴加 Na₂CO₃ 溶液,溶液变澄清: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{HCO}_3^-$

9. 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 滴加过程中溶液 pH 随 NaOH 溶液体积变化的曲线如右图所示。下列分析不正确的是



- A. a 点 $\text{pH} < 7$ 的原因: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
 B. bc 段发生的主要反应: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
 C. ef 段发生的主要反应: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. d 点, 溶液中大量存在的离子是 Na^+ 、 AlO_2^- 和 SO_4^{2-}

10. 多巴胺的一种合成路线如下图所示:



下列说法正确的是

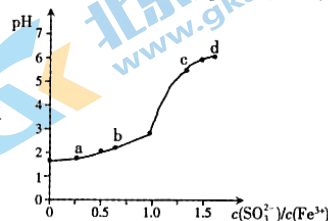
- A. 原料甲与苯酚互为同系物
 B. 中间产物乙、丙和多巴胺都具有两性
 C. 多巴胺不可能存在氨基酸类的同分异构体
 D. 1 mol 甲最多可以和 2 mol Br_2 发生取代反应
11. 已知:
- i. $4\text{KI} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{KOH} + 2\text{I}_2$ ii. $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

某同学进行如下实验:

- ① 取久置的 KI 固体(呈黄色)溶于水配成溶液;
 ② 立即向上述溶液中滴加淀粉溶液, 溶液无明显变化; 滴加酚酞后, 溶液变红;
 ③ 继续向溶液中滴加硫酸, 溶液立即变蓝。

下列分析合理的是

- A. ②说明久置的 KI 固体中不含有 I_2
 B. ③中溶液变蓝的可能原因: $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 C. 碱性条件下, I_2 与淀粉显色的速率快于其与 OH^- 反应的速率
 D. 若向淀粉 KI 试纸上滴加硫酸, 一段时间后试纸变蓝, 则证实该试纸上存在 IO_3^-
12. 向 FeCl_3 溶液中加入 Na_2SO_3 溶液, 测定混合后溶液 pH 随混合前溶液中 $c(\text{SO}_3^{2-})/c(\text{Fe}^{3+})$ 变化的曲线如下图所示。实验发现:



- i. a 点溶液透明澄清, 向其中滴加 NaOH 溶液后, 立即产生灰白色沉淀, 滴入 KSCN 溶液显红色;
 ii. c 点和 d 点溶液中产生红褐色沉淀, 无气体逸出。取其上层清液滴加 NaOH 溶液后无明显现象, 滴加 KSCN 溶液显红色。

下列分析合理的是

- A. 向 a 点溶液中滴加 BaCl_2 溶液, 无明显现象
 B. b 点较 a 点溶液 pH 升高的主要原因: $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
 C. c 点溶液中发生的主要反应: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_3$
 D. 向 d 点上层清液中滴加 KSCN 溶液, 溶液变红; 再滴加 NaOH 溶液, 红色加深

13. 下列说法中正确的是
- A. 物体的温度升高时,其内部每个分子热运动的动能都一定增大
 - B. 气体的压强越大,单位体积内气体的分子个数一定越多
 - C. 物体的温度越高,其内部分子的平均动能就一定越大
 - D. 分子间距离减小,分子间的引力和斥力都一定减小
14. 下列说法中正确的是
- A. 水面漂浮的无色薄油膜在阳光照射下出现彩色条纹,这是光的干涉现象
 - B. 若用 X 射线照射某金属板能发生光电效应,则用紫外线照射该金属板也一定能发生
 - C. 在相同条件下, γ 射线与可见光相比更容易产生明显的衍射现象
 - D. 太阳光谱中有一些清晰的暗线,这说明太阳中缺少与这些暗线对应的元素
15. 下列说法中正确的是
- A. 天然放射现象揭示了原子核是由质子和中子组成的
 - B. 氢原子的能级理论是玻尔在卢瑟福核式结构模型的基础上提出来的
 - C. 汤姆孙通过对阴极射线的研究提出了原子核具有复杂的结构
 - D. 卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子只能处于一系列不连续的能量状态中
16. 如图 1 甲所示为一列简谐横波在 $t = 10\text{s}$ 时波的图象, P 为介质中的一个质点。图 1 乙是质点 P 的振动图象,那么该波的传播速度 v 和传播方向是
- A. $v = 1.0\text{m/s}$,沿 x 轴负方向
 - B. $v = 0.5\text{m/s}$,沿 x 轴负方向
 - C. $v = 0.5\text{m/s}$,沿 x 轴正方向
 - D. $v = 1.0\text{m/s}$,沿 x 轴正方向

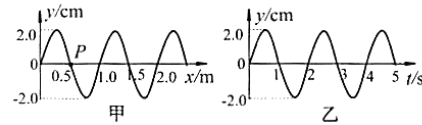


图 1

17. 如图 2 所示为一理想变压器,原线圈接在一输出电压为 $u = U_0 \sin \omega t$ 的交流电源两端。电路中 R_0 为定值电阻, V_1 、 V_2 为理想交流电压表,A 为理想交流电流表,导线电阻不计。现使滑动变阻器 R 的滑动触头 P 向上滑动,则下列说法中正确的是
- A. A 的示数变小
 - B. V_2 的示数变小
 - C. V_1 与 V_2 示数的比值变大
 - D. R_0 消耗的电功率变大
18. 2016 年 10 月 19 日,“神舟十一号”飞船与“天宫二号”实验室实现自动交会对接,形成的“天神组合体”开始了长达 30 天的组合飞行,再一次创造了中国载人航天的新纪录。如果在实现交会对接过程中,先使“神舟十一号”飞船沿椭圆轨道运行,且让椭圆轨道的远地点在“天宫二号”等待交会对接的近似正圆轨道上,然后在“神舟十一号”运行到远地点附近时进行对接,并使“天神组合体”能沿“天宫二号”原来的近似正圆轨道运动。对于这个对接过程,“神舟十一号”沿椭圆轨道运行到达远地点时应做出的调整,下列说法中正确的是
- A. 需要适当减速
 - B. 需要适当加速
 - C. 需要先减速再加速
 - D. 需要适当改变速度方向

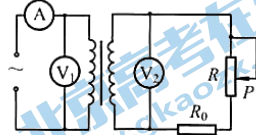


图 2

19. 应用物理知识分析生活中的常见现象,可以使物理学习更加深入有趣。有一块橡皮静止于平整的水平桌面上,现用手指沿水平方向推橡皮,橡皮将由静止开始运动,并且在离开手指后还会在桌面上滑行一段距离才停止运动。关于橡皮从静止到离开手指的运动过程,下列说法中正确的是

- A. 橡皮离开手指瞬间加速度为 0 B. 橡皮离开手指前一直做加速运动
C. 水平推力越大,橡皮受到的摩擦力越大 D. 橡皮一定在与手指分离之前出现最大速度

20. 电源的两个重要参数分别是电动势 E 和内电阻 r 。对一个电路有两种特殊情况:当外电路断开时,电源两端的电压等于电源电动势;当外电路短路时,短路电流等于电动势和内电阻的比值。现有一个电动势为 E 、内电阻为 r 的电源和一阻值为 R 的定值电阻,将它们串联或并联组成的系统视为一个新的等效电源,这两种连接方式构成的等效电源分别如图 3 甲和乙中虚线框所示。设新的等效电源的电动势为 E' ,内电阻为 r' 。试根据以上信息,判断下列说法中正确的是

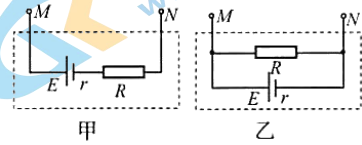


图 3

- A. 甲图中的 $E' = \frac{r}{R+r} E$, $r' = R+r$ B. 甲图中的 $E' = \frac{R}{R+r} E$, $r' = R+r$
C. 乙图中的 $E' = E$, $r' = \frac{Rr}{R+r}$ D. 乙图中的 $E' = \frac{R}{R+r} E$, $r' = \frac{Rr}{R+r}$

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) 课堂上老师做了一个演示实验,在固定点 O 用细线悬挂一小球构成单摆,将一直尺的左端置于 O 点的正下方的 P 点与摆线接触,如图 4 所示。在竖直平面内将小球向左拉至水平标志线上,从静止释放,当小球运动到最低点时,直尺在 P 点挡住摆线,摆线碰到直尺,小球继续向右摆动。对小球的这次运动过程用闪光频率不变的频闪照相的方法进行记录,所得到的照片的示意图如图 4 所示。照片记录了小球从左至右通过 11 个不同位置时的像,且拍得第 1 和第 11 个小球的像时,小球恰好分别位于两侧的最高点,且均在水平标志线上。(空气阻力可以忽略)

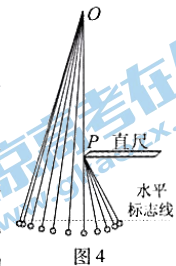


图 4

①如果从能量的角度分析这个现象,下列说法中正确的是_____。(选填选项前面的字母)

- A. 从最左端摆到最低点过程中,小球动能增大
B. 从最左端摆到最低点过程中,小球重力势能增大
C. 向上平移直尺改变挡住悬线的位置,小球所能摆到的最大高度不变
D. 小球在摆动过程中重力势能与动能相互转化,机械能守恒

- ②小球从左向右经过最低点时，摆线在 P 点被挡住的瞬间与被挡住前瞬间相比，摆线的拉力将_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；如果小球在 P 点的左、右两侧的运动都可视为简谐运动，则摆线碰到直尺前后的摆长之比为_____。
- (2) 指针式多用电表是实验室中常用的测量仪器。

- ①如图 5 所示为某同学设计的多用电表的原理示意图。虚线框中 S 为一个单刀多掷开关，通过操作开关，接线柱 B 可以分别与触点 1、2、3 接通，从而实现使用多用电表测量不同物理量的功能。关于此多用电表，下列说法中正确的是_____。（选填选项前面的字母）

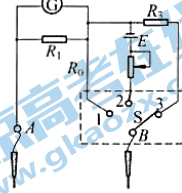


图 5

- A. 当 S 接触点 1 时，多用电表处于测量电流的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 B. 当 S 接触点 2 时，多用电表处于测量电压的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 C. 当 S 接触点 2 时，多用电表处于测量电阻的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 D. 当 S 接触点 3 时，多用电表处于测量电压的挡位，其中接线柱 B 接的是红表笔
- ②用实验室的多用电表进行某次测量时，指针在表盘的位置如图 6 所示。

- A. 若所选挡位为直流 50mA 挡，则示数为_____ mA。
 B. 若所选挡位为电阻 $\times 10\Omega$ 挡，则示数为_____ Ω ；

- ③用表盘为图 6 所示的多用电表正确测量了一个约 15 Ω 的电阻后，需要继续测量一个阻值约 2k Ω 的电阻。在用红、黑表笔接触这个电阻两端之前，请选择以下必须的步骤，并按操作顺序逐一写出步骤的序号：_____。

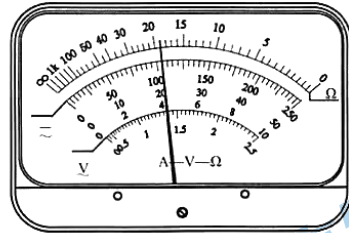


图 6

- A. 将红表笔和黑表笔接触
 B. 把选择开关旋转到“ $\times 100$ ”位置
 C. 把选择开关旋转到“ $\times 1k$ ”位置
 D. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点
- ④某小组同学们发现欧姆表的表盘刻度线不均匀，分析在同一个挡位下通过待测电阻的电流 I 和它的阻值 R_x 关系，他们分别画出了如图 7 所示的几种图象，其中可能正确的是_____。（选填选项下面的字母）

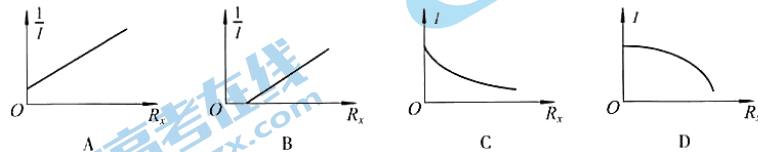


图 7

22. (16分)

如图8所示,“冰雪游乐场”滑道O点的左边为水平滑道,右边为高度 $h=3.2\text{m}$ 的曲面滑道,左右两边的滑道在O点平滑连接。小孩乘坐冰车由静止开始从滑道顶端出发,经过O点后与处于静止状态的家所坐的冰车发生碰撞,碰撞后小孩及其冰车恰好停止运动。已知小孩和冰车的总质量 $m=30\text{kg}$,家长和冰车的总质量为 $M=60\text{kg}$,人与冰车均可视为质点,不计一切摩擦阻力,取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$,求:

- (1)小孩乘坐冰车经过O点时的速度大小;
- (2)碰撞后家长和冰车共同运动的速度大小;
- (3)碰撞过程中小孩和家(包括各自冰车)组成的系统损失的机械能。



图8

23. (18分)

如图9所示,真空玻璃管内,加热的阴极K发出的电子(初速度可忽略不计)经阳极A与阴极K之间的电压 U_1 形成的加速电场加速后,从阳极A的小孔射出,由水平放置的平行正对偏转极板M、N的左端中点以平行于极板的方向射入两极板之间的区域。若M、N两极板间无电压,电子将沿水平直线打在荧光屏上的O点;

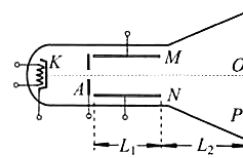


图9

若在M、N两极板间加电压 U_2 ,形成平行纸面的偏转电场,则电子将打在荧光屏上的P点;若在M、N极板间加电压 U_2 的同时,再加方向垂直纸面的匀强磁场,则电子将重新打在荧光屏上的O点。已知电子质量为 m ,电荷量为 e ,M、N两极板长均为 L_1 ,两极板间距离为 d ,极板右端到荧光屏的距离为 L_2 。

- (1)忽略电子所受重力及它们之间的相互作用力,求:
 - ①电子从阳极A小孔射出时速度 v_0 的大小;
 - ②电子重新打在荧光屏上O点时,所加匀强磁场的磁感应强度 B 的大小。
- (2)在解决一些实际问题时,为了简化问题,常忽略一些影响相对较小的量,这对最终的计算结果并没有太大的影响,因此这种处理是合理的。如在计算电子打在荧光屏上的位置时,对于电子离开M、N板间的偏转电场后运动到荧光屏的过程,可以忽略电子所受的重力。请利用下列数据分析说明为什么这样处理是合理的。已知 $U_2=2.0\times 10^2\text{V}$,
 $d=4.0\times 10^{-2}\text{m}$, $m=9.1\times 10^{-31}\text{kg}$, $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$, $L_1=5.0\times 10^{-2}\text{m}$, $L_2=0.10\text{m}$,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

24. (20分)

光电效应现象中逸出的光电子的最大初动能不容易直接测量,可以利用转换测量量的方法进行测量。

(1)如图 10 所示为研究某光电管发生光电效应的电路图,当用频率为 ν 的光照射金属阴极 K 时,通过调节光电管两端电压 U ,测量对应的光电流强度 I ,绘制了如图 11 所示的 $I-U$ 图象。根据图象求光电子的最大初动能 E_{km} 和金属 K 的逸出功 W 。已知电子所带电荷量为 e ,图象中 U_c 、 I_m 、入射光的频率 ν 及普朗克常量 h 均为已知量。

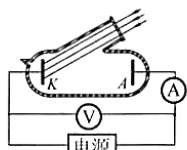


图 10

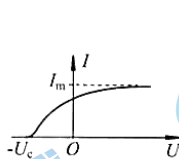


图 11

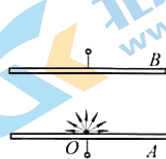


图 12

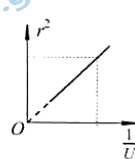


图 13

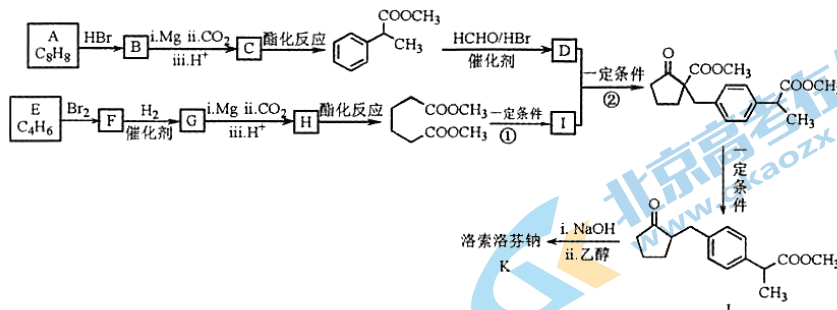
(2)有研究者设计了如下的测量光电子初动能的方法。研究装置如图 12 所示,真空中放置的两个平行正对金属板可以作为光电转换装置。用频率一定的细激光束照射 A 板中心 O 点,板上 O 点附近将有大量的自由电子吸收光子的能量而逸出。 B 板上涂有特殊材料,当电子打在 B 板上时会在落点处留有可观察的痕迹。若认为所有逸出的电子都以同样大小的速度从 O 点逸出,且沿各个不同的方向均匀分布,金属板的正对面积足够大(保证所有逸出的电子都不会射出两极板所围的区域),光照条件保持不变。已知 A 、 B 两极板间的距离为 d ,电子所带电荷量为 e ,电子所受重力及它们之间的相互作用力均可忽略不计。

①通过外接可调稳压电源给 A 、 B 两极板间加上一定的电压, A 板接电源的负极,由 O 点逸出的电子打在 B 板上的最大区域范围为一个圆形,且圆形的半径随 A 、 B 两极板间的电压变化而改变。通过实验测出了一系列 A 、 B 两极板间的电压值 U 与对应的电子打在 B 板上的最大圆形区域半径 r 的值,并画出了如图 13 所示的 r^2-1/U 图象,测得图线的斜率为 k 。请根据图象,通过分析计算,求出电子从 A 板逸出时的初动能;

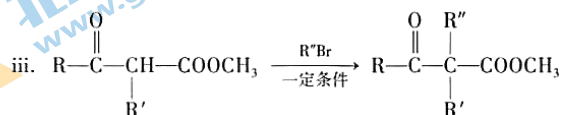
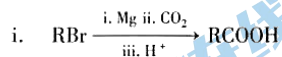
②若将 A 板换为另一种金属材料,且将其与可调稳压电源的正极连接, B 板与该电源的负极连接,当两极板间电压为 U_0 时,电子打在 B 板上的最大区域范围仍为一个圆,测得圆的半径为 R 。改变两极板间的电压大小,发现电子打在 B 板上的范围也在发生相应的变化。为使 B 板上没有电子落点的痕迹,试通过计算分析说明两金属板间的电压需满足什么条件?

25. (17分)

洛索洛芬钠可用于类风湿性关节炎、肩周炎等炎症的消炎,其合成路线如下:

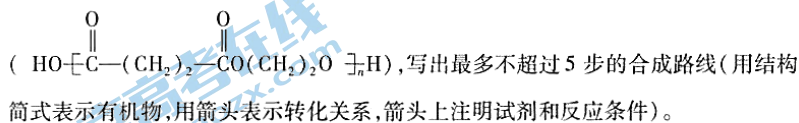


已知:



(以上 R、R'、R''代表烷基)

- (1) A 属于芳香烃,其结构简式是_____。
- (2) B 的结构简式是_____, D 中含有的官能团是_____。
- (3) E 属于烯烃。E 与 Br₂ 反应生成 F 的化学方程式是_____。
- (4) 反应①的化学方程式是_____。
- (5) 反应②的反应类型是_____。
- (6) 将 J 和 NaOH 溶液混合搅拌后,再加入乙醇有大量白色固体 K 析出,获得纯净固体 K 的实验操作是_____; K 的结构简式是_____。
- (7) 以乙烯为起始原料,结合已知信息选用必要的无机试剂合成聚丁二酸乙二醇酯



26. (14分)

纳米 Fe_3O_4 在磁流体、催化剂、医学等领域具有广阔的应用前景。氧化共沉淀制备纳米 Fe_3O_4 的方法如下：

I. Fe^{2+} 的氧化：将 FeSO_4 溶液用 NaOH 溶液调节 pH 至 a，再加入 H_2O_2 溶液，立即得到 $\text{FeO}(\text{OH})$ 红棕色悬浊液。

(1) ① 若用 NaOH 溶液调节 pH 过高会产生灰白色沉淀，该反应的离子方程式是_____。

② 上述反应完成后，测得 a 值与 $\text{FeO}(\text{OH})$ 产率及其生成后溶液 pH 的关系，结果如下：

a	7.0	8.0	9.0
$\text{FeO}(\text{OH})$ 的产率	<50%	95%	>95%
$\text{FeO}(\text{OH})$ 生成后的 pH	接近 4	接近 4	接近 4

用离子方程式解释 $\text{FeO}(\text{OH})$ 生成后溶液 pH 下降的原因：_____。

(2) 经检验：当 a = 7 时，产物中存在大量 Fe_2O_3 。对 Fe_2O_3 的产生提出两种假设：

i. 反应过程中溶液酸性增强，导致 $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 的转化；

ii. 溶液中存在少量 Fe^{2+} ，导致 $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 的转化。

① 经分析，假设 i 不成立的实验依据是_____。

② 其他条件相同时，向 $\text{FeO}(\text{OH})$ 浊液中加入不同浓度 Fe^{2+} ，30 min 后测定物质的组成，结果如下：

$c(\text{Fe}^{2+})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\text{FeO}(\text{OH})$ 百分含量/%	Fe_2O_3 百分含量/%
0.00	100	0
0.01	40	60
0.02	0	100

以上结果表明：_____。

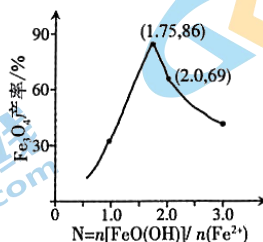
(3) a = 7 和 a = 9 时， $\text{FeO}(\text{OH})$ 产率差异很大的原因是_____。

II. Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 共沉淀：向 $\text{FeO}(\text{OH})$ 红棕色悬浊液中同时加入 FeSO_4 溶液和 NaOH 浓溶液进行共沉淀，再将此混合液加热回流、冷却、过滤、洗涤、干燥，得到纳米 Fe_3O_4 。

(4) 共沉淀时的反应条件对产物纯度和产率的影响极大。

① 共沉淀 pH 过高时，会导致 FeSO_4 溶液被快速氧化；共沉淀 pH 过低时，得到的纳米 Fe_3O_4 中会混有的物质是_____。

② 已知 $N = n[\text{FeO}(\text{OH})]/n(\text{Fe}^{2+})$ ，其他条件一定时，测得纳米 Fe_3O_4 的产率随 N 的变化曲线如下图所示：



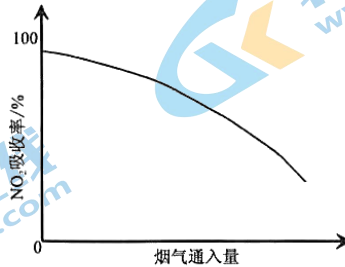
经理论分析，N = 2 共沉淀时纳米 Fe_3O_4 产率应最高，事实并非如此的可能原因是_____。

27. (12分)

烟气中 SO_2 和 NO_x (NO 及 NO_2) 的脱除对于环境保护意义重大。

(1) 湿式氨法烟气脱硫脱氮是通过氨水吸收烟气, 得到含 NH_4^+ 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 HSO_3^- 和 NO_2^- 的吸收液。

- ① 用离子方程式解释吸收液中含有 SO_3^{2-} 的原因: _____。
- ② 吸收液中的 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 均对 NO_2 具有吸收作用, 但 HSO_3^- 对 NO_2 的吸收能力比 SO_3^{2-} 弱。
 - a. SO_3^{2-} 与 NO_2 反应生成 NO_2^- 的离子方程式是_____。
 - b. 经测定, 在烟气的吸收过程中, 吸收液对 NO_2 的吸收率随烟气通入量变化的曲线如下图所示。

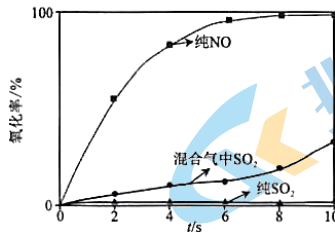


结合化学用语解释产生上述结果的原因: _____。

(2) 二氧化氯(ClO_2) 具有很强的氧化性, 可用于烟气中 SO_2 和 NO 的脱除。

- ① 酸性条件下, 电解 NaClO_3 溶液, 生成 ClO_2 的电极反应式是_____。
- ② 研究表明: ClO_2 氧化 SO_2 和 NO 的反应历程与下列反应有关。
 - i. $\text{NO} + \text{ClO}_2 = \text{NO}_2 + \text{ClO}$
 - ii. $\text{NO} + \text{ClO} = \text{NO}_2 + \text{Cl}$
 - iii. $\text{SO}_2 + \text{ClO}_2 = \text{SO}_3 + \text{ClO}$
 - iv. $\text{SO}_2 + \text{ClO} = \text{SO}_3 + \text{Cl}$

实验测得: ClO_2 分别氧化纯 SO_2 和纯 NO 的氧化率以及 ClO_2 氧化 SO_2 和 NO 混合气中的 SO_2 氧化率随时间的变化情况如下图所示。



- a. 结合上述信息, 下列推论合理的是_____ (填字母序号)。
 - A. NO 的存在会影响 ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率
 - B. ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率慢于 ClO_2 氧化 NO 的反应速率
 - C. 反应 i 中生成的 NO_2 可以加快 ClO_2 氧化 SO_2 的反应速率
- b. 结合反应历程, 分析混合气中 SO_2 氧化速率较纯 SO_2 氧化速率快的原因可能是_____。

28. (15分)

某小组同学利用下图所示装置进行铁的电化学腐蚀原理的探究实验：

装置	分别进行的实验	现象
	i. 连好装置一段时间后,向烧杯中滴加酚酞	_____
	ii. 连好装置一段时间后,向烧杯中滴加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液	铁片表面产生蓝色沉淀

(1) 小组同学认为以上两种检验方法,均能证明铁发生了电化学腐蚀。

- ① 实验 i 中的现象是_____。
- ② 用化学用语解释实验 i 中的现象:_____。

(2) 查阅资料: $K_3[Fe(CN)_6]$ 具有氧化性。

- ① 据此有同学认为仅通过 ii 中现象不能证明铁发生了电化学腐蚀,理由是_____。
- ② 进行下列实验,在实验几分钟后的记录如下:

实验	滴管	试管	现象
	0.5 mol · L ⁻¹ $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液	iii. 蒸馏水	无明显变化
		iv. 1.0 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液	铁片表面产生大量蓝色沉淀
		v. 0.5 mol · L ⁻¹ Na ₂ SO ₄ 溶液	无明显变化

- a. 以上实验表明:在_____条件下, $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液可以与铁片发生反应。
 - b. 为探究 Cl^- 的存在对反应的影响,小组同学将铁片酸洗(用稀硫酸浸泡后洗净)后再进行实验 iii,发现铁片表面产生蓝色沉淀。此补充实验表明 Cl^- 的作用是_____。
- (3) 有同学认为上述实验仍不严谨。为进一步探究 $K_3[Fe(CN)_6]$ 的氧化性对实验 ii 结果的影响,又利用(2)中装置继续实验。其中能证实以上影响确实存在的是_____ (填字母序号)。

实验	试剂	现象
A	酸洗后的铁片、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液(已除 O_2)	产生蓝色沉淀
B	酸洗后的铁片、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 和 NaCl 混合溶液(未除 O_2)	产生蓝色沉淀
C	铁片、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 和 NaCl 混合溶液(已除 O_2)	产生蓝色沉淀
D	铁片、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 和盐酸混合溶液(已除 O_2)	产生蓝色沉淀

(4) 综合以上实验分析,利用实验 ii 中试剂能证实铁发生了电化学腐蚀的实验方案是_____。

29. (18分)

研究表明,嫁接会影响砧木和接穗(嫁接到砧木上的芽、枝等)的性状。为研究嫁接后 mRNA 转运的机理,科研人员进行了如下实验。

- (1) 嫁接后,在接穗与砧木的接合部分形成_____组织,使接合部位的伤口愈合,这时通过细胞分裂和_____形成新的组织,使接穗和砧木间的韧皮部上下连通。
- (2) 为研究梨属特异性 Pb 基因转录出的 mRNA (简称 PbmRNA) 在侧枝中的运输,科研人员以杜梨为材料进行实验,处理方法及实验结果如图 1 所示。

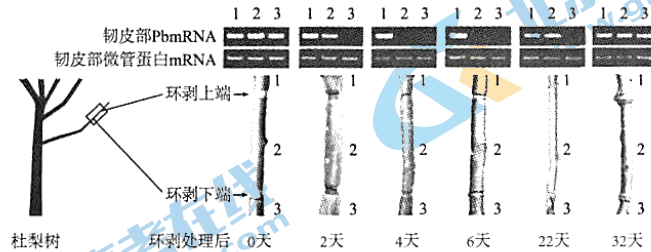


图 1

①科研人员将枝条的树皮(含韧皮部)进行环剥,同时要去除两道环剥间的所有叶片,去除叶片的目的是_____。

②由实验结果可知,在环剥当日,第_____枝段的韧皮部存在 PbmRNA。环剥后第 2 天和第 4 天,_____依次消失。随着环剥口的愈合,至环剥后第 22 天、第 32 天,第 2 和 3 枝段的 PbmRNA _____。据此推测,PbmRNA 在韧皮部中的运输方向是_____。

- (3) 为进一步研究砧木和接穗间 mRNA 的传递规律,科研人员将取自鸭梨的接穗嫁接到杜梨上,嫁接后第 2、3、7 天分别提取接穗部位和砧木部位细胞的总 mRNA,经_____获得 cDNA,PCR 扩增后,用特定的限制酶处理,电泳检测得到图 2 所示结果。实验结果说明_____。

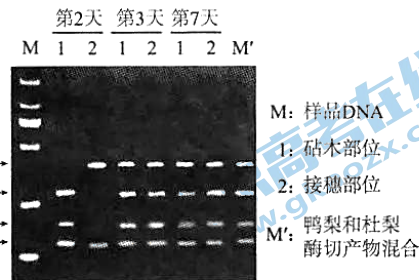


图 2

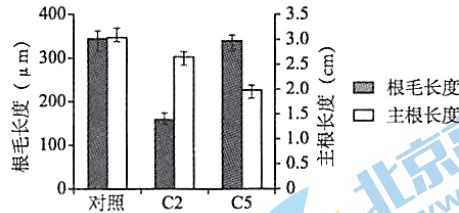
- (4) 为了验证上述结论,科研人员利用以下三种烟草作为实验材料,进行嫁接实验,检测接穗和砧木韧皮部的 PbmRNA 含量。请写出实验组应选用的砧木和接穗。

实验材料:野生型烟草、转入 Pb 基因的转基因烟草、转入空载体的转基因烟草

实验组:_____。

30. (16分)

科研人员获得了两种单基因被“敲除”的拟南芥突变体——C2和C5,与野生型比较,根毛长度或主根长度发生了变化,如下图所示。

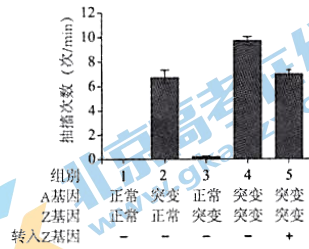


- 科研人员通过_____法将T-DNA上插入了青霉素抗性基因的Ti质粒转入拟南芥细胞中,经筛选获得C2和C5突变体。从功能上来说,筛选转基因拟南芥时所使用的含有青霉素的培养基属于_____培养基。
- 据图可知,C2的表现型是_____,推测C2的基因被“敲除”后,很可能影响了细胞的_____生长。
- 将C2和C5突变体杂交,F₁全部表现为野生型,说明这两种突变均为_____突变。让F₁植株随机授粉,将所得的种子播种在含有青霉素的培养基中,发现有1%的种子不能完成萌发,推测这两对基因_____。预测双突变体植株的表现型为_____,双突变体植株在F₂中所占比例为_____。
- 研究发现,C5植株根部的分生细胞在有丝分裂时缺乏一种周期性出现和消失的酶,这种酶与纤维素的合成有关。请解释C5植株出现突变性状的原因:_____。

31. (16分)

科研人员利用秀丽隐杆线虫研究癫痫抽搐发生的机理。

- 当兴奋传到秀丽隐杆线虫_____神经元的轴突末梢时,突触小泡与_____融合,释放乙酰胆碱,使肌细胞膜的电位变为_____,引起肌细胞收缩。若肌细胞持续重复收缩,则出现类似于人类癫痫抽搐的表现型。
- 秀丽隐杆线虫的A基因控制合成乙酰胆碱受体。科研人员利用A基因和Z基因突变体进行实验,得到如图所示结果。据图分析,A基因突变导致肌细胞_____,说明A基因突变导致信息传递功能_____(填“增强”或“减弱”)。由_____组实验结果分析,Z基因的功能是抑制抽搐发生。
- 为进一步探究Z基因功能,科研人员进行了下表所示实验。



组别	对野生型秀丽隐杆线虫的处理		突触数目相对值
	敲除Z基因	转入Z基因	
I组	-	-	25.1
II组	+	-	34.3
III组	+	+	24.9

注:“+”表示处理,“-”表示未处理。

- 实验结果说明Z基因_____。
- 据此分析,图中第4组抽搐次数明显高于2组的原因是_____。

海淀区高三年级第二学期期末练习

理科综合能力测试

化学参考答案

2017. 5

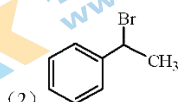
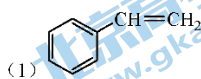
第 I 部分（选择题，共 42 分）

共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。

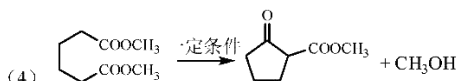
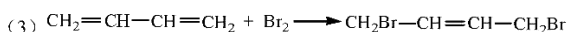
题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	C	B	D	B	B	C

第 II 部分（非选择题，共 58 分）

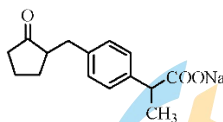
25. (共 17 分，特殊标注外，每空 2 分)



酯基和溴原子

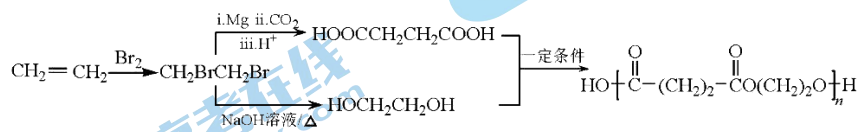


(5) 取代反应 (1 分)



(6) 过滤、醇洗、干燥 (1 分)，

(7)



(3 分)

26. (共 14 分, 每空 2 分)

- (1) ① $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
 ② $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeO}(\text{OH}) \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 (或 $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{FeO}(\text{OH}) \downarrow + 4\text{H}^+$)
- (2) ① $a = 8$ 或 9 时反应后溶液的 pH 均接近 4, 即反应过程中溶液的酸性均增强
 ② 溶液中存在少量 Fe^{2+} 可导致 $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 转化, 且溶液中 Fe^{2+} 含量越高相同时间内, $\text{FeO}(\text{OH})$ 向 Fe_2O_3 转化的越多
- (3) $a = 9$ 时, 溶液中几乎没有 Fe^{2+} , 而 $a = 7$ 时, 溶液中还存在 Fe^{2+}
- (4) ① Fe_2O_3
 ② 在实验操作过程中, 会有部分 Fe^{2+} 被氧气氧化成 Fe^{3+} , 故 $N=2$ 时, 参与共沉淀的 Fe^{2+} 的量减少, 导致生成的 Fe_3O_4 产率下降

27. (共 12 分, 每空 2 分)

- (1) ① $\text{SO}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
 ② a. $2\text{NO}_2 + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{NO}_2^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 b. $\text{SO}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HSO}_3^-$, 随着烟气通入量的增加, 吸收液中 $c(\text{HSO}_3^-)$ 增大, $c(\text{SO}_3^{2-})$ 减小, 导致吸收液对 NO_2 的吸收能力下降
- (2) ① $\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 ② a. AB
 b. 因 ClO_2 氧化 NO 的反应速率较快, 故当 SO_2 中混有 NO 时, ClO_2 氧化 NO 生成的 ClO 会继续氧化 SO_2 , 即随 ClO 浓度的增加, 氧化混合气中 SO_2 的氧化速率增大

28. (共 15 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

- (1) ① 碳棒附近溶液变红
 ② $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- (2) ① $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 可能氧化 Fe 生成 Fe^{2+} , 会干扰由于电化学腐蚀负极生成 Fe^{2+} 的检验
 ② a. Cl^- 存在
 b. Cl^- 破坏了铁片表面的氧化膜
- (3) AC
- (4) 连好装置一段时间后, 取铁片 (负极) 附近溶液于试管中, 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 若出现蓝色沉淀, 则说明负极附近溶液中产生了 Fe^{2+} , 即发生了电化学腐蚀 (3 分)

2016-2017 学年度海淀区高三年级第二学期期末练习

理科综合能力测试

生物试题评分参考

2017.5

第一部分（选择题）（每小题 6 分，共 30 分）

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

第二部分（非选择题）（共 50 分）

29.（共 18 分）

- (1) 愈伤 分化
- (2) ①避免 PbmRNA 运输到叶片对实验结果产生干扰（或“避免叶片产生 PbmRNA 对实验结果产生干扰”）
- ②1、2、3 第 3 和第 2 枝段的 PbmRNA 依次出现 由第 1 枝段依次向 2、3 枝段运输
- (3) 逆转录 mRNA 可在砧木和接穗间双向传递
- (4) 一组砧木用野生型烟草，接穗用转入 Pb 基因的转基因烟草；另一组砧木用转入 Pb 基因的转基因烟草，接穗用野生型烟草（或这两组顺序调换）

30.（共 16 分）

- (1) 农杆菌转化 选择
- (2) 根毛明显变短、主根略变短 伸长
- (3) 隐性 位于一对同源染色体上 根毛长度与 C2 无显著差异，主根长度比 C5 短 1/99
- (4) 基因被“敲除”后，其根部的分生细胞在有丝分裂过程中不能表达出相应的酶，影响细胞板（或细胞壁）的形成，抑制了细胞分裂，从而使主根变短

31.（共 16 分）

- (1) 传出 突触前膜 外负内正
- (2) 持续重复收缩 增强 2、4、5
- (3) ①能够抑制（神经-肌肉）突触的形成
- ②Z 基因突变后，突触数目增加，使突变的 A 基因导致的信息传递功能增强，抽搐次数增加

高三物理二模参考答案与评分标准

13.C 14.A 15.B 16.C 17.A 18.B 19.D 20.D

21. (18分) (1) ①ACD (3分) (答对一项给一分, 有答错的得0分)

②变大 (2分), 9:4 (3分)

(2) ①AC (2分) ②21.0 (21 同样得分), 1.9×10^2 (190 同样得分) (各2分)

③BAD (2分) ④AC (2分)

22. (16分) (1) 设小孩经过 O 点时的速度大小为 v_0 , 由机械能守恒定律有

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots (3分)$$

解得: $v_0 = \sqrt{2gh} = 8.0\text{m/s} \dots\dots\dots (3分)$

(2) 碰撞过程中小孩和家长 (包括各自冰车) 组成的系统动量守恒, 设碰撞后家长的速度大小为 v_1 , 则 $mv_0 = Mv_1 \dots\dots\dots (3分)$

解得 $v_1 = mv_0/M = 4.0\text{m/s} \dots\dots\dots (3分)$

(3) 设系统损失的机械能为 ΔE , 则

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2 = 480\text{J} \dots\dots\dots (4分)$$

23. (18分)

(1) ①对于电子在加速电场中的加速过程, 根据动能定理有

$$eU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots (3分)$$

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} \dots\dots\dots (1分)$

②加磁场后, 电子沿水平方向以 v_0 做匀速直线运动, 所受合力为零 $\dots\dots\dots (2分)$

即 $eU_2/d = ev_0B \dots\dots\dots (2分)$

解得 $B = \frac{U_2}{d} \sqrt{\frac{m}{2eU_1}} \dots\dots\dots (2分)$

(2) 电子通过偏转电场的的时间 $t_1 = L_1/v_0 \dots\dots\dots (1分)$

电子离开偏转电场时沿垂直偏转极板方向的速度分量 $v_y = a_y t_1 = \frac{eU_2 L_1}{dm v_0} \dots\dots\dots (2分)$

电子离开偏转电场到荧光屏的运动时间 $t_2 = L_2/v_0 \dots\dots\dots (1分)$

若不计重力, 电子离开偏转电场到荧光屏的过程中, 沿垂直偏转极板方向的位移

$$y_1 = v_y t_2 = \frac{eU_2 L_1 L_2}{dm v_0^2} \dots\dots\dots (1分)$$

若考虑到重力的作用, 则电子离开偏转电场到荧光屏的过程中, 沿垂直偏转极板方向的

位移 $y_2 = v_y t_2 + \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{eU_2 L_1 L_2}{dm v_0^2} + \frac{1}{2}g \frac{L_2^2}{v_0^2} \dots\dots\dots (1分)$

由于重力影响, 电子离开偏转电场到荧光屏的过程中, 沿垂直偏转极板方向位移增加量

为 $\Delta y = y_2 - y_1 = \frac{1}{2}g \frac{L_2^2}{v_0^2} \dots\dots\dots$

由于重力的影响, 电子离开偏转电场到荧光屏的过程中, 沿垂直偏转极板方向位移的增加量与忽略电子所受重力时的位移的比值

$$\frac{\Delta y}{y_1} = \frac{gL_2 dm}{2eU_2 L_1} \approx 10^{-14} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

即重力对电子打在荧光屏上的位置影响非常小,所以计算电子偏转量时可以忽略电子所受的重力。..... (1分)

24. (20分)

(1) 由题中图 11 可知, 光电效应的反向截止电压为 U_c , 根据动能定理可得, 光电子的最大初动能 $E_{km} = eU_c$ (3分)

根据爱因斯坦光电效应方程可知, 金属 K 的逸出功 $W = h\nu - eU_c$ (3分)

(2) ①打在电子分布区域边缘的电子, 其初速度方向平行于 A 板表面, 做匀变速曲线(类平抛)运动。..... (1分)

设两板间的电压为 U , 电子的质量为 m , 初速度为 v_0 , 在两板间运动的加速度大小为 a_1 , 飞行时间为 t_1 , 则根据牛顿定律有: $a_1 = \frac{eU}{dm}$ (1分)

对于垂直于极板方向的运动有 $d = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ (1分)

电子分布圆形区域的半径为 $r = v_0 t_1$ (1分)

联立上述三式可解得 $r^2 = \frac{4d^2}{eU} \frac{1}{2} m v_0^2$ (2分)

即 $r^2 = \frac{4d^2 E_k}{eU}$, 所以 $r^2 - 1/U$ 图象中的 $k = \frac{4d^2 E_k}{e}$ (1分)

因此初动能 $E_k = \frac{ke}{4d^2}$ (1分)

②电子在两板间运动的加速度 $a_2 = \frac{eU_0}{dm}$

设打在落点区域边缘的电子从 O 点向出时沿垂直极板的方向的速度为 v_y , 平行极板方向的速度为 v_x , 电子在两板间运动的时间为 t_2 , 落点区域边缘处电子到达 B 板上时速度方向平行于 B 板。则

沿垂直极板方向上有 $v_y^2 = 2a_2 d$ (1分)

$v_y = a_2 t_2$ (1分)

沿平行极板方向上有 $R = v_x t_2$, (1分)

从 O 点逸出光电子的速度 $v_m = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

联立上述 4 式可解得, 电子的初动能 $E_{km} = \frac{1}{2} m v_m^2 = eU_0 (1 + \frac{R^2}{4d^2})$ (1分)

设沿垂直极板方向射出的电子刚好不能达到 B 板时两板间的电压为 U_m , 根据动能定理有 $E_{km} = eU_m$

解得 $U_m = U_0 (1 + \frac{R^2}{4d^2})$, (1分)

为使 B 板上没有电子落点的痕迹, 则两金属板间的电压应满足的条件是

$U > U_0 (1 + \frac{R^2}{4d^2})$ (1分)



扫描二维码, 关注北京高考官方微信!

查看更多北京高考相关资讯!