

中学生标准学术能力诊断性测试 2024 年 1 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
B	A	B	C	D	C	D

三、非选择题：共 58 分。

27. (14 分)

答案：

- (1) 将矿渣粉碎、加热、适当增大硫酸浓度等 (2 分) SiO_2 、 PbSO_4 (2 分)
 (2) $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2 分) KSCN (2 分)
 (3) 增大 Na_2S 用量并产生 H_2S 气体，污染环境 (2 分)
 (4) $\text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (5) 能 (2 分)

28. (14 分)

答案：

- (1) 球形冷凝管 (1 分) 不能 (1 分)
 (2) 油浴加热 (1 分) 防止空气中的水蒸气进入反应体系 (2 分)
 (3) 1 (2 分) 冷凝管中流出液体澄清透明不再含有有机物的油滴 (2 分)
 (4) 冷水 (1 分) 将肉桂酸钠转化为肉桂酸沉淀 (2 分)
 (5) 68 (2 分)

29. (15 分)

答案：

- (1) $\text{AgCNO} + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{AgCl}$ (2 分)
 (2) ①-134 (2 分) 低温 (2 分) ②1:1 (2 分) 8 (2 分) $\frac{1}{30 \times 110^2}$ (2 分)
 (3) 阴极 (1 分) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 8\text{OH}^- - 6\text{e}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

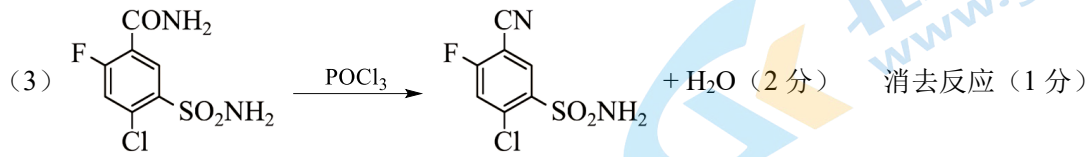
30. (15 分)

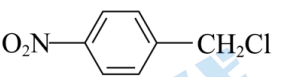
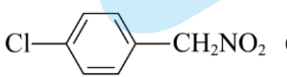
答案：

(1) 邻硝基甲苯或 2-硝基甲苯 (2 分)

羧基、氨基、碳氯键 (或氯原子) (2 分, 少写 1 种扣 1 分)

(2) a (2 分) c (2 分)



(4) 15 (2 分)  ,  (2 分, 写对 1 种即可)

中学生标准学术能力诊断性测试 2024 年 1 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
D	A	B	B	C	C

三、非选择题：共 54 分。

31. (11 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 共同由来说
- (2) 含有活跃的化学能、易合成、易分解、使用方便（答出一点即可）；含能量少。（答出两点，每点 1 分）
- (3) 类囊体膜（1 分） H^+ 化学势能（1 分） ATP 中的化学能（1 分）
还原 C_3 成有机物时，使活跃的的化学能转变成稳定的化学能
- (4) ATP 分子末端磷酸基团与载体蛋白结合后伴有能量的转移，使载体蛋白结构改变，离子被主动转运到对侧

32. (10 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 神经递质、胰高血糖素、葡萄糖（答出任意两点即可得分，每点 1 分）
- (2) 内负外正变为内正外负 协助扩散
- (3) 体内存在胰岛素抗体、胰岛素受体基因突变、体内存在胰岛素受体的抗体等（答出任意两点或其他合理答案即可得分，每点 1 分）
- (4) 饮食中多使用抗性淀粉、少量多次饮食、降低食物中糖分的含量（答出任意两点或其它合理答案即可得分，每点 1 分）

33. (9 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 循环（1 分） 整体
- (2) 将生物在时间和空间上合理配置，增大流入该生态系统的总能量
- (3) 增加土壤有机质，提高肥力；增加土壤微生物的数量，改良土壤（答出两点，合理即可）
- (4) 物质循环具有全球性，农产品中的氮元素并不是都能归还到该农田中去；满足高产的需要（第一点必须答出，第二点合理即可，符合以上要求得 2 分；若答不出第一点，其余答案合理，只得 1 分）

34. (12 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 解旋方式不同，体内复制需要解旋酶，PCR 通过高温使 DNA 解旋；所用的酶不同（每点 1 分）
- (2) BamH I EcoR V T4DNA 连接酶
- (3) ①先用胰蛋白酶等处理，使之分散成单个细胞，再用离心法收集，制成悬液分瓶培养
②一定范围内，随浓度升高 *BTI* 基因表达产物对小鼠肝癌细胞 H_{22} 抑制作用逐渐增强；
同一浓度下，随着处理时间的增加对小鼠肝癌细胞 H_{22} 的抑制率增加；
BTI 基因表达产物对人正常肝细胞基本没有抑制作用（②答出任意两点即可得分，每点 1 分）

35. (12 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 亚硝酸盐、碱基类似物（每点 1 分）
- (2) 随机性

(3) 丙和丁

绿叶

(4) 丙和丁杂交的后代

9:7



中学生标准学术能力诊断性测试 2024 年 1 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
D	B	D	C	D	AD	AD	BC

三、非选择题：共 62 分。

22. (6 分)

答案：

1.0 (2 分) 1.7 (2 分) 0.20 (2 分)

注：若答案中带上 f ，也可给分。

23. (9 分)

答案：

(1) 20 (1 分) 180 (1 分)

(2) 12 (1 分) 1000 (1 分) 10 (1 分)

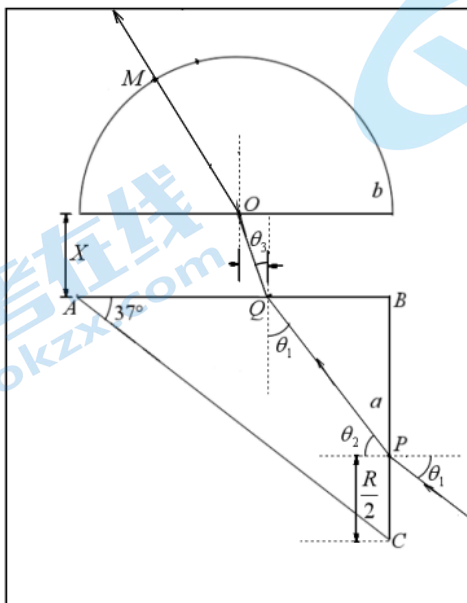
(3) 最左端 (1 分) b (1 分)

(4) 大于 (2 分)

24. (12 分)

解析：

光路图如图所示：



(1) 一单色光由 P 点平行于 AC 所在侧面射入 a 由题意可知入射角 $\theta_1 = 37^\circ$

$$n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{得 } \sin \theta_2 = \frac{4}{5} \quad \text{② (1分)}$$

$$\theta_2 = 53^\circ$$

由几何关系可知光传播到 AB 面的入射角为 θ_1

$$BQ = (AB \tan 37^\circ - CP) \tan \theta_1 \quad \text{③ (2分)}$$

$$\text{解得: } BQ = \frac{3}{4}R$$

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_3} \quad \text{④ (1分)}$$

$$\sin \theta_3 = \frac{9}{20} \quad \cos \theta_3 = \frac{\sqrt{319}}{20} \quad \tan \theta_3 = \frac{9}{\sqrt{319}}$$

$$X \tan \theta_3 = R - BQ = R - \frac{3}{4}R \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$X = \frac{\sqrt{319}}{36}R \quad \text{⑥ (1分)}$$

$$(2) \quad t = \frac{PQ + R}{c} + \frac{QO}{\frac{c}{n}} \quad \text{⑦ (2分)}$$

$$PQ = \frac{BQ}{\sin \theta_1} = \frac{5}{4}R$$

$$QO = \frac{X}{\cos \theta_3} = \frac{5}{9}R \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$t = \frac{323R}{108c} \quad \text{⑨ (1分)}$$

25. (15分)

解析:

(1) 设两物块碰撞前 P 的速度为 v_1 , P 的质量为 m_1 , Q 的质量为 m_2 , 碰撞结束时 P 的速度为 v_1' , Q 的速度为 v_2' , 设倾斜轨道与水平面的夹角为 θ 。

$$\text{由动量守恒定律得 } m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad \text{① (1分)}$$

由能量守恒有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$ ② (1分)

由①②解得 $v_2' = 2\text{m/s}$, $m_2 = 1.5\text{kg}$ ③ (1分)

$g \sin \theta - \mu g \cos \theta = 4\text{m/s}^2$ ④ (1分)

$g \sin \theta + \mu g \cos \theta = 5\text{m/s}^2$ ⑤ (1分)

由④⑤得 $\sin \theta = \frac{9}{20}$ ⑥ (1分) $\mu = \frac{\sqrt{319}}{319}$ ⑦ (1分)

(2) 设 P 与 Q 碰撞后 P 在倾斜轨道上停止运动时的位置距水平面高度为 H' , P 与斜面之间因摩擦而产生的热量

$Q = \mu m_1 g \cos \theta \cdot \frac{H}{\sin \theta} + \mu m_1 g \cos \theta \cdot \frac{H'}{\sin \theta}$ ⑧ (1分)

由图乙可知

$\frac{H}{\sin \theta} = 2\text{m}$ ⑨ (1分)

$\frac{H'}{\sin \theta} = 0.4\text{m}$ ⑩ (1分)

解得 $Q = 0.6\text{J}$ ⑪ (1分)

(3) 设物块与轨道间改变后的动摩擦因数为 μ' , Q 在水平面上滑行的距离为 x_B

$-\mu m_2 g x_B = 0 - \frac{1}{2}m_2 v_2'^2$ ⑫ (1分)

$m_1 g H' - \mu' m_1 g \cos \theta \cdot \frac{H'}{\sin \theta} - \mu' m_1 g x_B = 0$ ⑬ (1分)

$-\mu' m_2 g x_B - m_2 g H' - \mu' m_2 g \cos \theta \cdot \frac{H'}{\sin \theta} = 0 - \frac{1}{2}m_2 v_3^2$ ⑭ (1分)

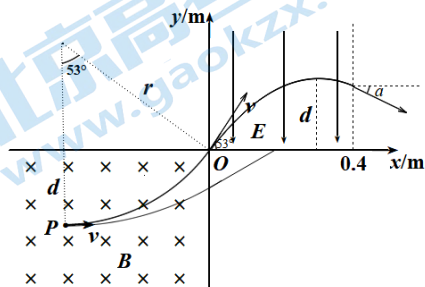
由⑥⑩⑬⑭得

$v_3 = \frac{6\sqrt{5}}{5}\text{m/s}$ ⑮ (1分)

26. (20分)

解析:

(1) 粒子的运动轨迹如图所示, 粒子转过的圆心角为 53°



假设粒子的质量为 m ，电荷量为 q ，在磁场中做匀速圆周运动的半径为 r

$$\text{由几何关系可知 } \cos 53^\circ = \frac{r-d}{r} \quad \text{① (1分)}$$

解得： $r=0.5\text{m}$

$$\text{在磁场中，洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律可得 } qvB = m\frac{v^2}{r} \quad \text{② (1分)}$$

粒子进入匀强电场后做斜上抛运动，在轨迹的最高点时，竖直分速度为 0，由动能定理可得：

$$-Eqd = \frac{1}{2}m(v\cos 53^\circ)^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{③ (2分)}$$

$$\text{联立①②③式，解得 } \frac{E}{B} = 4\text{m/s} \quad \text{④ (1分)}$$

$$(2) \text{ 若发射粒子的速度变为 } v_1=8\text{m/s}，\text{ 由牛顿第二定律可得 } qv_1B = m\frac{v_1^2}{r_1} \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$\text{联立①②⑤式，解得 } r_1=0.8\text{m}$$

假设粒子通过 y 轴时，与 O 点的距离为 L ，转过的圆心角为 θ ，由几何关系可得：

$$r_1 \sin \theta = r \sin 53^\circ \quad \text{⑥ (1分)}$$

$$d-L = r_1(1-\cos \theta) \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{解得： } \theta=30^\circ, L = \frac{2\sqrt{3}-3}{5}\text{m}$$

粒子通过 y 轴后在第四象限中做匀速直线运动，设粒子的运动轨迹与 x 轴的交点到 O

$$\text{点的距离为 } x_1，\text{ 由几何关系可得： } \tan \theta = \frac{L}{x_1} \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$\text{解得： } x_1 = \frac{6-3\sqrt{3}}{5}\text{m} \approx 0.16\text{m} \quad \text{⑨ (1分)}$$

由于 $0 \leq x_1 \leq 0.4\text{m}$ ，故发射粒子的速度变为 $v_1=8\text{m/s}$ 时，粒子能进入电场 (1分)

(3) 粒子通过 O 点进入电场后，设粒子在电场中的加速度大小为 a

$$\text{竖直方向做匀减速运动 } (v\sin 53^\circ)^2 = 2ad \quad \text{⑩ (1分)}$$

$$\text{解得： } a=40\text{m/s}^2$$

$$\text{粒子的水平位移 } x = v\cos 53^\circ t \quad \text{⑪ (1分)}$$

$$\text{粒子的竖直位移 } y = v\sin 53^\circ t - \frac{1}{2}at^2 \quad \text{⑫ (1分)}$$

$$\text{联立⑪⑫消去 } t \text{ 可得： } y = -\frac{20}{9}x^2 + \frac{4}{3}x \quad (0 \leq x \leq 0.4\text{m}) \quad \text{⑬ (2分)}$$

粒子射出电场时，竖直分速度 $v_y = v \sin 53^\circ - at$ ④ (1分)

联立①④可解得 $v_y = -\frac{4}{3} \text{ m/s}$

设粒子的速度与水平方向的夹角为 α

$$\tan \alpha = \frac{|v_y|}{v \cos 53^\circ} \text{ ⑤ (1分)}$$

则粒子在电场中的速度偏转角的正切值为 $\tan(53^\circ + \alpha) = \frac{48}{11}$ ⑥ (2分)