

理科综合（物理）参考答案

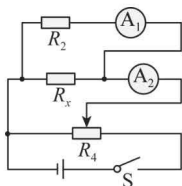
14. 【答案】B 15. 【答案】C 16. 【答案】D 17. 【答案】A 18. 【答案】C
19. 【答案】AD 20. 【答案】BD 21. 【答案】ABC

22. (本题6分)

【答案】(1) 方案一 (1分) (2) 99.80 cm (99.75~99.85 均正确) (2分)
(3) 平行 (1分) 4.38 cm (4.38 cm、4.39 cm 均正确) (2分)

23. (本题9分)

【答案】(1) A 1.450 cm (第一空1分、第二空2分, 共3分)
(2) 见解析 (改装电压表1分、外接法1分、标明所选器材1分, 共3分)



(3) 0.66 (共2分)

(4) 偏大 (共1分)

【解析】

(1) 测量圆筒形盛水容器的内径, 应使用图乙中游标卡尺的内测量爪 (即图中位置A) 进行测量, 图丙中游标卡尺为20分度, 精确度为0.05 mm, 主尺读数是14 mm, 游标尺第10个刻度与主尺对齐, 则游标卡尺的读数为:

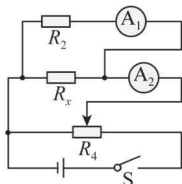
$$14\text{ mm} + 10 \times 0.05\text{ mm} = 14.50\text{ mm} = 1.450\text{ cm}$$

(2) 由于未知电阻 R_x 约为 $195\ \Omega$, 则流过 R_x 最大电流约为: $I = \frac{E}{R_x} = 45\text{ mA}$, 故测量电路中电流表应选用 A_2 , 同时应将电流表 A_1 (内阻为 r_1) 改装成电压表, 由于电源电动势约为 9.0 V , 则改装成量程为 9.0 V 的电压表, 需要串联的电阻为:

$$R_{\text{串}} = \frac{E}{I_1} - r_1 = 590\ \Omega$$

故串联电阻应选 R_2 ; 改装电压表的内阻为: $R_V = R_2 + r_1 = 600\ \Omega$

由于电压表内阻已知, 所以采用电流表外接法, 故实验电路图为:



(3) 根据部分电路欧姆定律得:

$$R_x = \frac{I_1 r_1 + I_1 R_2}{I_2 - I_1}$$

化简得:

$$I_1 = \frac{R_x}{R_2 + R_x + r_1} I_2$$

即:

$$\frac{R_x}{R_2 + R_x + r_1} = \frac{6}{24}$$

解得:

$$R_x = 200\ \Omega$$

根据:

$$R_x = \rho \frac{L}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

解得:

$$\rho = 0.66\ \Omega \cdot \text{m};$$

(4) 若装入的污水样品中有气泡，导致污水未完全充满塑料圆柱形容器，相当于面积减小，此时测得的电阻将增大，从而导致测定的电阻率偏大。

三、计算题

24. (本题 12 分)

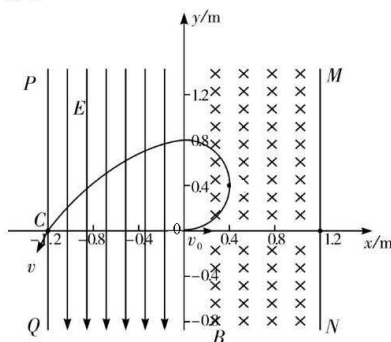
【答案】(1) $B = 5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$ (2) $\frac{E}{B} = 1.4 \times 10^6 \text{ m/s}$ (3) $v = 5.3 \times 10^6 \text{ m/s}$

【解析】

(1) 由于粒子经过坐标为 (0,0.8) 的点，由几何知识可得：

$$R = 0.4\text{m} \quad \text{①}$$

粒子运动的轨迹如图所示，



又因为带电粒子在磁场中做匀速圆周运动，得：

$$qv_0B = m\frac{v_0^2}{R} \quad \text{②}$$

由①②得：

$$B = \frac{mv_0}{qR} \quad \text{③}$$

$$B = 5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$$

(2) 带电粒子在电场中做类平抛运动，垂直于电场方向不受力，做匀速运动，

$$d = v_0t \quad \text{④}$$

平行于电场方向受电场力，做匀加速运动：

$$2R = \frac{1}{2}at^2 \quad \text{⑤}$$

$$a = \frac{qE}{m} \quad \text{⑥}$$

由③④⑤⑥得：

$$\frac{E}{B} = \frac{4}{9}v_0 \quad \text{⑦}$$

$$\frac{E}{B} = 1.4 \times 10^6 \text{ m/s}$$

(3) 由题意得：

$$v_y^2 = 4aR \quad \text{⑧}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} \quad \text{⑨}$$

联立解得：

$$v = \frac{5}{3}v_0 \quad \text{⑩}$$

$$v = 5.3 \times 10^6 \text{ m/s}$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} \quad (11)$$

$$\tan \theta = \frac{4}{3} \quad (12)$$

$$\theta = 53^\circ \quad (13)$$

即粒子离开匀强电场时的速度方向与 x 轴负方向成 53° 角，斜向下方。

评分标准：第(1)给3分，第(2)问给4分，第(3)问5分，合计12分。其他解法正确均给分。

25. (本题16分)

【答案】(1) $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (2) $q = 0.8 \text{ C}$ (3) 不会脱离轨道， $F_{\text{压}} = 5.6 \text{ N}$ ，方向竖直向下

【解析】

(1) 取初速度方向为正方向，设碰后 ab 棒和 cd 棒的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，根据动量守恒定律可得：

$$mv_0 = mv_1 + mv_2 \quad (1)$$

根据能量关系可得：

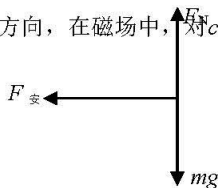
$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (2)$$

联立可得：

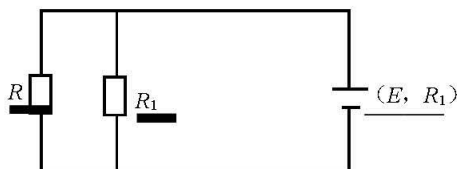
$$v_1 = 0 \text{ m/s} \quad (3)$$

$$v_2 = 5 \text{ m/s} \quad (4)$$

(2) 取初速度方向为正方向，在磁场中，对 cd 棒受力分析：



简化电路图为：



因为棒的电阻与定值电阻相同，根据电路图和电流分配关系，可知 cd 棒中通过的电流是定值电阻（或 ab 棒）的2倍，焦耳热是定值电阻（或 ab 棒）的4倍，可知 cd 棒第一次向右经过磁场的过程中，闭合回路中产生的总的焦耳热：

$$Q = 6Q_R = 1.6 \text{ J} \quad (5)$$

设 cd 棒离开磁场时的速度为 v_3 ，

对 cd 棒，根据功能关系可得：

$$Q = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (6)$$

解得：

$$v_3 = 3 \text{ m/s} \quad (7)$$

对 cd 棒根据动量定理可得：

$$F_{\text{安}} = BIL$$

$$-\bar{F}_{\text{安}} \Delta t = mv_3 - mv_2 \quad (8)$$

通过 cd 棒的电荷量：

$$q = \bar{I} \Delta t \quad (9)$$

联立解得：

$$q = 0.8 \text{ C} \quad (10)$$

(3) 假设导体棒在半圆轨道上不会脱离轨道，上升的最大高度为 h ，则有：

$$mgh = \frac{1}{2} m v_3^2 \quad (11)$$

联立解得：

$$h = 0.45 \text{ m} \quad (12)$$

由于 $h < r$ ，所以不会脱离轨道。 (13)

据能量守恒定律可知， cd 棒第二次进入磁场时的速度大小为 $v_4 = 3 \text{ m/s}$ ，
在半圆轨道的最低点：

$$F_N - mg = m \frac{v_4^2}{r} \quad (14)$$

解得：

$$F_N = 5.6 \text{ N} \quad (15)$$

据牛顿第三定律得：

$$F_{\text{压}} = 5.6 \text{ N}，\text{方向竖直向下。} \quad (16)$$

评分标准：第(1)问给4分(每式1分)，第(2)问给6分(每式1分)，第(3)问给6分(每式1分)，合计16分。其他解法正确均给分。

26. (本题19分)

【答案】(1) $x = 2.5 \text{ m}$ (2) $\Delta E = 28.57 \text{ J}$ (3) $v_m = 5.36 \text{ m/s}$

【解析】

(1) 设物块沿倾斜冰面上滑最大位移的大小为 x ，由牛顿第二定律得：

$$mg \sin 30^\circ = ma \quad (1)$$

由速度位移关系得：

$$v^2 = 2ax \quad (2)$$

由①②得：

$$x = 2.5 \text{ m} \quad (3)$$

(2) 对运动员和物块组成的系统，由于物块在倾斜冰面上运动时，受到的弹力冲量有水平分量，所以动量并不守恒，对物块与运动员相互作用过程，由于系统合外力的冲量为零，所以满足动量守恒条件。

设水平向左为正方向，运动员第一次推出物块的过程，由动量守恒定律得：

$$0 = Mv_1 - mv \quad (4)$$

解得：

$$v_1 = \frac{mv}{M} = \frac{5}{14} \text{ m/s} \quad (5)$$

物块第一次返回追上运动员时，在物块与运动员相互作用的过程中，由动量守恒定律得：

$$Mv_1 + mv = Mv_2 - mv \quad (6)$$

解得：

$$v_2 = \frac{3mv}{M} = \frac{15}{14} \text{ m/s} \quad (7)$$

运动员与物块总机械能的变化：

$$\Delta E = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv^2 - \left(\frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv^2 \right) = \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2 \quad (8)$$

代入数据解得:

$$\Delta E = 28.57 \text{ J} \quad (9)$$

- (3) 运动员每次与物块相互作用后, 其速度均增加, 一直到物块不能追上运动员为止。对运动员和物块相互作用过程, 由动量守恒定律可知:
运动员与物块第一次相互作用:

$$0 = Mv_1 - mv \quad (10)$$

$$v_1 = \frac{mv}{M} \quad (11)$$

经第二次相互作用:

$$Mv_1 + mv = Mv_2 - mv \quad (12)$$

$$v_2 = \frac{3mv}{M} \quad (13)$$

经第三次相互作用:

$$Mv_2 + mv = Mv_3 - mv \quad (14)$$

解得:

$$v_3 = \frac{5mv}{M} \quad (15)$$

经第 n 次相互作用, 运动员的速度大小:

$$v_n = \frac{(2n-1)mv}{M} \quad (16)$$

由 $v_n \geq v$, 解得:

$$n \geq 7.5 \text{ 次} \quad (17)$$

因为相互作用要求 n 为整数, 当 $n=8$ 时:

$$v_8 = 5.36 \text{ m/s} \quad (18)$$

当运动员速度为 5.36 m/s 时, 物块已经不可能追上运动员并发生相互作用, 所以此速度为运动员的最大速度。

理科综合 (化学) 参考答案

一、选择题

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	C	D	A	C	B	B	D

7. 【答案】C

【解析】C. 喷油漆、涂油脂保护金属是物理方法, 但金属表面钝化, 是金属防护的化学方法, 故 C 错误。

8. 【答案】D

【解析】A. 配制 450mL 0.02mol·L⁻¹ 的 FeSO₄ 溶液, 要用 500ml 容量瓶, 需要 2.78g FeSO₄·7H₂O, 故 A 错误;

B. 标况下 SO₃ 不是气体, 故 B 错误。

C. 先检验 SO₃ 再检验 SO₂, b、c 装置中的试剂分别为 BaCl₂、品红溶液溶液, 故 C 错误。

9. 【答案】A

【解析】A. 左旋布洛芬与右旋布洛芬属于手性异构体, 故 A 正确;

B. 修饰产物中的 -NH₂ 中的 N 原子采取 sp³ 杂化, 故 B 错误;

C. 与苯环相连接的碳原子上有氢原子, 可被酸性 KMnO₄ 氧化, 故 C 错误;

D. 产物虚线内多于 10 个原子在同一平面上, 故 D 错误。

10. 【答案】C

【解析】根据已知条件推出: X 是 H, Y 是 N, Z 是 O, R 是 Na, W 是 P, L 是 S。

- A. 元素第一电离能应为 $Y > Z$, 即 $N > O$, 故 A 错误;
 B. 元素电负性应为: $W < L < Z$, 即 $P < S < O$, 故 B 错误;
 C. 简单气态氢化物的稳定性与非金属性对应, 非金属性为 $O > S > P$, 即最简单气态氢化物的稳定性为 $H_2O > H_2S > PH_3$, 故 C 正确;
 D. 简单离子半径应为 $W > L > Y > Z > R > X$, 即 $P^{3-} > S^{2-} > N^{3-} > O^{2-} > Na^+ > H^+$, 故 D 错误。

11. 【答案】B

- 【解析】A. 向 1mL 浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 和 ZnSO_4 混合溶液中加入 3mL 等浓度的 Na_2S 溶液, Na_2S 溶液过量, 产生黑色沉淀, 不能说明 $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$, 故 A 错误;
 B. NH_3 极易溶于水, 在稀溶液中加入稀 NaOH 溶液, 生成的氨水浓度小, 不加热 NH_3 不会挥发出来, 故 B 正确;
 C. 将乙醇与浓硫酸加热至 140°C , 主要发生乙醇分子间的脱水生成乙醚, 反应产生的气体通入酸性高锰酸钾溶液, 溶液紫色褪去, 不能证明乙醇发生了消去反应生成了乙烯气体, 因为加热时挥发出来的乙醇、乙烯、副反应生成的 SO_2 都能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 故 C 错误;
 D. 在试管中加入 2mL 5% CuSO_4 溶液, 滴加 5 滴 10% NaOH 溶液, 硫酸铜溶液过量, 不会出现砖红色沉淀, 故 D 错误。

12. 【答案】B

13. 【答案】D

- 【解析】 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$, 所以随 pH 升高直线减小的是 $\lg c(\text{H}^+)$, 则直线升高的是 $\lg c(\text{OH}^-)$, 而 pH 升高时, HA 会与氢氧根发生反应 $\text{HA} + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{A}^-$, 所以开始几乎不变, 后续随 pH 增大而减少的是 $\lg c(\text{HA})$, 随 pH 增大而增加, 后续几乎不变的是 $\lg c(\text{A}^-)$ 。
 A. 据图可知 O 点处 $\lg c(\text{H}^+) = \lg c(\text{OH}^-)$, 即 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 溶液呈中性, 温度为 25°C , 所以 $\text{pH} = 7$, 故 A 正确;
 B. $K_a(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$, 据图可知 N 点处 $c(\text{A}^-) = c(\text{HA})$, $\text{pH} = 4.74$, 即 $c(\text{H}^+) = 10^{-4.74}\text{mol/L}$, 所以 $K_a(\text{HA}) = 10^{-4.74}$, 数量级为 10^{-5} , 故 B 正确;
 C. 该体系中 $c(\text{HA}) + c(\text{A}^-) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 即 $c(\text{A}^-) = 0.1\text{mol/L} - c(\text{HA})$, $c(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{K_a} = \frac{[0.1 - c(\text{HA})]c(\text{H}^+)}{K_a}$, 解得 $c(\text{HA}) = 0.1c(\text{H}^+)/[K_a + c(\text{H}^+)]\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 故 C 正确;
 D. 据图可知 M 点处 $c(\text{A}^-) = c(\text{H}^+)$, 故 D 错误。

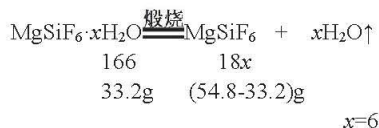
二、非选择题

27. (15 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)

- (1) AlPO_4 (1 分)
 (2) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ Fe^{3+} 催化 H_2O_2 分解
 (3) 4
 (4) 加热浓缩 (1 分) 冷却结晶 (1 分)
 (5) 提高氟的利用率 (答案合理即可)
 (6) $6 \text{MgSiF}_6 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{MgF}_2 + \text{SiF}_4\uparrow$

【解析】

- (2) Fe^{3+} 催化 H_2O_2 分解, H_2O_2 的实际使用量远大于理论量。
 (5) 由信息可知, SiF_4 与水反应生成 H_2SiF_6 , 与 MgO 反应生成 MgSiF_6 , 提高氟的利用率。
 (6) 由热重曲线分析, 结合结晶水合物热重曲线变化规律可知, 起点到 A 为失去 x 个结晶水, 剩余固体为 MgSiF_6 , 则:



B 点组成为 MgSiF_6 , 由流程分析可知, MgSiF_6 分解生成 SiF_4 且 C 点固体物质为镁的氟化物, 则根据 Mg 原子守恒可得 $n(\text{Mg}) = 54.8/274\text{mol} = 0.2\text{mol}$, $n(\text{F}) = (12.4 - 24 \times 0.2)/19 = 0.4\text{mol}$, $n(\text{Mg}):n(\text{F}) = 1:2$, C 点固体组成为 MgF_2 , 化学方程式为 $\text{MgSiF}_6 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{MgF}_2 + \text{SiF}_4\uparrow$ 。

28. (14分, 除特殊标注外, 每空2分)

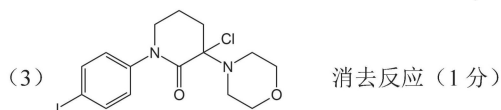
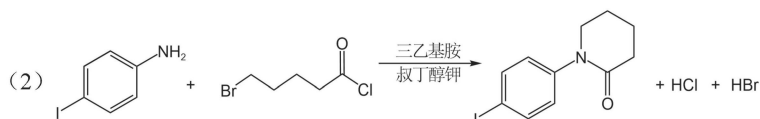
- (1) 球形冷凝管 (1分) $ab \rightarrow ef \rightarrow ij$
 (2) $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ = 2Mn^{2+} + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$
 (3) $SnCl_4 + (x+2)H_2O = SnO_2 \cdot xH_2O + 4HCl$
 (4) 蒸馏 (1分)
 (5) 将剩余的 Cl_2 及产生的 $SnCl_4$ 蒸汽赶入后续装置收集和吸收
 (6) ① $ZnSn_3N$
 ② $\frac{\sqrt{2}}{2}a$

29. (14分, 除特殊标注外, 每空2分)

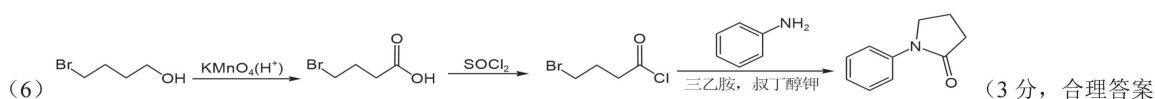
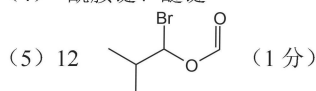
- (1) +40.8
 (2) ①选择性 ②B、C
 (3) ①增加 CO 可使反应II逆向进行, 增大 CO_2 和 H_2 的浓度, 提高乙醇的产率。(答到增大压强不给分, 一定要提到增加 CO 可使反应II逆向进行才给分)
 ② $d/tV \text{ mol}/(L \cdot \text{min})$
 ③ $(5-2a-c-d)c/(ab)$ (其他合理答案也可以得分)
 (4) $k_{正}/k_{逆}$

30. (15分, 除特殊标注外, 每空2分)

- (1) 5-溴戊酸



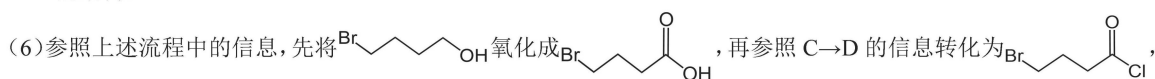
- (4) 酰胺键、醚键



即可给分)

【解析】

- (1) 取代羧酸的命名以羧酸为母体, 溴原子为取代基进行命名。
 (2) 根据流程信息可知, 此反应为取代反应, 由 B 和 D 生成 E 的同时有 HCl、HBr 产生。
 (3) F 生成 H 涉及两步反应, 已知第一步的反应类型为取代反应, 则 F 分子中的一个氯原子被氮原子取代, 根据 H 分子结构中未含氯原子而多出了碳碳双键, 则第二步的反应为脱去 HCl 的消去反应。
 (4) 根据 I 的结构简式得到含有的含氧官能团为酰胺键和醚键。
 (5) 根据 C 的分子结构结合不饱和度推知, 分子中必须含有甲酸酯结构 (-OOCH) 和溴原子, 故满足此条件的同分异构体为四个原子上连个不同原子的位置异构 (定一移二法), 结果为 12 种。根据核磁共振氢谱得出满足条件的结构。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

