

全国大联考 2020 届高三 2 月联考

理科综合·参考答案

选择题（共 126 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	C	D	D	C	D	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	C	D	D	C	B	A
题号	15	16	17	18	19	20	21
答案	B	A	D	B	ABC	CD	BCD

非选择题（共 174 分）

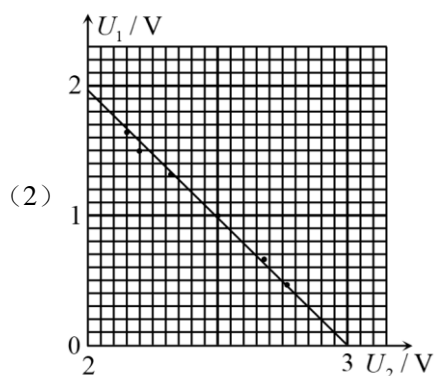
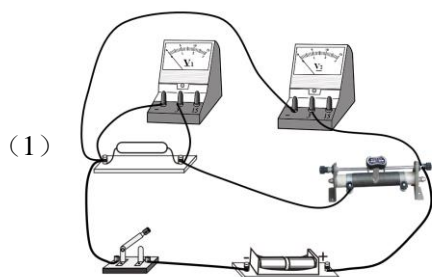
22.（每空 2 分，共 6 分）

(1) $\frac{(h_3 - h_1)f}{2}$

(2) 打下 O 点时重锤速度不为零

(3) $2g$

23.（除特殊标注外，每空 2 分，共 9 分）



（本题 3 分，描点连线正确得 2 分，与坐标轴相交 1 分）

(3) 3.00（2.95-3.10 之间均可） 2.60（2.40-2.80 之间均可）

24. (12 分)

解：(1) 由于系统要克服摩擦力做功，物体最终会停在箱子上并以相同的速度 v 向右运动，根据动量守恒有

$$mv_0 = (m + M)v \quad (1 \text{ 分})$$

根据功能关系有

$$\mu mgs = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+M)v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得物体相对箱子移动的距离

$$s = 1.8\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

由于箱子内侧的两壁间距为 $l=2\text{m}$ ，故物体只与箱子的右侧碰撞一次后便停在箱子上距离右侧 0.8m 处。(1 分)

(2) 设碰前物体对地位移为 x_1 ，速度为 v_1 ；箱子对地位移为 x_2 ，速度的为 $v_2 (< v_1)$ 。则有

$$mv_0 = mv_1 + Mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu mgx_1 = \frac{1}{2}Mv_0^2 - \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu mgx_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 - x_2 = \frac{l}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

设碰后物体与箱子的速度分别为 v_1' 和 v_2' ，在碰撞过程中有

$$mv_1 + Mv_2 = mv_1' + Mv_2' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}Mv_2'^2 \quad (1 \text{ 分})$$

随后木箱向右做匀减速运动，物体向右做匀加速运动，直至速度都变为 v 。在此过程中，设木箱移动的距离为 x_2' ，则

$$\mu mgx_2' = \frac{1}{2}Mv_2'^2 - \frac{1}{2}Mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

故从物体开始运动到刚好停在箱子上，箱子在水平面上移动的距离为

$$x = x_2 + x_2' = 1.7\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

25. (20 分)

解：(1) 设粒子做匀速圆周运动的半径 R ，过 O 作 PQ 的垂线交 PQ 于 A 点，如图所示：

由几何知识可得 $\frac{PC}{PQ} = \frac{QA}{QO}$

代入数据可得粒子轨迹半径

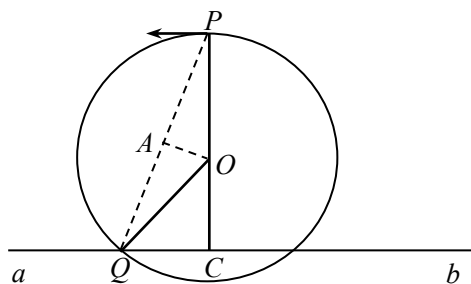
$$R = \overline{QO} = \frac{5L}{8} \quad (2 \text{ 分})$$

洛仑磁力提供向心力

$$Bqv = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

解得粒子发射速度为

$$v = \frac{5BqL}{8m} \quad (2 \text{ 分})$$



(2) 真空室只加匀强电场时, 由粒子到达 ab 直线的动能相等, 可知 ab 为等势面, 电场方向垂直 ab 向下。(2分)

水平向左射出的粒子经时间 t 到达 Q 点, 在这段时间内

$$\overline{CQ} = \frac{L}{2} = vt \quad (1 \text{ 分})$$

$$\overline{PC} = L = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

式中

$$a = \frac{Eq}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

解得电场强度的大小为

$$E = \frac{25qLB^2}{8m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 只有磁场时, 粒子以 O_1 为圆心沿圆弧 PD 运动, 当圆弧和直线 ab 相切于 D 点时, 粒子速度的偏转角最大, 对应的运动时间最长, 如图所示。据图有

$$\sin \alpha = \frac{L-R}{R} = \frac{3}{5}$$

解得

$$\alpha = 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

故最大偏转角

$$\gamma_{\max} = 233^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

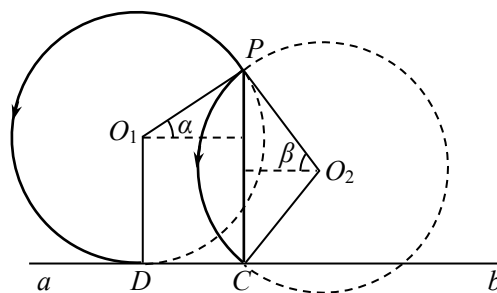
粒子在磁场中运动最大时长

$$t_1 = \frac{\gamma_{\max}}{360^\circ} T \quad (1 \text{ 分})$$

式中 T 为粒子在磁场中运动的周期。

粒子以 O_2 为圆心沿圆弧 PC 运动的速度偏转角最小, 对应的运动时间最短。据图四有

$$\sin \beta = \frac{L/2}{R} = \frac{4}{5}$$



解得

$$\beta = 53^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

速度偏转角最小为

$$\gamma_{\min} = 106^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

故最短时长

$$t_2 = \frac{\gamma_{\min}}{360^\circ} T \quad (1 \text{ 分})$$

因此，粒子到达直线 ab 所用最长时间和最短时间的比值

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\gamma_{\max}}{\gamma_{\min}} = \frac{233}{106} \quad (\text{或 } 2.20) \quad (2 \text{ 分})$$

26. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

- (1) 圆底烧瓶 (1 分) 防止空气中的水蒸气进入三颈烧瓶
- (2) 浓硫酸 (1 分) 平衡气压、干燥氧气、观察氧气流速 (3 分)
- (3) $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{POCl}_3 + 2\text{HCl}$
- (4) 硫酸铁 (合理即可)
- (5) 0.08mol
- (6) 由于 AgSCN 沉淀的溶解度比 AgCl 小，加入硝基苯用力摇动，使 AgCl 沉淀表面被有机物覆盖，避免在滴加 KSCN 时，将 AgCl 沉淀转化为 AgSCN 沉淀。

27. (除特殊标注外，每空 2 分，共 14 分)

- (1) AB (2 分，有错 0 分，对 1 个给 1 分)
- (2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) ABD (2 分，有错 0 分，选不全给 1 分)
- (3) 该反应平衡常数为 2.0×10^5 ，所以能进行。

改用碳酸氢铵会减小 CO_3^{2-} 的浓度，不利于生成 PbCO_3 。随着反应进行，酸性逐渐增强，部分 HCO_3^- 会生成 CO_2 被消耗。(任答一条即可)

- (4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{PbO}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}^+$
- (5) 218.5g

28. (除特殊标注外，每空 2 分，共 14 分)

- (1) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -955 \text{ kJ/mol}$
- (2) ①反应 I 的活化能小于反应 II，相同条件下更易发生反应 (1 分)
②BCD (2 分，有错 0 分，选不全给 1 分)
③0.65 (1 分) 0.0425mol/(L.min) (1 分) 0.96

(3) ① $\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}-2\text{e}^-=\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$

②增大 (1分)

③增大 (1分) 6.2 (1分)

29. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 9 分)

(1) 不同浓度的烟草浸出液对同一种种子的萌发率和幼苗生长影响效果不同
不同种植物种子的基因 (或遗传物质) 不同

(2) 物质转化和有机物水解过程中水(等无机物)参与反应形成了有机物, 并且增加的有机物的量大于呼吸作用消耗有机物的量 O

(3) 两 (1分)

30. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 9 分)

(1) 次生 (1分) 不一定能 (1分)

(2) 群落中物种数目的多少 取样器取样法 (1分)

(3) 无复杂的垂直结构

(4) 能量在沿食物链流动的过程中是逐级减少的

31. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 第一道防线

(2) 免疫抑制剂

(3) 维持生物内部环境稳定, 抵御外界各种因素干扰 (2分) 不属于

(4) 血浆和淋巴 (2分, 答不全给 1分)

(5) 记忆细胞

(6) 浆细胞和效应 T 细胞 (2分, 答不全不得分)

32. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

(1) 基因的自由组合

(2) aabb AABB

(3) 2/9 (2分)

(4) 上升 上升

(5) 不可行, F₂ 中不产生豌豆素的豌豆, 其纯合子和部分杂合子 (aaBb、AaBB)

自交后代均不能产生豌豆素 (共 4 分, 回答不可行得 1 分, 理由 3 分)

选考题

33. (15 分)

(1) BCD (选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分, 最

低得分为 0 分)

(2) (10 分)

解: 设质量为 m 的空气, 在温度 T_0 时体积为 V_0 , 密度为 ρ_0 , 在温度为 T_a 时体积为 V_a , 密度为 ρ_a , 在温度为 T_b 时体积为 V_b . 密度为 ρ_b , 则

$$m = V_0\rho_0 = V_a\rho_a = V_b\rho_b \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_a}{T_a} = \frac{V_b}{T_b} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \rho_a = \frac{T_0\rho_0}{T_a}, \quad \rho_b = \frac{T_0\rho_0}{T_b}$$

设热气球排开空气的质量为 m_1 , 所受浮力的大小为 F . 热气球内空气质量为 m_2 , 则

$$M_1 = \rho_b V \quad (1 \text{ 分})$$

$$F = m_1 g \quad (1 \text{ 分})$$

$$m_2 = \rho_a V \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } F = \frac{T_0\rho_0 V g}{T_b}, \quad m_2 = \frac{T_0\rho_0 V}{T_a} \quad (2 \text{ 分})$$

34. (15 分)

(1) BCD (选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

(2) (10 分)

解: ①设折射光线在上表面的入射角为 i_1 , 折射角为 r_1 , 在玻璃砖中传播速度为 v , 传播距离为 x . 传播时间为 t , $i_1 = 60^\circ$, 则

$$\frac{\sin i_1}{\sin r_1} = n \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = \frac{c}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = \frac{2d}{\cos r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = \frac{x}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } r_1 = 30^\circ. \quad t = \frac{4d}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

②设折射光线在下底面反射后在上表面的 D 点折射. C、D 间距离为 L_{CD} . 在下底面入射角

和反射角为 α ，在 D 点入射角为 i_2 ，折射角为 r_2 。C 点距光屏的距离为 L 。A 点距玻璃砖上表面的高度为 h_1 ，B 点距玻璃砖上表面的高度为 h_2 ，A、B 两点间距离为 Δh ，则

$$h_1 = \frac{L}{\tan i_1} \quad (1 \text{ 分})$$

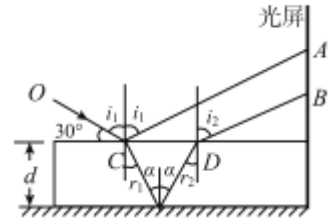
$$h_2 = \frac{L - L_{CD}}{\tan i_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta h = h_1 - h_2, \quad \alpha = r_1, \quad r_2 = \alpha$$

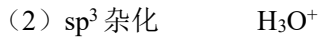
$$\frac{\sin i_2}{\sin r_2} = n \quad (1 \text{ 分})$$

$$L_{CD} = 2d \tan \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \alpha = 30^\circ, \quad i_2 = 60^\circ, \quad \Delta h = \frac{2d}{3} \quad (1 \text{ 分})$$



35. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

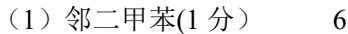


(3) 直线形

(4) a (1 分) GaCl_3 分子中，Ga 原子周围价层电子对数为 3，是电子对的接受体，更容易与 Cl^- 上的孤电子对结合，形成配位键，构成 $[\text{GaCl}_4^-]$ 离子，因此可能结构应是 $[\text{SbCl}_2^+][\text{GaCl}_4^-]$ 。

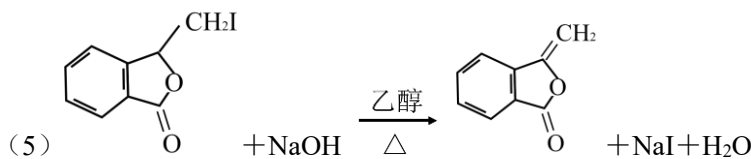
(5) $\frac{\sqrt{3}}{2} a \times 10^3$; $\frac{4.17 \times 10^{23}}{N_A a^3}$

36. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)



(2) 取代反应 (酯化反应)

(3) 2



(6) 19

37. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) ①③④

(2) 木糖 无氧

(3) 某一稀释度下平板上生长的平均菌落数 甘油管藏

(4) 其分子量越小

(5) 不溶于水 包埋(1 分)

38. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 物质循环 (1 分) 少消耗、多效益、可持续

(2) 农作物 硝化细菌

(3) 协调与平衡 整体性

(4) 生产另一种产品的原料 (或另一种产品的投入) 秸秆、人畜粪便中的能量被多级利用(或充分利用了废弃物中的能量)