

## 理科综合能力测试参考答案

### 第 I 卷(选择题)

#### 一、二选择题

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

### 第 II 卷(非选择题)

#### (一)必考题

22. (5 分)

(1) 2.00(2 分)      (2)  $F'$ (1 分)      (3) C(2 分)

23. (10 分)

(1) 黑表笔(2 分)      (2) 40.0(2 分)      (3) 60.0(2 分)  
 (4) 115.0(2 分)      120.0(2 分)

24. (12 分)

解:(1)由带电粒子水平方向做匀速运动可得:

$$\frac{L}{2} = v_0 t \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } v_0 = \frac{L}{2t} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 设  $0.5t$  时间内发生的位移与水平的夹角为  $\alpha$ ,  $0.5t$  时速度与水平的夹角为  $\beta$

$$\text{已知 } \frac{L}{2} = \frac{1}{2} at^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{则 } \tan\alpha = \frac{\frac{1}{2} a(0.5t)^2}{0.5v_0 t} = \frac{\frac{L}{8}}{\frac{L}{4}} = \frac{1}{2} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\tan\beta = \frac{0.5at}{v_0} = 2\tan\alpha \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } \beta = 45^\circ$$

撤去电压后,带电粒子以  $45^\circ$  倾角做匀速运动,水平位移与竖直位移均为  $\frac{3}{8}L$

..... 2 分

$$\Delta x = \left( \frac{L}{4} + \frac{3L}{8} \right) - \frac{L}{2} = \frac{L}{8} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

25. (20 分)

解:(1) 设弹簧的压缩量为  $x_1$ , 小物块  $B$  与薄板  $A$  碰前瞬间速度为  $v_B$ , 碰撞后瞬间  $A$  与  $B$  的共同速度  $v_{AB}$ , 薄板  $A$  与小球  $C$  发生瞬间碰撞前速度为  $v$ , 碰后, 薄板  $A$  的速度为  $v_1$ , 小球  $C$  速度为  $v_C$

由薄板  $A$  静止可得:  $kx_1 = m_A g$  ..... 1 分

小物块  $B$  下落过程机械能守恒:  $m_B g(h - x + x_1) = \frac{1}{2} m_B v_B^2$  ..... 2 分

小物块  $B$  与薄板  $A$  组成的系统碰撞瞬间动量守恒:  $m_B v_B = (m_A + m_B) v_{AB}$  ..... 2 分

$$v_{AB} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 小物块  $B$  与薄板  $A$  组成的系统能量守恒:

$$E_p + \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_{AB}^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v^2 = (m_A + m_B) g x_1 \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

薄板  $A$  与小球  $C$  发生瞬间弹性碰撞的过程中, 动量及能量守恒:

$$(m_A + m_B) v = (m_A + m_B) v_1 + m_C v_C \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\frac{1}{2} (m_A + m_B) v^2 = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_1^2 + \frac{1}{2} m_C v_C^2 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{小球 } C \text{ 竖直上抛: } h_C = \frac{v_C^2}{2g} = 0.45 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$h_{\max} = h_C + y = 0.95 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 由(2)可得:  $v_C = \frac{2(m_A + m_B)}{m_A + m_B + m_C} v$  ..... 2 分

$$h_C = \frac{v_C^2}{2g} < 0.8 < h - y \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

故小球  $C$  上升的最大高度不能高于小物块  $B$  释放的高度

26. (14 分)

(1) 过滤(1 分) 烧杯(1 分)

(2) 还原  $\text{Fe}^{3+}$  为  $\text{Fe}^{2+}$ , 防止  $\text{Fe}^{3+}$  水解(1 分)

(3)  $\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_4^{2-} + (6-2n)\text{HCO}_3^- = \text{AlFe}(\text{OH})_{(6-2n)}(\text{SO}_4)_n \downarrow + (6-2n)\text{CO}_2 \uparrow$  (2 分)

(4) 钪的含量低, 其化学性质较为活泼, 在自然界中以化合物的形式存在, 富集和冶炼比较困难(2 分)

(5)  $3\text{NaOH} + \text{Sc}(\text{OH})_3 = \text{Na}_3[\text{Sc}(\text{OH})_6]$  (2 分)

(6)  $\text{Sc}(\text{OH})_3$  (1 分)  $4 \times 10^{-5}$  (2 分)

(7) 6(2 分)

27. (15 分)

(1) 三颈烧瓶(1 分)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} + 4\text{SO}_2 = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ (2 分)

(2)  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分) 滴入最后一滴硫代硫酸钠溶液, 溶液由蓝色变为无色, 且半分钟不复原(2 分) 47.40(2 分)

(3) 酸性条件下,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  与酸反应生成 S 单质(2 分)

(4) 1.0 mL pH=2.4 的盐酸(1 分)

(5) 氯气等含氯元素的氧化性微粒将 -2 价硫氧化(1 分)

(6)  $\text{SO}_2$  可能过量, 导致酸性环境, 消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。(2 分)

28. (14 分)

(1) 大于(1 分)

(2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 6\text{e}^- = 2\text{Fe} + 6\text{OH}^-$ (2 分)

(3)  $\text{HOOC}-\text{NH}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{HN}=\text{C}=\text{O}$ (1 分) 241(2 分)

(4) 1000(2 分) 1000(2 分) 变大(1 分)

(5) Cat2(1 分) Cat2 直线斜率变化值较小(或直线 Cat2 斜率绝对值较小或直线 Cat2 较 Cat1 平缓), 活化能较小催化效能较高(其他答案合理均可)(2 分)

29. (10 分, 除注明外, 每空 2 分)

(1) 将软骨细胞膜、成纤维细胞膜、巨噬细胞膜包裹的类囊体分别与软骨细胞融合, 检测融合情况(3 分) 蛋白质(1 分)

(2) 光能转化为 ATP(和 NADPH)中的化学能 细胞质基质和线粒体 NADPH

30. (12 分, 除注明外, 每空 2 分)

(1) 控制酶的合成来控制代谢过程 2

(2) BBDDEE×bbddeE(或 BBDDee×bbddEE)

(3) 非甜非糯籽粒:糯籽粒:甜籽粒=9:3:4(4 分) 糯

31. (8 分, 每空 2 分)

(1) 胞吐 由外正内负变为外负内正

(2) 5-羟色胺含量越高, 能建立联系的最长时间间隔越长, 建立条件反射的能力越强

(3) 该药物抑制了 5-羟色胺被 5-羟色胺转运蛋白回收进入细胞的过程, 使突触间隙中 5-羟色胺的浓度维持在一定水平, 有利于神经系统的活动正常进行

32. (9 分)

(1) 互花米草对当地环境适应能力强;互花米草有较强的繁殖能力;当地缺少互花米草的天敌(2 分)

(2) 海桑种植密度大有利于争夺空间和资源;海桑生长速度快有利于较快地获得空间和资源;较高的海桑可以获得充足阳光, 同时对互花米草有遮光作用, 抑制其光合作用(4 分)

(3) 次生演替(1 分) 降低(2 分)

(二) 选考题

33. (15 分)

(1) 引力(1分)  $7 \times 10^{-9}$ (2分) 偏大(2分)

(2)(10分)

解:(i) 气体 I 等温变化:

$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{S} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$P_0 h_1 S = P_1 h_3 S \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{气体 II: } P_2 = P_0 + \frac{mg}{S} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$V_2 = h_2 S \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$P_3 = P_0 + \frac{2mg}{S} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$V_3 = (h_1 + h_2 - h_3) S \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{由理想气体状态方程: } \frac{P_2 V_2}{T_0} = \frac{P_3 V_3}{T} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } T = 750 \text{ K} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(ii) 此过程中气体 I 温度不变, 内能不变, 体积减小, 外界对气体 I 做功, 由热力学第一定律可知该过程是放热过程。 \dots\dots\dots 3 分

34. (15 分)

(1) b(2分) a(1分) a(2分)

(2)(10分)

解:(i) 两列波在同一介质中, 故波速相同, 由图乙可得  $T_A = 0.4 \text{ s}, T_B = 0.6 \text{ s}$

$$v_A = \frac{x}{t} = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\lambda_B = v_B T_B = 6 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(ii) A 波传播到 C 点且出现在波峰处所需的时间

$$t_A = \frac{x_{AC} + \left(n + \frac{3}{4}\right) \lambda_A}{v_A} = 0.4n + 1.2 (n = 0, 1, 2, 3 \dots) \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{其中 } \lambda_A = v_A T_A = 4 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

B 波传播到 C 点且出现在波峰处所需的时间

$$t_B = \frac{x_{BC} + \left(m + \frac{1}{4}\right) \lambda_B}{v_B} = 0.6m + 0.6 (m = 0, 1, 2, 3 \dots) \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

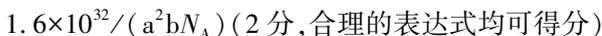
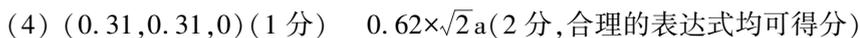
$$t_A = t_B \Rightarrow 3m - 2n = 3 (m, n \text{ 均取整数}) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$C \text{ 点第三次位移为 } 6 \text{ cm} \text{ 的时刻 } t = 3.6 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

35. (15分)



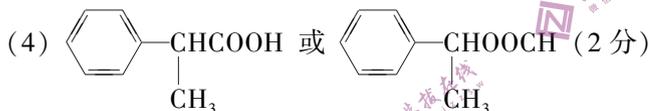
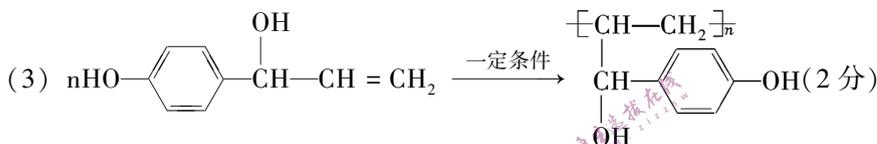
(3) ①  $\text{C} < \text{N} < \text{O}$  (1分) ② 18 (1分) ③ 大于 (1分)  $[\text{Ti}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  中,  $\text{NH}_3$  的中心原子 N 的孤对电子形成配位键, 孤对电子对成键电子对的斥力比成键电子对对成键电子对的斥力大 (2分)



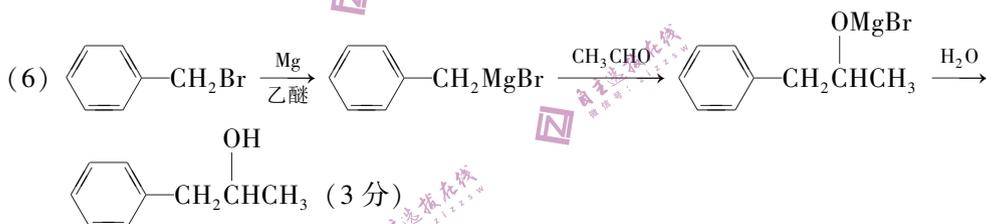
36. (15分)

(1) 羟基、醛基 (2分) 加成 (1分) 加成 (1分)

(2) 溴化氢 ( $\text{HBr}$ ) (1分)  $\text{CH}_2 = \text{CHBr}$  (1分)



(5) 3 (2分)



37. (15分, 除注明外, 每空 2分)

(1) 碳源、氮源、水和无机盐 自然环境(中的微生物)

(2) 使酵母菌先增加再减少 12%

(3) 提供酵母菌用于酒精发酵; 利用多种水解酶将大分子有机物分解为小分子有机物

(4) 通过翻动散热, 维持适宜温度; 醋酸菌是好氧菌, 上层氧气充足有利于醋酸菌繁殖产生更多醋酸; 乳酸菌是厌氧菌, 下层缺少氧气有利于乳酸菌繁殖产生更多乳酸 (3分)

(5) 杀菌、浓缩和调味

38. (15分, 除注明外, 每空 2分)

(1) 反接的基因 A 转录形成的 mRNA 与正常连接的基因 A 转录形成的 mRNA 碱基互补配对, 形成双链 RNA, 不能与核糖体结合, 使正常连接的基因 A 转录形成的 mRNA 无法翻译形成酶 X, 使番茄体内乙烯合成减少 (3分)

(2) 标记基因

(3) 全能性 卡那霉素 植物激素的种类、浓度和比例(生长素与细胞分裂素浓度和比例)

(4) 1:3 (其他答案合理均可) 有利于番茄采摘后的储存和运输