

# 2023 届南宁市第二中学考前模拟大演练

## 生物科参考答案

### 1. 【答案】C

【解答】A.腺苷的元素组成包括 C、H、O、N，A 错误；

B.胆固醇中不含 P，B 错误；

C.染色体（DNA 和蛋白质）、病毒（DNA 或 RNA+蛋白质）都主要由核酸和蛋白质组成，C 正确；

D.病毒不能独立代谢，其增殖依赖于宿主细胞，所需能量来自宿主细胞产生的 ATP，D 错误。

### 2. 【答案】A

【解答】A.图甲、乙都能表明生长素作用的两重性的特点，A 正确；

B.茎对生长素的敏感程度较低，图甲 A 处生长素起促进作用，生长素浓度低于  $10^{-2}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，B 错误；

C.由图乙可以看出，m 对茎既不促进也不抑制，C 错误；

D.促进不同种类的植物生长的最适生长素浓度不同，D 错误。

### 3. 【答案】C

解析：本题考查血糖调节与实验分析能力。实验组老鼠服用阿司匹林后再对其注射胰岛素，血糖浓度降低，对照组老鼠没有服用阿司匹林，对其注射胰岛素后，血糖浓度没有显著降低，故阿司匹林可使原本对胰岛素不敏感的实验组老鼠提高对胰岛素的敏感性，A 正确；血糖降低是胰岛素发挥作用的结果，胰岛素的作用是促进全身的组织细胞摄取、利用和转化葡萄糖，B 正确；阿司匹林能提高胰岛素的作用效果，但是本身不具备降低血糖浓度的功能，C 错误；本实验控制的自变量为是否给肥胖老鼠服用阿司匹林，D 正确。

### 4. 【答案】D

【详解】A、根据题意，核糖体“移码”导致病毒可以利用一条 RNA 为模板翻译产生两种蛋白质，故核糖体“移码”可以扩展病毒所携带遗传信息的利用率，A 正确；

BC、核糖体“移码”可使病毒 RNA 翻译过程中核糖体向前或向后滑动一两个核苷酸，可导致之后翻译的肽链氨基酸序列改变，同时还可能导致 RNA 上提前或延后出现终止密码子，BC 正确；

D、核糖体“移码”可能使合成的肽链发生变化，但作为模板的 RNA 中的碱基序列不会发生改变，故起始密码子的位置不会发生变化，D 错误。

故选 D。

### 5. 【答案】D

【解答】解：A、该实验能说明美西螈的肤色是由细胞核控制的，A 正确；

B、为使实验结论更加准确，应再增加一组对照实验：将白色美西螈胚胎细胞的细胞核取出来，移植到黑色美西螈的去核卵细胞中，观察植入核的卵细胞发育情况，B 正确；

C、该实验没有说明生命活动离不开细胞结构的完整性，C 正确；

D、将黑色美西螈胚胎细胞的细胞核取出来，移植到白色美西螈的去核卵细胞中。植入核的卵细胞发育成为黑色美西螈，该实验没有体现白色美西螈的细胞质在肤色形成中的作用，D 错误。

故选：D。

### 6. 【答案】C

【详解】A、用该植株进行杂交实验，应在花成熟前对母本进行去雄处理，否则会发生自交而干扰实验结果，A 正确；

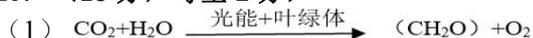
B、用该植株进行自交实验，其子代表现型及比例为红花（ $2AaBb$ ）：白花（ $1AAbb+1aaBB$ ）=1：1，即子代中白花植株的基因型都是纯合子，B 正确；

C、由图可知，A 和 b 连锁，a 和 B 连锁，因此不考虑变异的情况下，该植物减数分裂可能产生基因组成为 Ab、aB 的两种配子，C 错误；

D、该图红色花的形成需要酶 A 和酶 B 两种酶的作用，体现了基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状，D 正确。

故选 C。

29. (10 分，每空 2 分)



(2) 在一定范围内，随光照强度的增大，光合作用强度增大，当光照强度达到一定值(光饱和点)时，光合作用强度达到最大值，以后随光照强度的增加光合作用强度不再发生改变

(3) 光合作用强度等于呼吸作用强度(光合作用速率等于呼吸作用速率)；右移

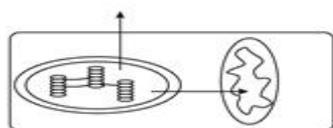


图 3

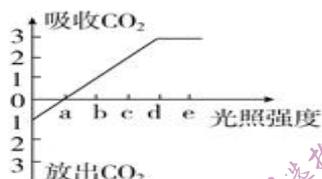


图 4

(4)

30. (10 分，除特殊说明外，每空 2 分)

(1) P (1 分)

(2) a

(3) 运输钠钾离子、催化 ATP 水解

(4) 流动

(5) 将甲、乙、丙三组细胞分别置于相同的较高浓度的葡萄糖溶液中，其他条件相同，培养适宜时间，检测三组培养液的葡萄糖浓度

若丙组培养液中葡萄糖浓度小于甲组，甲组培养液中葡萄糖浓度小于乙组的 (1 分)

31. (8 分，除注明外，每空 2 分)

(1) 样方法 (1 分) 记名计算法 (1 分)

(2) 被蜘蛛同化、(蜘蛛的粪便)流向分解者

加快生态系统的物质循环，对于植物的传粉和种子的传播等具有重要作用

(3) 频繁喷洒除草剂不利于蜘蛛的生长和繁殖；频繁采茶改变了茶园为蜘蛛提供的食物条件和栖息空间 (合理即给分)

32. (11 分，除特殊说明外，每空 2 分)

(1) 1 : 1 (2 分)

F1 水稻细胞中含有一个控制花粉粒长形的基因和一个圆形的基因(或 F1 水稻为杂合子) (1 分)，F1 形成配子时，控制花粉粒长形基因与圆形基因彼此分离分别进入到不同的配子中 (1 分) (共 2 分)

(2) 2 (1 分) 2 (1 分)

(3) 实验方案：

让纯种的非糯性长形水稻和纯种的糯性圆形水稻杂交获得 F1 (1 分)，取 F1 花粉滴加碘液染色后制成临时装片 (1 分)，显微镜下观察、记录花粉的粒型 (或形状和颜色，并统计比例) (1 分)

可能的预期结果：

在显微镜下观察到 2 种花粉粒 (蓝黑色长形花粉数目:橙红色圆形花粉数目=1:1) (1 分)

在显微镜下观察到 4 种花粉粒（蓝黑色长形花粉数目:橙红色圆形花粉数目:橙红色长形花粉数目:蓝黑色圆形花粉数目=1:1: 1:1）（1 分）

**37.（15 分，除标注外每空 2 分）**

（1）发酵培养 将少量三孢布拉氏霉菌在氮源正常的培养液中培养，待细胞浓度最高时再用氮源缺乏的培养液培养（3 分） 稀释涂布平板 因培养时间不足而导致遗漏菌落的数目 培养液中氮源的浓度

（2）沸点高、能充分溶解  $\beta$ -胡萝卜素、不与水混溶 BD

**【详解】**（1）①让高产菌株大量繁殖的过程叫菌种培养，大量产生胡萝卜素的过程叫发酵培养，胡萝卜素中含有碳和氢、不含氮，三孢布拉氏霉菌产生胡萝卜素需要大量碳源，因此发酵培养的培养基中碳/氮比例更高。氮源正常时三孢布拉氏霉菌浓度较大，氮源缺乏时  $\beta$ -胡萝卜素含量较多，若要用现有的少量三孢布拉氏霉菌获得尽可能多的  $\beta$ -胡萝卜素，可以将少量三孢布拉氏霉菌在氮源正常的培养液中培养，待细胞浓度最高时再用氮源缺乏的培养液培养。

②采用稀释涂布平板法可以统计活菌的数目，等到菌落稳定再计数，可以防止因培养时间不足而导致遗漏菌落数目。

③设计实验进一步研究氮营养缺乏程度的影响，则该实验的自变量是培养基中的氮营养浓度。

（2）选择石油醚作萃取剂，原因是该有机溶剂能够充分溶解胡萝卜素、具有较高的沸点并且不与水混溶。因有少量的胡萝卜素，并没有杂质出现，可能原因是在操作过程中干燥温度高，时间长或未经浓缩蒸馏。选 BD。

**38.（15 分，除标注外每空 2 分）**

（1）无毒无菌 清除代谢产物，防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成伤害

（2）显微操作 第一极体 电刺激

（3）卵母细胞质中的遗传物质对克隆猫的某些性状产生影响

（4）供体胚胎可与受体子宫建立正常的生理和组织联系；受体对移入子宫的外来胚胎基本不发生免疫排斥反应（3 分）

**【详解】**（1）动物细胞培养时，首先要保证被培养的细胞处于无毒、无菌的环境，即对培养液和培养用具进行无菌处理；通常还需要在细胞培养液中加入一定量的抗生素，以防止培养过程中的污染。还需要定期更换培养液，以便清除代谢产物，防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害。

（2）去除卵母细胞的细胞核采用显微操作法，由于处于减数第二次分裂中期的次级卵母细胞的细胞核的位置靠近第一极体，可以用微型吸管将处于 MII 期卵母细胞的细胞核和第一极体一并吸出。供体细胞注入到受体卵母细胞质后，可通过电刺激促进两细胞融合。

（3）生物的性状主要由细胞核控制，克隆猫的主要性状与本体猫相同，但是卵母细胞质中的遗传物质也控制某些性状，因此克隆猫和本体猫的某些性状有差异。

（4）供体胚胎可与受体子宫建立正常的生理和组织联系，移植到受体子宫内的胚胎能获得营养物质而生长；受体对移入子宫的外来胚胎基本不发生免疫排斥反应，这为胚胎在受体内存活提供了可能。

## 化学科参考答案

7. D    8. A    9. C    10. B    11. B    12. C    13. D

### 26. (15分, 除特殊说明外, 每空2分)

- (1) 分液漏斗上端玻璃塞未取下 (或分液漏斗上端玻璃塞上凹槽未与漏斗上的小孔对齐)  
铜片在反应中溶解为细小的颗粒 (或溶出的杂质颗粒), 可起到防爆沸作用
- (2) ①反应条件温和, 不需要加热 (1分)    ②生成等量的  $\text{SO}_2$  消耗硫酸量少 (1分)
- (3) 安全瓶 (或有防倒吸作用) (1分)     $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- (4)  $\text{HSO}_3^- + \text{ClO}^- = \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$
- ①有气泡产生 (1分)
- ② III (1分)
- ③滴加少量溴水, 振荡 (1分)    溴水褪色 (1分) (其他合理答案均可得分)

### 27. (14分, 除特殊说明外, 每空2分)

- (1) 增大催化剂与反应物的接触面积, 加快反应速率
- (2) AB
- (3) ①  $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{H}^+ = 2\text{VO}_2^+ + \text{H}_2\text{O}$
- ②铁离子、铝离子转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀 (2分, 答出沉淀铁或铝, 各1分)  
使溶液中  $\text{VO}_2^+$  转化为  $\text{VO}_3^+$  (1分)
- (4) ①流速过快, 部分钒不能被充分吸附, 原料利用率下降    ②7.5 ( $\pm 0.1$ 均可) (1分)
- (5)  $2\text{NH}_4\text{VO}_3 \triangleq \text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

### 28. (14分, 每空2分)

- (1) +133.5    高温    (2) AC
- (3) ① CO    减小
- ②反应 I 为吸热反应, 升温平衡逆向移动, 使  $\text{H}_2$  含量增大; 反应 II 为放热反应, 升温平衡逆向移动, 使  $\text{H}_2$  含量减小;  $600^\circ\text{C}$  后以反应 II 为主 (或反应 I 平衡正向移动的程度小于反应 II 平衡逆向移动的程度)

$$\textcircled{3} \frac{\left(\frac{2a}{1+3a}p\right)^2 \left(\frac{2a}{1+3a}p\right)^2}{\frac{1-a}{1+3a}p}$$

### 35. [化学—选修3: 物质结构与性质] (15分)

- (1)  $3d^{10}4s^2$  (1分)     $>$  (1分)
- (2)  $sp^3$  (2分)    N、O (2分)
- (3) 三角锥形 (1分)     $\text{SO}_3^{2-} < \text{SO}_4^{2-} < \text{SO}_3$  (2分)     $\text{SO}_4^{2-}$  为正四面体形, 键角为  $109^\circ 28'$ ;  $\text{SO}_3^{2-}$  为三角锥形, 有一对孤电子对, 键角小于  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{SO}_3$  为平面正三角形, 键角为  $120^\circ$  (2分)

(4) 1:1 (2分)

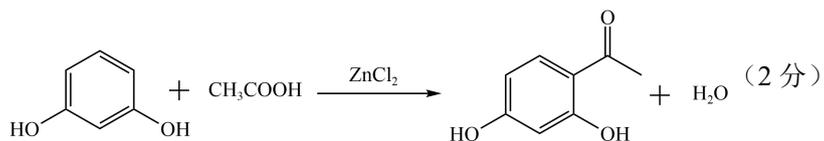
(5)  $\frac{846}{a^2bN_A} \times 10^{21}$  (2分)

36. [化学—选修5: 有机化学基础] (15分)

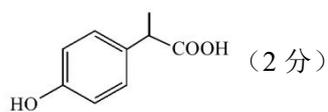
(1) 苯甲醇 (2分) 羟基、硝基 (2分)

(2) 2 (1分)

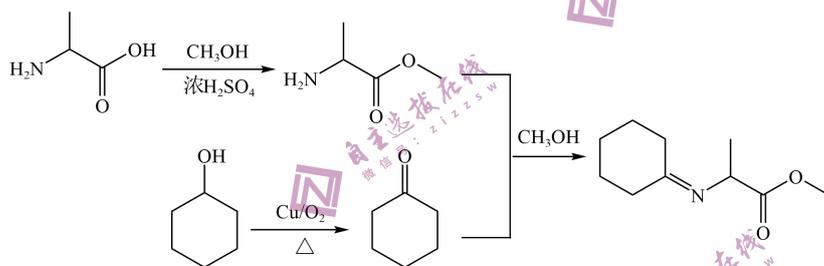
(3) 加成反应 (1分)



(4) 6 (2分)



(5)



## 物理科参考答案

### 14. C

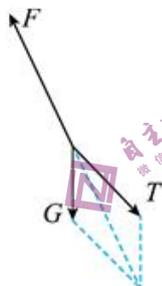
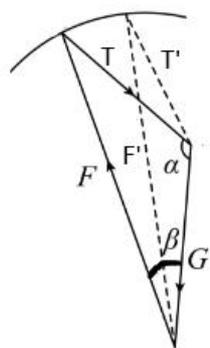
【详解】在规定速度下，火车转弯时只受重力和支持力作用，由  $mg \tan \theta = \frac{mv_0^2}{R}$

可得  $v_0 = \sqrt{gR \tan \theta} = \sqrt{gR \sin \theta} = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$

ABD 错误，C 正确。故选 C。

### 15. B

【解析】A、人受到重力、细线的拉力以及地面的作用力，根据共点力平衡可知地面的作用力一定与重力、细线拉力的合力等大方向，重力、细线拉力的合力不在竖直方向，故人受到地面的作用力  $F$  的方向也不在竖直方向，故 A 错误；B、风筝受力分析，风筝受重力  $G$ ，细线的拉力  $T$  和气流的作用力  $F$ ，处于平衡状态，如图所示，可见气流对风筝的作用力的方向沿左上方，故 B 正确；C、重力  $G$  和拉力  $T$  的夹角为锐角，则气流对风筝的作用力  $F$  一定大于风筝受到的重力  $G$ ，故 C 错误；D、构建风筝受力的矢量三角形如下图所示：



根据正弦定理  $\frac{F}{\sin \alpha} = \frac{T}{\sin \beta}$ ，解得  $T = \frac{F \sin \beta}{\sin \alpha}$ ，细线由实线位置变为虚线位置， $F$  的大小(图中  $F'$ )不变，图中夹角  $\alpha$  变大， $\beta$  变小，则细线拉力  $T$  (图中  $T'$ ) 变小，故 D 错误。

### 16. D

【详解】A. 核反应方程应为  ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_{0}^{1}\text{n} \rightarrow {}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{2}^{4}\text{He}$  A 错误；

B. 核反应过程中亏损的质量不会转化为能量，B 错误；

C. 由质能方程可知，核反应中放出的核能为  $\Delta E = \Delta mc^2$  C 错误；

D. 根据  $E_0 = h \frac{c}{\lambda}$ ， $\lambda = \frac{h}{p}$  可得  $p = \frac{E_0}{c}$  D 正确。故选 D。

17. D

【详解】根据题意，赤道上  $P$  点地磁场的磁感应强度大小为  $B_0$ ；条形磁铁  $N$  极指向正北方向时，其磁感应强度也向正北方向，故条形磁铁在  $P$  点产生的磁感应强度大小为  $B=B_1-B_0$ ；条形磁铁  $N$  极指向正东方向时，其磁感应强度也向正东方向，此时两个分矢量垂直，故  $P$  点的合磁感应强度大小为

$$B' = \sqrt{(B_1 - B_0)^2 + B_0^2} = \sqrt{2B_0^2 + B_1^2 - 2B_0B_1};$$

A.  $B_1 - B_0$ ，与结论不相符，选项 A 错误；

B.  $B_1 + B_2$ ，与结论不相符，选项 B 错误；

C.  $\sqrt{B_0^2 - B_1^2}$ ，与结论不相符，选项 C 错误；

D.  $\sqrt{2B_0^2 + B_1^2 - 2B_0B_1}$ ，与结论相符，选项 D 正确；

18. D

【解析】电容器与电源保持相连，电容器的电压不变，第一次将极板  $A$  稍向上平移，板间距离增大，电容  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$  减小，电容量的电量  $Q = CU$  要减小，电容器放电，但由于二极管的作用只允许电流从  $a$  流向  $b$ ，电容器的电量无法减小，所以电容器两端的电压增大，因此场强  $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$  不变，因为  $U_{PB} = \varphi_P - \varphi_B = Ed_{PB}$ ，其中  $\varphi_B = 0$ ，所以  $\varphi_P$  不变；第二次将极板  $A$  稍向下平移板间距离减小，电容  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$  增大，电容量的电量  $Q = CU$  要增大，电容器继续充电，电容器两端电压不变；因为  $E = \frac{U}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{4\pi kQ}{\epsilon S}$ ，则场强增大，电荷向上运动， $U_{PB} = \varphi_P - \varphi_B = Ed_{PB}$  可知  $\varphi_P$  增大，故  $ABC$  错误， $D$  正确。

19. BC

【详解】A. 根据开普勒第二定律得  $\frac{1}{2}v_A\Delta r_1 = \frac{1}{2}v_B\Delta r_3$

解得  $v_A : v_B = r_3 : r_1$  故 A 错误；

B. 根据开普勒第三定律得  $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{a^3}{T_2^2}$

$$\text{又 } a = \frac{r_3 + r_1}{2}$$

联立解得  $T_2 = T_1 \sqrt{\left(\frac{r_1 + r_3}{2r_1}\right)^3}$  故 B 正确；

C. 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$

$$\text{得 } T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

可知神舟十二号飞船沿轨道 I 运行的周期小于天和核心舱沿轨道 III 运行的周期，故 C 正确；

D. 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$

$$\text{得 } a = \frac{GM}{r^2}$$

可知正常运行时, 神舟十二号飞船在轨道II上经过  $B$  点的加速度等于在轨道III上经过  $B$  点的加速度, 故 D 错误。故选 B。

## 20. AB

【详解】A. 由题意, 根据  $\varphi - x$  图像的斜率表示电场强度, 由图像可得  $O$  点处的电场强度大小约为  $E_0 = \frac{\Delta\varphi}{\Delta x} = \frac{80 - (-80)}{5 - (-5)} \text{ V/cm} = 16 \text{ V/cm} = 1600 \text{ V/m}$ , 根据场强叠加原理, 可知  $O$  点处的场强方向沿  $x$  轴正方向, 故 A 正确; C. 根据沿着电场线方向, 电势逐渐降低, 由图像可知, 若将一电子从  $x = -40 \text{ cm}$  由静止释放, 则电子先沿  $x$  轴正方向加速, 根据  $\varphi - x$  图像的斜率表示电场强度, 可知电子到达  $x = -16 \text{ cm}$  处时, 由于电场强度为零, 则电子加速度为零, 速度达最大, 接着沿  $x$  轴正方向减速, 到达  $x = -5 \text{ cm}$  处时, 电势与  $x = -40 \text{ cm}$  处的电势相等, 根据  $q\Delta U = \Delta E_k$ , 可知此时电子动能为零, 速度为零, 接着电子沿  $x$  轴负方向加速, 减速再次回到  $x = -40 \text{ cm}$  处, 以此做往复运动, 所以电子沿  $x$  轴正方向最远可运动至  $x = -5 \text{ cm}$  处, 故 C 错误; B. 结合选项 C 分析可知, 将一电子从  $x = -40 \text{ cm}$  由静止释放, 可知电子到  $x = -16 \text{ cm}$  处时有最大动能, 根据功能关系可得  $E_{km} = q\Delta U_m = e(200 - 80) \text{ V} = 120 \text{ eV}$ , 故 B 正确; D. 将一质子从  $x = -40 \text{ cm}$  处以  $40 \text{ eV}$  的初动能沿  $x$  轴正方向运动, 则此后质子将沿  $x$  轴正方向减速, 根据  $q\Delta U = \Delta E_k$  可知, 减速到  $\varphi = 120 \text{ V}$  的位置, 即  $-40 \text{ cm} < x < -16 \text{ cm}$  之间的某一位置时速度减为零, 接着沿  $x$  轴负方向一直加速, 所以可得其运动过程的最大动能为  $E_{km}' = e\Delta U'_m = 120 \text{ eV}$ , 故 D 错误; 故选 AB。

## 21. 【答案】 AD

【详解】AB. 物块在刚释放的一段时间内相对传送带向左滑动, 受到的滑动摩擦力向右, 同时弹簧弹力逐渐增大, 由题图乙可知当  $x=x_0$  时, 摩擦力发生突变, 瞬间减小后, 随着  $x$  正比例增大, 考虑到弹簧弹力也是随  $x$  而正比例增大, 由此可推知当  $x=x_0$  时, 物块刚好达与传送带达到共同速度, 之后随着传送带继续向右运动, 在  $x \sim 2x_0$  过程物块始终相对传送带静止, 弹力和静摩擦力同时增大且平衡, 物块做匀速直线运动, 当  $x=2x_0$  时, 弹簧弹力大小增大至与滑动摩擦力大小相同, 故 A 正确, B 错误; C. 根据前面分析可知, 弹簧的劲度系数为  $k = \frac{\mu mg}{2x_0}$ , 故 C 错误; D. 在  $0 \sim x_0$  过程, 弹簧弹力从 0 线性增大到  $kx_0$ , 则此过程的平均弹力大小为  $\bar{T} = \frac{0 + kx_0}{2} = \frac{\mu mg}{4}$ , 设传送带的速度为  $v$ , 此过程对物块根据动能定理有

$$\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgx_0 - \bar{T}x_0, \text{ 解得: } v = \sqrt{\frac{3\mu gx_0}{2}}, \text{ 故 D 正确。故选 AD。}$$

22. (5分)

(1)  $h - L = \frac{1}{2}gt^2$ ; 联立解得  $v_0 = x \sqrt{\frac{g}{2(h-L)}}$  (1分)

(2) 在竖直方向上, 根据  $\Delta y = 2L = gT^2$ ; 可得  $T = \sqrt{\frac{2L}{g}} =$

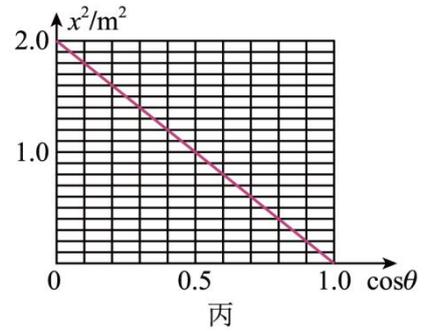
$\sqrt{\frac{2 \times 0.05}{10}} = 0.1s$ ; 则小球平抛运动的初速度为  $v_0 = \frac{3L}{T} =$

$\frac{3 \times 0.05}{0.1} m/s = 1.5m/s$ ; (1分) B点的竖直分速度为  $v_{yB} = \frac{8L}{2T} =$

$\frac{8 \times 0.05}{0.2} m/s = 2m/s$ ;

过B点的速度为  $v_B = \sqrt{v_0^2 + v_{yB}^2} = \sqrt{1.5^2 + 2^2} m/s = 2.5m/s$  (1分)

(3) 由图丙可知  $x^2 = 2 - 2\cos\theta$ ; 当  $\theta = 30^\circ$ 时, 可得  $x = \sqrt{2 - \sqrt{3}} m \approx 0.52m$  (2分)



23. 【答案】 (每空 2分)      5      没有       $\frac{1}{I}$       2.9      2.7

【解析】 (1) 先闭合开关  $S_1$  和  $S_2$ ,  $R_0$  被短路, 则  $I_1 = \frac{E}{R_1 + r + R_A}$ , 接着断开  $S_2$ ,  $R_0$  和电阻箱串联, 则

$I_1 = \frac{E}{R_2 + r + R_A + R_0}$ , 由此分析可得  $R_1 + r + R_A = R_2 + r + R_A + R_0$ , 故测  $R_0$  的阻值没有误差, 代入数据得

$11\Omega = R_0 + 6\Omega$ , 解得  $R_0 = 5\Omega$ , (2) 保持  $S_1$  闭合、 $S_2$  断开, 根据闭合电路欧姆定律可得  $I = \frac{E}{R + r + R_A + R_0}$ ,

整理得  $R = \frac{1}{I} \cdot E - r - R_A - R_0$ , 故横轴  $x$  为  $\frac{1}{I}$ .

(3) 根据图 (b) 可得  $k = E = \frac{8.7}{3.0} V = 2.9V$ ,  $r + R_A + R_0 = 8.7\Omega$ , 解得  $r = 2.7\Omega$

24. (12分)

解析: (1) 毛绒玩具上升过程中, 根据对称性可得加速运动和减速运动的时间相等, 均为

$t = t_1/2 = 1s$       1分

根据位移时间关系可得:  $h_{AB}/2 = a_1 t^2/2$       1分

解得:       $a_1 = 0.8 m/s^2$ ;      1分

对毛绒玩具进行受力分析，根据牛顿第二定律可得： $F - mg = ma_1$ ，2分

解得： $F = 1.08 \text{ N}$ 。 1分

(2) 设毛绒玩具水平匀加速运动的距离为  $x$ ，放开时的速度为  $v$ ，匀加速过程中，根据运动学公式可得： $v^2 = 2a_2x$ ， 2分

从  $C$  点抛出后做平抛运动，竖直方向： $h_{AB} = gt^2/2$  1分

解得： $t_2 = 0.4 \text{ s}$  1分

水平方向： $s - x = vt_2$ ， 1分

解得： $x = 0.4 \text{ m}$ 。 1分

25. (20分)

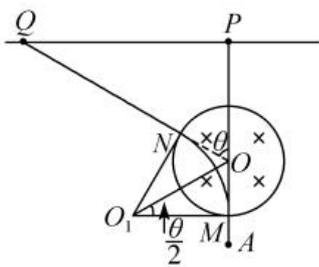
解：(1)  $\alpha$  粒子在电场中运动过程中，根据动能定理可得：

$$2Ue = \frac{1}{2}(4m)v_\alpha^2 - \frac{1}{2}(4m)v_0^2 \quad 2\text{分}$$

解得  $v_\alpha = 4 \times 10^7 \text{ m/s}$  1分

(2) 核反应方程为  ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{B} \rightarrow ({}^1_0\text{n}) + {}^{12}_6\text{C}$  1分

(3) 由于打在  $P$  点的粒子在磁场中不偏转，故此粒子不带电，因此打在  $Q$  点的粒子为碳原子核  ${}^{12}_6\text{C}$ ，打在  $P$  点为中子，在磁场中运动轨迹如图所示



出磁场时速度方向与  $OP$  的角度为  $\theta$ ，做圆周运动的轨道半径为  $R$ ，由几何关系得

$$\tan\theta = \frac{PQ}{PO} = \sqrt{3} \quad 1\text{分}$$

即  $\theta = 60^\circ$  1分

$$\text{则 } \tan\frac{\theta}{2} = \frac{R}{r} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad 1\text{分}$$

即  $r = 0.4 \text{ m}$  1分

洛伦兹力提供碳核做圆周运动的向心力，根据牛顿第二定律有

$$6ev_c B = 12m \frac{v_c^2}{r} \quad 1\text{分}$$

解得  $v_c = 1 \times 10^7 \text{ m/s}$  1分

核反应过程中, 根据动量守恒可得:  $4mv_\alpha = 12mv_c + mv_n$  1分

解得  $v_n = 4 \times 10^7 \text{ m/s}$  1分

(4) P点, 对于吸收的中子, 由动量定理得:

$F_1 \Delta t = 50\% \Delta m v_n$  1分

$F_1 = 3.2 \times 10^{-15} \text{ N}$  1分

设穿透后的中子速度为  $v$ , 则  $\frac{1}{2} \Delta m v^2 = (1 - 75\%) \times \frac{1}{2} \Delta m v_n^2$  1分

解得  $v = 0.5v_n$  1分

对于穿透的中子, 由动量定理得  $F_2 \Delta t = 50\% \Delta m (v_n - 0.5v_n)$  2分

$F_2 = 1.6 \times 10^{-15} \text{ N}$  1分

$F_P = F_1 + F_2 = 4.8 \times 10^{-15} \text{ N}$  1分

。

33 (1) . (5分) 1:3 (2分) 1:3 (3分)

【详解】 [1] C 和 D 两状态其体积相等, 由图可得:  $p_c : p_d = 1:3$

由  $\frac{p}{T} = C$  得  $T_1 : T_2 = p_c : p_d = 1:3$

[2] A 和 B 两状态压强相等, 则  $\frac{V}{T} = C$  得:  $V_a : V_b = T_1 : T_2 = 1:3$

33 (2) (10分) . (1)  $\frac{7}{18} p_0, \frac{4}{7} V_0$ ; (2)  $127^\circ\text{C}$

【详解】 (1) 拔掉插销, 气体做等温变化, 最终两气体的压强相等

对 A 气体有  $p_1 V_1 = p_1' V_1'$  1分

对 B 气体有  $p_2 V_2 = p_2' V_2'$  1分

即  $\frac{p_0}{3} \times \frac{2V_0}{3} = p_1' V_1'$

$\frac{p_0}{2} \times \frac{V_0}{3} = p_2' V_2'$

其中  $p_1' = p_2'$

$V_1' + V_2' = V_0$ 。

解得  $p_1' = \frac{7}{18} p_0$  1分

$V_1' = \frac{4}{7} V_0$ 。 1分

(2) 因  $V_1' > V_2'$ , 则应该对 B 气体加热, A 气体做等温变化, 则有  $p_1' V_1' = p_1'' V_1''$  1分

其中  $V_1'' = \frac{V_0}{2}$

解得  $p_1'' = \frac{4p_0}{9}$  1分

对 B 气体，由理想气体状态方程有  $\frac{p_2 V_2}{T_1} = \frac{p_2'' V_2''}{T_2}$  2分

其中  $p_2'' = p_1''$

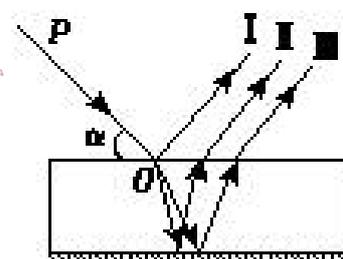
$v_2'' = \frac{v_0}{2}$

解得  $T_2 = 400\text{K}$  1分

即  $t_2 = 127^\circ\text{C}$  1分

34. (1) (5分) ABD

【详解】A.所有色光都能反射，反射角相同，由图可知光束I是复色光。而光束II、III由于折射率的不同导致偏折分离，因为厚玻璃平面镜的上下表面是平行的。根据光的可逆性，知两光速仍然平行射出，且光束II、III是单色光。故A正确。B.光束进入玻璃砖时，光束II的偏折程度比光束III大，根据折射定律可知，光束II的折射率大于光束III的折射率，由  $v = \frac{c}{n}$  知在玻璃中的传播速度，光束II比光束III小，故B正确。



C.增大  $\alpha$  角且  $\alpha \leq 90^\circ$ ，即减小入射角，折射角随之减小，则光束II、III会靠近光束I，故C错误。D.光束经过反射、再折射后，光线仍是平行，因为光反射时入射角与反射角相等。所以由光路可逆可得出射光线平行。即改变  $\alpha$  角且  $\alpha < 90^\circ$ ，光线I、II、III仍保持平行。故D正确。E.减小  $\alpha$  角，复色光沿PO方向射入玻璃砖，经过下表面反射时，在上表面的入射角等于光束进入玻璃砖时的折射角。所以由光路可逆性原理可知，光束III不会在上表面发生全反射，一定能从上表面射出。故E错误。故选ABD。

(2) (10分) 【答案】(i)乙波传播到M质点所需要的时间为0.5s;

(ii)在  $0 \sim 2.5\text{s}$  时间内，M质点沿y轴正方向位移最大的时刻分别为0.8s、1.6s和2.4s。

【详解】(i)由题图可知，甲波的波长为  $\lambda_{\text{甲}} = 0.8\text{m}$ ,

由于甲波的周期为  $T_{\text{甲}} = 0.8\text{s}$  由  $v = \frac{\lambda_{\text{甲}}}{T_{\text{甲}}}$

可知  $v = 1.0\text{m/s}$  1分

两波波速大小相等，由题意可知  $x_{\text{PM}} = 0.5\text{m}$

由  $t = \frac{x_{\text{PM}}}{v}$

解得  $t = 0.5\text{s}$  1分

(ii)由题图可知乙波的波长为  $\lambda_{\text{乙}} = 0.4\text{m}$ ，由  $T = \frac{\lambda_{\text{乙}}}{v}$

可解得  $T_{乙} = 0.4s$  1分

甲波使  $M$  质点处于波峰时, 应有  $t_{甲} = mT_{甲}$  1分

解得  $t_{甲} = \frac{4}{5}m s (m = 0, 1, 2, 3, \dots)$  1分

乙波使  $M$  质点处于波峰时, 应有  $t_{乙} = (n + 2)T_{乙}$  1分

解得  $t_{乙} = \frac{2}{5}(n + 2)s (n = 0, 1, 2, 3, \dots)$  1分

欲使两列波相遇后  $M$  质点位于波峰位置, 则必有  $t_{甲} = t_{乙}$ , 即  $2m - n = 2$  1分

因  $m, n$  只能取整数, 故有:

$$m = 1, n = 0 \text{ 时, } t = 0.8s$$

$$m = 2, n = 2 \text{ 时, } t = 1.6s$$

$$m = 3, n = 4 \text{ 时, } t = 2.4s$$

所以  $t = 0$  时刻后的 2.5s 时间内,  $M$  质点沿  $y$  轴正方向位移最大的时刻分别为 0.8s、1.6s 和 2.4s 2分