

中学生标准学术能力诊断性测试 2023 年 3 月测试

理科综合试卷 物理参考答案

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。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	15	16	17	18	19	20	21
A	D	B	B	C	BC	CD	AC

三、非选择题：共 62 分。

22. (6 分)

答案：

(1) 5.543—5.547 (2 分)

(2) 闭合开关 S，将滑动变阻器调到适当位置，调节电阻箱的阻值直到灵敏电流计示数为 0，并读出电阻箱示数  $R_0$ 。(2 分)

$$R_x = \frac{R_1 R_0}{R_2} \quad (2 \text{ 分})$$

23. (9 分)

答案：

(1)  $m_A x_2 = m_A x_1 + m_B x_3$  (2 分)

(2)  $x_1 + x_2 = x_3$  (2 分)

(3)  $\frac{1}{\Delta t_1} - \frac{2}{\Delta t_2} = \frac{2}{\Delta t_4} - \frac{1}{\Delta t_3}$  (2 分)

(4)  $\frac{1}{\Delta t_1} + \frac{1}{\Delta t_2} = \frac{1}{\Delta t_3} + \frac{1}{\Delta t_4}$  (2 分)

(5) 只要言之有理均可给分 (1 分)

24. (12 分)

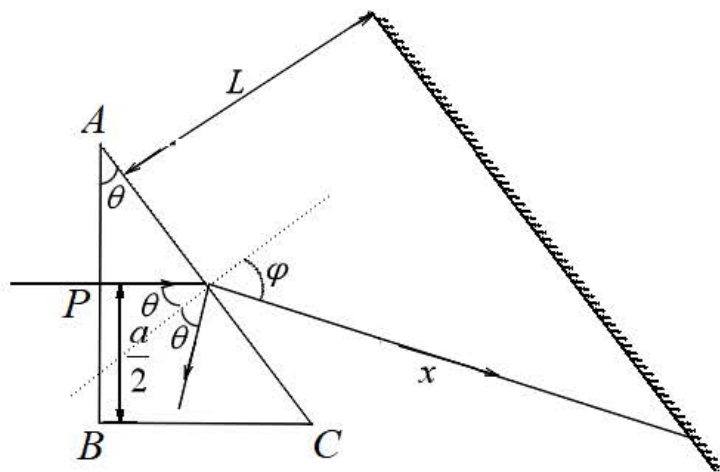
解析：

(1) 由  $\sin C = \frac{1}{n}$  可知临界角  $C_{\text{甲}} < C_{\text{乙}}$  (2 分)

由题意可知发生全反射的是单色光甲，由几何关系可知  $\theta = C_{\text{甲}}$  (1 分)

$$\sin C_{\text{甲}} = \frac{1}{n_1} = 0.6$$

$$\theta = C_{\text{甲}} = 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$



(2) 设乙光射出玻璃三棱镜的折射角为  $\varphi$

$$n_2 = \frac{\sin \varphi}{\sin \theta} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sin \varphi = \frac{3}{4}$$

设单色光乙从玻璃三棱镜出射点到光屏通过的距离为  $x$

$$x = \frac{L}{\cos \varphi} = \frac{4\sqrt{7}}{7} L \quad (1 \text{ 分})$$

单色光乙在玻璃三棱镜中传播速度

$$v_2 = \frac{c}{n_2} \quad (2 \text{ 分})$$

射到屏上的单色光从射入玻璃三棱镜到射到光屏所用时间

$$t = \frac{\frac{a}{2} \tan \theta}{v_2} + \frac{x}{c} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = \frac{15}{32} a + \frac{4\sqrt{7}}{7} L \quad (1 \text{ 分})$$

25. (15 分)

解析:

(1) 弹簧的弹性势能最小时, 小物块  $B$  恰能通过半圆形轨道的最高点, 设小物块  $B$  通过半圆形轨道的最高点时速度为  $v$ , 由牛顿第二定理可得:

$$m_B g = m_B \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

设小物块  $B$  通过半圆形轨道的最低点时速度为  $v_B$ ，由机械能守恒定律可得：

$$\frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_B v^2 + m_B g \cdot 2R \quad (2 \text{ 分})$$

设  $A$ 、 $B$  与弹簧分离时， $A$  的速度大小为  $v_A$ ，由动量守恒定律可得：

$$m_A v_A = m_B v_B \quad (1 \text{ 分})$$

对  $A$ 、 $B$  与弹簧组成的系统，由能量守恒定律可得：

$$E_p = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

由以上各式解得：

$$E_p = 250\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小物块  $A$  沿斜面上滑的过程中，由动能定理可得：

$$-(m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta)L = 0 - \frac{1}{2} m_A v_A^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L = \frac{v_A^2}{2g(\sin \theta + \mu \cos \theta)} \quad (1 \text{ 分})$$

当  $\sin \theta + \mu \cos \theta$  取最大值时， $L$  最小，由数学知识可知

$$\sin \theta + \mu \cos \theta = \sqrt{1 + \mu^2} \sin(\theta + \varphi), \text{ 其中 } \tan \varphi = \mu = 0.75, \text{ 可得 } \varphi = 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

故当  $\theta + \varphi = 90^\circ$ ，即  $\theta = 53^\circ$  时， $L$  取最小值  $(2 \text{ 分})$

则小物块  $A$  沿斜面向上滑行的最短距离

$$L = \frac{v_A^2}{2g\sqrt{1 + \mu^2}} = 16\text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

26. (20 分)

解析：

(1) 设带电粒子的质量为  $m$ ，电荷量为  $q$ ，电场强度为  $E$ ，磁感应强度为  $B$ ，从  $b$  点到  $e$  点，粒子做类平抛运动，竖直方向做匀速直线运动

$$2R = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

水平方向做初速度为 0 的匀加速直线运动

$$Eq = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$R = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由以上三式可解得

$$E = \frac{mv_0^2}{2qR} \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子通过  $e$  点时，水平分速度为  $v_x$ ，速度与竖直方向的夹角为  $\theta$

$$v_x = at \quad (1 \text{ 分})$$

$$\tan\theta = \frac{v_x}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在磁场中运动的速度 } v = \sqrt{v_0^2 + v_x^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系可知，粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径 } r = \frac{R}{\cos\theta} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第二定律可得： } qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{mv_0}{qR} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则电场强度与磁感应强度的大小之比 } \frac{E}{B} = \frac{v_0}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由圆周运动的对称性可知，粒子从  $f$  点离开磁场时，竖直分速度为  $v_0$ ，水平分速度为  $v_x$

$$\text{若粒子从 } ab \text{ 边射出电场，则从 } f \text{ 点运动到 } ab \text{ 边应满足 } 2R = v_0 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{2R}{v_0}$$

$$\text{若粒子从 } ad \text{ 边射出电场，则从 } f \text{ 点运动到 } ad \text{ 边应满足 } R = v_x t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{2(\sqrt{2}-1)R}{v_0}$$

由于  $t_1 > t_2$ ，故粒子从  $ad$  边射出电场 (1 分)

$$\text{粒子在电场中运动的时间 } t_E = t + t_2 = \frac{2\sqrt{2}R}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中运动的时间  $t_B = \frac{\pi - 2\theta}{2\pi} \cdot \frac{2\pi r}{v} = \frac{\pi R}{2v_0}$  (1分)

则粒子在电场和磁场中运动的时间之比  $\frac{t_E}{t_B} = \frac{4\sqrt{2}}{\pi}$  (1分)

(3) 设粒子射出电场时速度的大小是  $v_1$ ，从  $f$  点到  $ad$  边，由动能定理可得

$$EqR = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1分)$$

解得：  $v_1 = \sqrt{3}v_0$  (1分)

设粒子射出电场时与  $x$  轴的距离为  $d$

则  $d = v_0 t_2 = 2(\sqrt{2} - 1)R$  (1分)

# 中学生标准学术能力诊断性测试 2023 年 3 月测试

## 理科综合试卷 化学参考答案

一、选择题：本题共 7 小题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

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

三、非选择题：共 58 分。

27. (14 分)

答案：

- (1) 利用碳酸钠水解除油污： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ，加热促进碳酸根水解，增强溶液碱性，除去油污效果更好。(2 分) (离子方程式或化学方程式均可)
- (2)  $2\text{NaOH} + 2\text{NO}_2 = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (2 分)
- (3) 蒸发浓缩 (1 分) 冷却 (降温) 结晶 (1 分)
- (4) 偏高 (2 分)
- (5) 1 (2 分)
- (6) 8.4 (2 分)
- (7) CD (2 分，选对但不全得 1 分)

28. (15 分)

答案：

- (1)  $\text{NH}_3$  (或氨气) (1 分) abd (2 分，选对但不全得 1 分)
- (2)  $5.4 \times 10^{-6}$  (2 分)
- (3)  $3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{CaF}_2 \xrightarrow{\Delta} 3\text{CaSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{BF}_3\uparrow$  (2 分)  
溶解  $\text{B}_2\text{O}_3$ ；作反应物；促进  $\text{B}_2\text{O}_3$  与  $\text{CaF}_2$  反应生成  $\text{BF}_3$ ；浓硫酸稀释放热，促进硼酸受热分解；浓硫酸有吸水性，可避免  $\text{BF}_3$  水解；溶解  $\text{BF}_3$ ，可以增加产率和减少反应釜内压力 (答到两点即可) (2 分)
- (4)  $90^\circ\text{C}$  (1 分) 99.5% (1 分)
- (5) 浓硫酸与杂质硫反应，生成二氧化硫，溶于水产生亚硫酸，电离出亚硫酸根。(2 分)
- (6)  $\text{HCl}$  (1 分)  $5.0 \leq \text{pH} < 6.3$  (1 分)

29. (14分)

答案:

(1) +41.1 (2分)

(2)  $\text{H}_3\text{CO}^*$  (1分) 0.8 (1分)

(3) c (2分) < (2分)

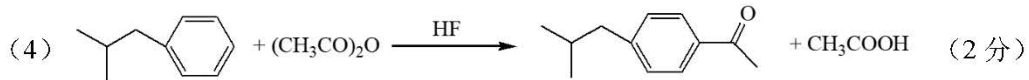
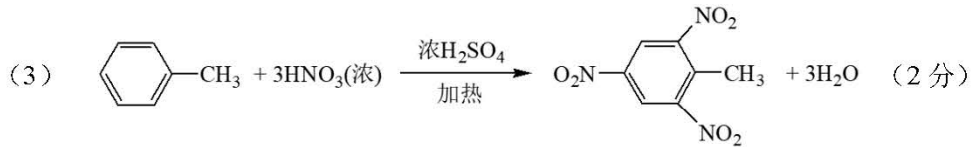
(4) ① 0.015 (2分) 0.075/K mol/L (2分) ② 减小 (2分)

30. (15分)

答案:

(1) 羟基 (1分)

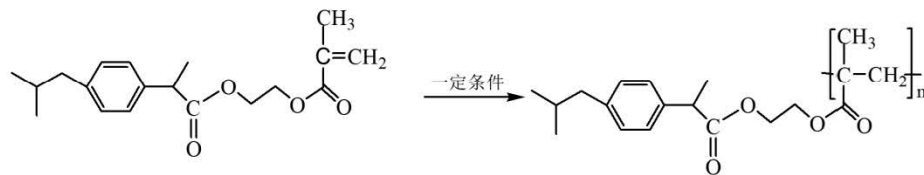
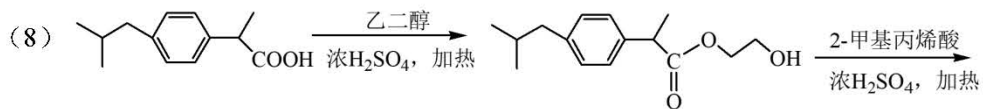
(2)  $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}$  (1分)



(5) 加成反应 (还原反应) (2分)

(6) a (2分)

(7) 19 (2分)



# 中学生标准学术能力诊断性测试 2023 年 3 月测试

## 理科综合试卷 生物参考答案

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。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	2	3	4	5	6
C	B	A	A	D	C

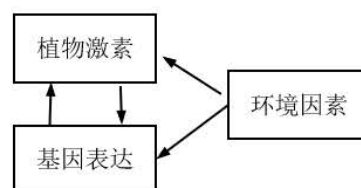
三、非选择题：共 54 分。

31. (8 分，除特殊标注外，每空 1 分)

- (1) 自然选择
- (2) 气孔密度增加有利于在稀薄的空气中吸收更多的  $\text{CO}_2$ ；叶绿体基质增多有利于暗反应中固定更多的二氧化碳。(每一点 1 分)
- (3) 减少叶绿体中类囊体片层数目
- (4) 高原氧气密度小，高原训练主要锻炼运动员肌肉的无氧呼吸能力和无氧呼吸条件下肌肉对乳酸的耐受力。在高原由于氧气稀薄，人的红细胞和血红蛋白也会相应的增多，身体携带氧气的能力也有所增强。(每一点 2 分)

32. (10 分，每空 2 分)

- (1) 结构（或空间结构）                      特定基因的表达
- (2) 夜间补光
- (3) 相对含量（比例关系）
- (4) 见右图



33. (10 分，每空 2 分)

- (1) 未利用
- (2) 分解                      五种样地中，均以土壤有机碳储量所占比例最高，而土壤有机碳需要微生物的分解作用才能实现碳循环。
- (3) 协调                      划区轮牧

34. (12 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 化学防治、生物防治和机械防治（3 分）                      生物防治（1 分）
- (2) 使用耐高温的 DNA 聚合酶（Taq DNA 聚合酶）、高温解旋，不需要用解旋酶
- (3) ③
- (4) 物质和能量
- (5) ABCD（少选得 1 分，有错选不得分）

35. (14 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 隐性（1 分）                      显性（1 分）
- (2) 常                      据自交结果可判断，长翅为显性，若控制该性状的基因位于 X 上，则  $F_1$  中只有长翅雌蝇，没有长翅雄蝇，无法进行自交。                      显性
- (3) 非同源                       $F_2$  的性状比例符合 9: 3: 3: 1 的变式
- (4) 雌和雄果蝇中的灰体和黑体的比例（灰体和黑体果蝇中的性别比例或灰体雌蝇、黑体雄蝇、黑体雌蝇、灰体雄蝇四者的比例关系）