

2007 年云南高考理科综合真题及答案

注意事项:

1. 本试题卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共11页，总分300分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生须将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试题卷指定的位置上。
3. 选择题的每小题选出答案后，用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，不能答在试题卷上。
4. 非选择题必须使用 0.5 毫米的黑墨水字迹的签字笔在答题卡上书写，字体工整，笔迹清楚。
5. 非选择题必须按照题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答。超出答题区域或在其它题的答题区域内书写的答案无效；在草稿纸、本试题卷上答题无效。
6. 考试结束，将本试题卷和答题卡一并交回。

第 I 卷

本试卷共 21 小题，每小题 6 分，共 126 分。

相对原子质量（原子量）：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23

一、选择题（本题共 13 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 在人工饲养条件下，如果淡水鱼不排卵，可将同种性成熟鱼的垂体提取液注射到雌鱼体内，促进其排卵。这一方法主要是利用了垂体细胞合成的

- A 甲状腺激素 B 雌激素 C 促甲状腺激素 D 促性腺激素

2. 切除胸腺的幼年小鼠，其免疫功能表现为

- A 细胞免疫缺陷、体液免疫功能下降 B 细胞免疫、体液免疫功能均正常
C 细胞免疫缺陷、体液免疫功能正常 D 细胞免疫正常、体液免疫功能下降

3. 人体内的细胞外液构成了细胞生活的液体环境，在这个环境中可发生许多生物化学反应，其中有

- A 蛋白质消化分解成氨基酸 B 神经递质和激素的合成
C 丙酮酸氧化分解成二氧化碳和水 D 乳酸与碳酸氢钠作用生成乳酸钠和碳酸

4. 下列有关基因工程中限制性内切酶的描述，错误的是

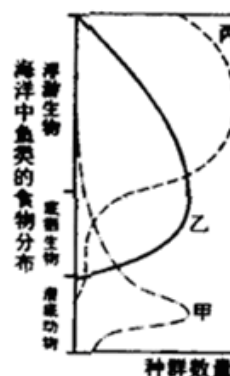
- A 一种限制性内切酶只能识别一种特定的脱氧核苷酸序列
B 限制性内切酶的活性受温度影响
C 限制性内切酶能识别和切割 RNA
D 限制性内切酶可从原核生物中提取

5. 右图纵向表示海洋不同深度中鱼类的食物分布状况，曲线甲、乙、丙分别表示三种鱼的数量变化。下列对此图的分析，错误的是

- A 海洋中的鱼类具有垂直分层现象
B 此图表明鱼类对食物的竞争状况
C 此图表明海洋中鱼类的捕食状况
D 此图表明海洋中鱼类的共生关系

6. 已知： $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ $\Delta H > 0$ 。该反应的达到平衡后，下列条件有利于反应向正方向进行的是

- A 升高温度和减小压强 B 降低温度和减小压强



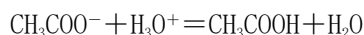
C 降低温度和增大压强 D 升高温度和增大压强

7. 0.1mol/L NaHCO₃溶液的 pH 最接近于

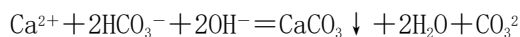
A. 5.6 B. 7.0 C. 8.4 D. 13.0

8. 能正确表示下列反应的离子方程式是

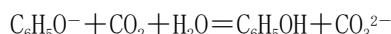
A 醋酸钠的水解反应



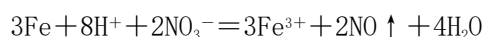
B 碳酸氢钙与过量的 NaOH 溶液反应



C 苯酚钠溶液与二氧化碳反应



D 稀硝酸与过量的铁屑反应



9. 已知：①1 mol H₂分子中化学键断裂时需要吸收 436kJ 的能量

②1 mol Cl₂分子中化学键断裂时需要吸收 243kJ 的能量

③由 H 原子和 Cl 原子形成 1 mol HCl 分子时释放 431kJ 的能量

下列叙述正确的是

A. 氢气和氯气反应生成氯化氢气体的热化学方程式是 H₂(g) + Cl₂(g) = 2HCl(g)

B. 氢气和氯气反应生成 2 mol 氯化氢气体，反应的△H=183kJ/mol

C. 氢气和氯气反应生成 2 mol 氯化氢气体，反应的△H=-183kJ/mol

D. 氢气和氯气反应生成 1 mol 氯化氢气体，反应的△H=-183kJ/mol

10. 在盛有稀 H₂SO₄的烧杯中放入用导线连接锌片和铜片，下列叙述正确的是

A 正极附近的 SO₄²⁻离子浓度逐渐增大

B 电子通过导线由铜片流向锌片

C 正极有 O₂逸出

D 铜片上有 H₂逸出

11. 下列氧化还原反应中，水作为氧化剂的是

A CO + H₂O $\xrightarrow{\text{高温}}$ CO₂ + H₂

B 3NO₂ + H₂O = 2HNO₃ + NO

C 2Na₂O₂ + 2H₂O = 4NaOH + O₂ ↑

D 2F₂ + 2H₂O = 4HF + O₂

12. 仔细分析下列表格中烃的排列规律，判断排列在第 15 位烃的分子式是

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₄	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₆	C ₄ H ₈	C ₄ H ₁₀	

A C₆H₁₂

B C₆H₁₄

C C₇H₁₂

D C₇H₁₄

13. 在一定条件下，将钠与氧气反应的生成物 1.5g 溶于水，所得溶液恰好能被 80mL 浓度为 0.50mol/L 的 HCl 溶液中和，则该生成物的成分是

A Na₂O

B Na₂O₂

C Na₂O 和 Na₂O₂

D Na₂O₂ 和 NaO₂

二、选择题（本题共 8 小题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个正确选项正确，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

14. 对一定量的气体，下列说法正确的是

A 在体积缓慢地不断增大的过程中，气体一定对外界做功

B 在压强不断增大的过程中，外界对气体一定做功

C 在体积不断被压缩的过程中，内能一定增加

D 在与外界没有发生热量交换的过程中，内能一定不变

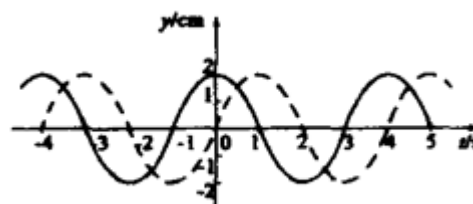
15. 一列横波在 x 轴上传播，在 x=0 与 x=1cm 的两点的振动图线分别如图中实线与虚线所示。由此可以得出

A 波长一定是 4cm

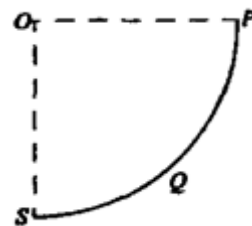
B 波的周期一定是 4s

C 波的振幅一定是 2cm

D 波的传播速度一定是 1cm/s

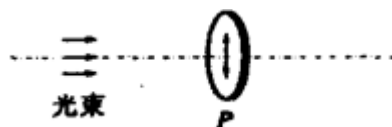


16. 如图所示, PQS 是固定于竖直平面内的光滑的 $1/4$ 圆周轨道, 圆心 O 在 S 的正上方在 S 和 P 两点各有一质量为 m 的小物块 a 和 b , 从同一时刻开始, a 自由下落, b 沿圆弧下滑。以下说法正确的是



- A a 比 b 先到达 S , 它们在 S 点的动量不相等
- B a 与 b 同时到达 S , 它们在 S 点的动量不相等
- C a 比 b 先到达 S , 它们在 S 点的动量相等
- D b 比 a 先到达 S , 它们在 S 点的动量不相等

17. 如图, P 是一偏振片, P 的振动方向 (用带有箭头的实线表示) 为竖直方向。下列四种入射光束中, 哪几种照射 P 时能在 P 的另一侧观察到透射光?

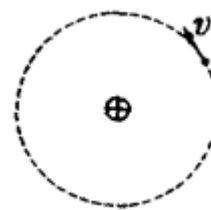


- A 太阳光
- B 沿竖直方向振动的光
- C 沿水平方向振动的光
- D 沿与竖直方向成 45° 角振动的光

18. 氢原子在某三个相邻能级之间跃迁时, 可发生三种不同波长的辐射光。已知其中的两个波长分别为 λ_1 和 λ_2 , 且 λ_1 和 λ_2 , 则另一个波长可能是

- A $\lambda_1 + \lambda_2$
- B $\lambda_1 - \lambda_2$
- C $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$
- D $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$

19. 如图所示, 一带负电的质点在固定的正的点电荷作用下绕该正电荷做匀速圆周运动, 周期为 T_0 , 轨道平面位于纸面内, 质点的速度方向如图中箭头所示。现加一垂直于轨道平面的匀强磁场, 已知轨道半径并不因此而改变, 则

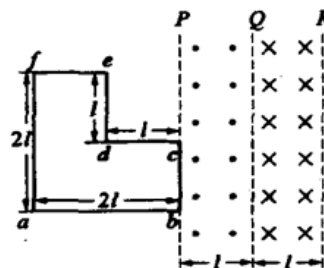


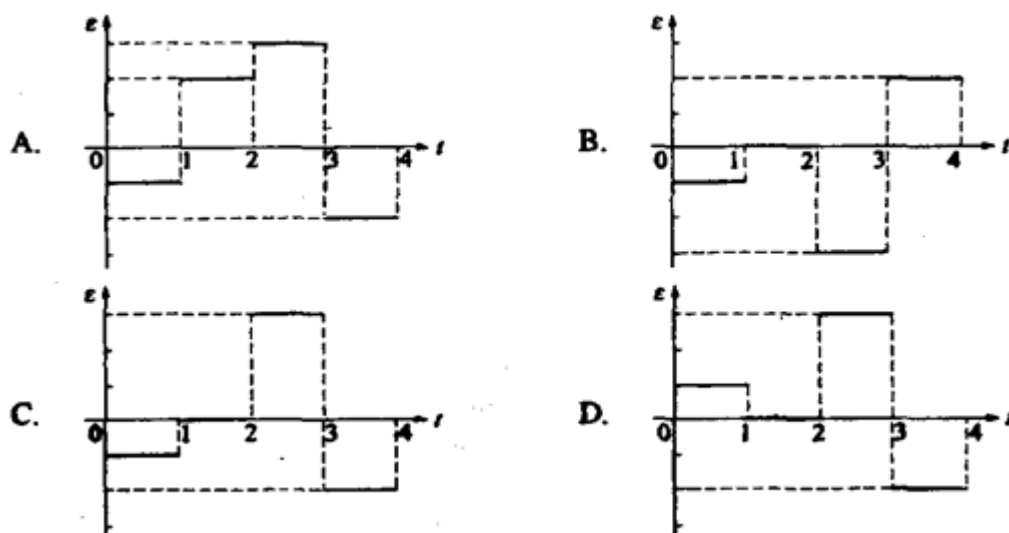
- A 若磁场方向指向纸里, 质点运动的周期将大于 T_0
- B 若磁场方向指向纸里, 质点运动的周期将小于 T_0
- C 若磁场方向指向纸外, 质点运动的周期将大于 T_0
- D 若磁场方向指向纸外, 质点运动的周期将小于 T_0

20. 假定地球, 月球都静止不动, 用火箭从地球沿地月连线向月球发射一探测器。假定探测器在地球表面附近脱离火箭。用 W 表示探测器从脱离火箭处飞到月球的过程中克服地球引力做的功, 用 E_k 表示探测器脱离火箭时的动能, 若不计空气阻力, 则

- A. E_k 必须大于或等于 W , 探测器才能到达月球
- B. E_k 小于 W , 探测器也可能到达月球
- C. $E_k = \frac{1}{2}W$, 探测器一定能到达月球
- D. $E_k = \frac{1}{2}W$, 探测器一定不能到达月球

21. 如图所示, 在 PO 、 QR 区域中存在着磁感应强度大小相等、方向相反的匀强磁场、磁场方向均垂直于纸面。一导线框 $abcdefa$ 位于纸面内, 框的邻边都相互垂直, bc 边与磁场的边界 P 重合, 导线框与磁场区域的尺寸如图所示。从 $t = 0$ 时刻开始, 线框匀速横穿两个磁场区域。以 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow f$ 为线框中的电动势 ε 的正方向, 以下四个 $\varepsilon - t$ 关系示意图中正确的是





第II卷

本试卷共 10 小题，共 174 分。

22. (17 分)

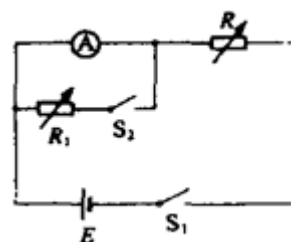
(1) 在做“用单摆测定重力加速度”的实验中，有人提出以下几点建议：

- A. 适当加长摆线
- B. 质量相同，体积不同的摆球，应选用体积较大的
- C. 单摆偏离平衡位置的角度不能太大
- D. 当单摆经过平衡位置时开始计时，经过一次全振动后停止计时，用此时间间隔作为单摆振动的周期

其中对高测量结果精确度有利的是_____①_____。

(2) 有一电注表 $\textcircled{A}$ ，量程为 1mA，内阻 r_1 约为 $100\ \Omega$ 。要求测量其内阻。可选用器材有，电阻器 R_0 ，最大阻值为 $99999.9\ \Omega$ ；滑动变阻器甲，最大阻值为 $10\text{k}\ \Omega$ ；滑动变阻器乙，最大阻值为 $2\text{k}\ \Omega$ ；电源 E_1 ，电动势约为 2V，内阻不计；电源 E_2 ，电动势约为 6V，内阻不计；开关 2 个，导线若干。

采用的测量电路图如图所示，实验步骤如下：①断开 S_1 和 S_2 ，将 R 调到最大；②合上 S_1 调节 R 使 $\textcircled{A}$ 满偏；③合上 S_2 ，调节 R_1 使 $\textcircled{A}$ 半偏。此时可以认为 $r_g = R_1$ ，试问：

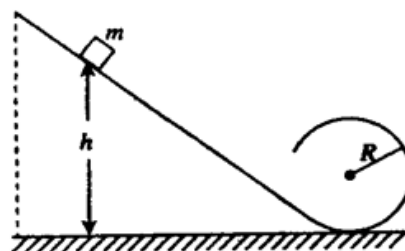


(i) 在上述可供选择的器材中，可变电阻 R_1 应该选择_____①_____；为了使测量尽量精确，可变电阻 R 应该选择_____②_____；电源 E 应该选择_____③_____。

(ii) 认为内阻 $r_g = R_1$ ，此结果与 r_g 的真实值相比_____④_____。（填“偏大”、“偏小”或“相等”）

23. (16 分)

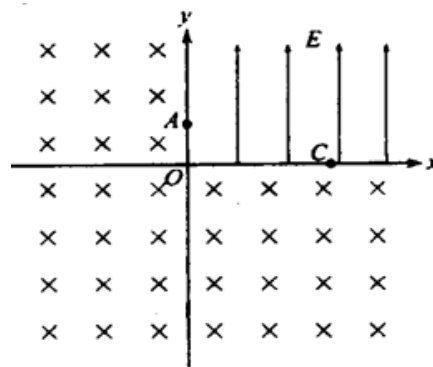
如图所示，位于竖直平面内的光滑有轨道，由一段斜的直轨道与之相切的圆形轨道连接而成，圆形轨道的半径为 R 。一质量为 m 的小物块从斜轨道上某处由静止开始下滑，然后沿圆形轨道运动。要求物块能通过圆形轨道最高点，且在该最高点与轨道间的压力不能超过 $5mg$ (g 为重力加速度)求物块初始位置相对于圆形轨道底部的高度 h 的取值范围。



24. (19 分) 用放射源钋的 α 射线轰击铍时，能发射出一种穿透力极强的中性射线，这

就是所谓铍“辐射”。1932年，查德威克用铍“辐射”分别照射（轰击）氢和氮（它们可视为处于静止状态）。测得照射后沿铍“辐射”方向高速运动的氮核和氢核的质量之比为7:0。查德威克假设铍“辐射”是由一种质量不为零的中性粒子构成的，从而通过上述实验在历史上首次发现了中子。假设铍“辐射”中的中性粒子与氢或氮发生弹性正碰，试在不考虑相对论效应的条件下计算构成铍“辐射”的中性粒子的质量。（质量用原子质量单位u表示，1u等于1个 ^{12}C 原子质量的十二分之一。取氢核和氮核的质量分别为1.0u和14u。）

25. (20分) 如图所示，在坐标系Oxy的第一象限中存在沿y轴正方向的匀强电场，场强大小为E。在其它象限中存在匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里。A是y轴上的一点，它到坐标原点O的距离为h；C是x轴上的一点，到O的距离为L。一质量为m，电荷量为q的带负电的粒子以某一初速度沿x轴方向从A点进入电场区域继而通过C点进入磁场区域并再次通过A点，此时速度方向与y轴正方向成锐角。不计重力作用。试求：



- (1) 粒子经过C点速度的大小和方向；
- (2) 磁感应强度的大小B。

26. (16分) 用 A^+ 、 B^- 、 C^{2-} 、D、E、F、G和H分别表示含有18个电子的八种微粒（离子或分子），请回答：

- (1) A元素是①、B元素是②、C元素是③（用元素符号表示）。
- (2) D是由两种元素组成的双原子分子，其分子式是④。
- (3) E是所有含18个电子的微粒中氧化能力最强的分子，其分子式是⑤。
- (4) F是由两种元素组成的三原子分子，其分子式是⑥，电子式是⑦。
- (5) G分子中含有4个原子，其分子式是⑧。
- (6) H分子中含有8个原子，其分子式是⑨。

27. (15分) 现有五种离子化合物A、B、C、D和E，都是由下表中离子形成的：

阳离子	Ag^+	Ba^{2+}	Al^{3+}
阴离子	OH^-	Cl^-	SO_4^{2-}

为鉴别它们，分别完成以下实验，其结果是：

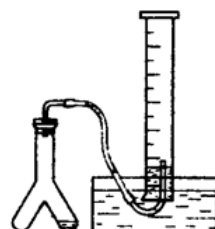
- ① B和D都不溶于水，也不溶于酸；
- ② A溶于水后，与上述某阳离子反应可生成B，且A溶液与过量氨水反应生成白色沉淀
- ③ C溶于水后，与上述某阳离子反应可生成D，且C溶液与过量氨水反应生成白色沉淀。
- ④ E溶于水后，与上述某阴离子反应可生成B；
- ⑤ A溶液与适量E溶液反应生成沉淀，再加入过量E溶液，沉淀量减少，但不消失。

请根据上述实验结果，填空：

- (1) 写出化合物的化学式：A_____，B_____，C_____，E_____。
- (2) A溶液与过量的E溶液反应后，最终得到的化学式是_____。

28. (15分)

在室温和大气压强下，用图示的装置进行实验，测得ag含 CaC_2 90%

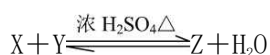


的样品与水完全反应产生的气体体积 bL 。现欲在相同条件下，测定某电石试样中 CaC_2 的质量分数，请回答下列问题：

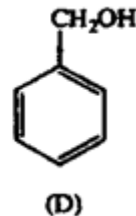
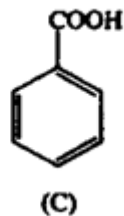
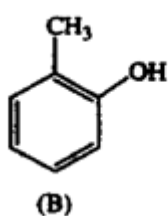
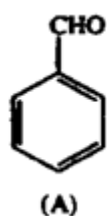
- (1) CaC_2 和水反应的化学方程式是_____。
- (2) 若反应刚结束时，观察到的实验现象如图所示，这时不能立即取出导气管，理由是_____。
- (3) 本实验中测量气体体积时应注意的事项有_____。
- (4) 如果电石试样质量为 cg ，测得气体体积为 dL ，则电石试样中 CaC_2 的质量分数计算式 $w(CaC_2) =$ _____。(杂质所生成的气体体积忽略不计)。

29. (15 分)

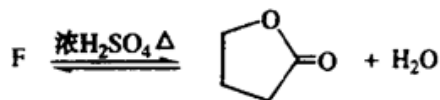
某有机化合物 $X(C_3H_2O)$ 与另一有机化合物 Y 发生如下反应生成化合物 $Z(C_{11}H_{14}O_2)$ ：



(1) X 是下列化合物之一，已知 X 不能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应。则 X 是_____ (填标号字母)。



- (2) Y 的分子式是_____，可能的结构简式是：_____和_____。
- (3) Y 有多种同分异构体，其中一种同分异构体 E 发生银镜反应后，其产物经酸化可得 $F(C_4H_8O_3)$ 。 F 可发生如下反应：



该反应的类型是_____， E 的结构简式是_____。

(4) 若 Y 与 E 具有相同的碳链，则 Z 的结构简式为：_____。

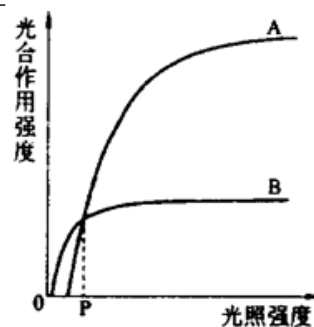
30. (22 分)

回答下列 I、II 小题：

I. 右图表示光照强度对 A、B 两种 C_3 植物光合作用强度的影响。据图回答：

(1) A、B 两种植物光合作用过程中对光能利用的差异是_____。

(2) 在农业生产中，与 B 植物相比，A 植物应种植在_____条件下。



II. 某同学做了如下实验：取 A、B 两支试管。在 A 管中加入煮熟的蚕豆子叶，B 管中加入发芽的蚕豆子叶。在两管中分别加入甲烯蓝溶液（注：甲烯蓝氧化态为蓝色，接受氢后为无色），一段时间后倒出溶液，两管中的子叶都呈蓝色，然后，两管分别加水淹没子叶、抽气、在水面上覆盖适量石蜡油， $37^\circ C$ 保温一段时间后，发现 A 管中的子叶不变色，B 管中的子叶蓝色变浅。取出子叶放在滤纸上，一段时间后，发现 A 管中取出的子叶不变色，B 管中取出的子叶蓝色变深。

根据上述实验现象，回答问题：

- (1) 37℃保温一段时间后，B 管子叶蓝色变浅的原因是_____。
- (2) 滤纸上 B 管子叶蓝色变深的原因是_____。
- (3) A 管子叶 37℃保温后不变色的原因是_____。
- (4) 该实验设置 A 管的目的是_____。

31. (20 分)

填空回答：

(1) 已知番茄的抗病与感病，红果与黄果、多室与少室这三对相对性状各受一对等位基因的控制，抗病性用 A、a 表示，果色用 B、b 表示，室数用 D、d 表示。

为了确定每对性状的显、隐性，以及它们的遗传是否符合自由组合规律，现选用表现型为感病红果多室和_____两个纯合亲本进行杂交，如果 F_1 表现抗病红果少室，则可确定每对性状的显、隐性，并可确定以上两个亲本的基因型为_____和_____。将 F_1 自交得到 F_2 ，如果 F_2 的表现型有_____种，且它们的比例为_____，则这三对性状的遗传符合自由组合规律。

(2) 若采用植物组织培养技术，从上述 F_1 番茄叶片取材制备人工种子、繁殖种苗，其过程可简述为如下 5 个步骤：



上述过程中去分化发生在第_____步骤，再分化发生在第_____步骤，从叶组织块到种苗形成的过程说明番茄叶片细胞具有_____。

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D	A	D	C	D	A	C	B	C	D	A
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
B	C	A	BC	A	ABD	CD	AD	BD	C	

22. (1) AC

(2) (i) R_0 滑动变阻器甲 E_2 (ii) 偏小

23. 设物块在圆形轨道最高点的速度为 v ，由机械能守恒定律得

$$mgh = 2mgR + \frac{1}{2}mv^2 \quad ①$$

物块在最高点受的力为重力 mg 、轨道的压力 N 。重力与压力的合力提供向心力，有

$$mg + N = m\frac{v^2}{R} \quad ②$$

物块能通过最高点的条件是

$$N \geq 0 \quad ③$$

由②③式得

$$v \geq \sqrt{gR} \quad ④$$

由①④式得

$$H \geq 2.5R \quad ⑤$$

按题的需求， $N = 5mg$ ，由②式得

$$v < \sqrt{6Rg} \quad ⑥$$

由①⑥式得

$$h \leq 5R \quad ⑦$$

h 的取值范围是

$$2.5R \leq h \leq 5R \quad ⑧$$

24. 设构成铍“副射”的中性粒子的质量和速度分别为 m 和 v ，氢核的质量为 m_H 。构成铍“辐射”的中性粒子与氢核发生弹性正碰，碰后两粒子的速度分别为 v' 和 v_H' 。由动量守恒与能量守恒定律得

$$mv = mv' + m_H v_H' \quad ①$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + \frac{1}{2}m_H v_H'^2 \quad ②$$

$$\text{解得} \quad v_H' = \frac{2mv}{m + m_H} \quad ③$$

同理，对于质量为 m_N 的氮核，其碰后速度为

$$v_N' = \frac{2mv}{m + m_N} \quad ④$$

$$\text{由③④式可得} \quad m = \frac{m_N v_N' - m_H v_H'}{v_H' - v_N'} \quad ⑤$$

$$\text{根据题意可知} \quad v_H' = 7.0v_N' \quad ⑥$$

$$\text{将上式与题给数据代入⑤式得} \quad m = 1.2u \quad ⑦$$

25. (1) 以 a 表示粒子在电场作用下的加速度，有

$$qE = ma \quad ①$$

加速度沿 y 轴负方向。设粒子从 A 点进入电场时的初速度为 v_0 ，由 A 点运动到 C 点经历的时间为 t ，则有

$$h = \frac{1}{2} at^2 \quad (2)$$

$$l = v_0 t \quad (3)$$

$$\text{由②③式得 } v_0 = l \sqrt{\frac{a}{2h}} \quad (4)$$

设粒子从点进入磁场时的速度为 v ， v 垂直于 x 轴的分量

$$v_1 = \sqrt{2ah} \quad (5) \text{ 由①④⑤式得}$$

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_1^2} = \sqrt{\frac{qE(4h^2 + l^2)}{2mh}} \quad (6)$$

设粒子经过 C 点时的速度方向与 x 轴的夹角为 α ，则有

$$\tan \alpha = \frac{v_1}{v_0} \quad (7)$$

$$\text{由④⑤⑦式得 } \alpha = \arctan \frac{2h}{l} \quad (8)$$

(2) 粒子经过 C 点进入磁场后在磁场中作速率为 v 的圆周运动。若圆周的半径为 R ，则有

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (9)$$

设圆心为 P ，则 PC 必与过 C 点的速度垂直，且有

$$\overrightarrow{PC} = \overrightarrow{PA} = R. \text{ 用 } \beta \text{ 表示 } \overrightarrow{PA} \text{ 与 } y \text{ 轴的夹角，}$$

由几何关系得

$$R \cos \beta = R \cos \alpha + h$$

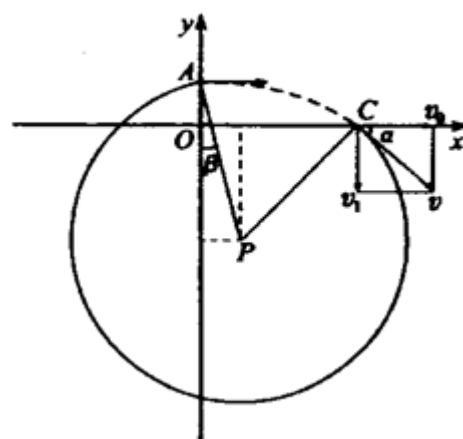
$$R \sin \beta = l - R \sin \alpha$$

由⑧⑩⑪式解得

$$R = \frac{h^2 + l^2}{2hl} \sqrt{4h^2 + l^2}$$

由⑥⑨⑫式得

$$B = \frac{1}{h^2 + l^2} \sqrt{\frac{2mhE}{q}}$$



26. (1) K Cl S

(2) HCl

(3) F_2

(4) H_2S $H:\ddot{S}:H$

(5) H_2O_2 (答 PH_3 同样给分)

(6) C_2H_6

27. (1) $Al_2(SO_4)_3$ $AlCl_3$ $AgCl$ $Ba(OH)_2$ (2) $BaSO_4$

28. (1) $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$

(2) 因为装置内气体的温度没有恢复到室温，气体压强不等于大气压强。

(3) 待装置内气体的温度恢复至室温后，调节量筒使其内外液面持平。

$$(4) \frac{a \times b}{b \times c} \times 90\%$$

29. (1) D

(2) $C_4H_8O_2$ $CH_3CH_2CH_2COOH$ $CH_3CH(CH_3)COOH$

(3) 酯化反应 (或消去反应) $CH_2(OH)CH_2CH_2CHO$

(4) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

30. I. (8 分) (1) 在低于 P 光照强度下 B 植物光能利用率比 A 植物的高，在高于 P 光照强度下 A 植物光能利用率比 B 植物的高。

(2) 较强光照。

II. (14 分) (1) 子叶在无氧呼吸过程中产生的氢能使甲烯蓝还原。

(2) 通过呼吸作用还原的甲烯蓝被氧化。

(3) 子叶细胞的酶失活，无呼吸作用。

(4) 作对照实验。

31. (1) 抗病黄果少室 aaBBdd AabbDD 8 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1

(2) b c 全能性