

理科综合能力测试参考答案及评分意见

一、选择题(本大题共13 小题,每小题 6 分,共78 分。)

说明:化学或离子方程式书写,化学式写错不得分;在评分中,学生其它合理答案同样给分。

1. C 2. B 3. A 4. B 5. D 6. D 7. C 8. B 9. D 10. B 11. C 12. A 13. D

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. C 15. D 16. D 17. B 18. A 19. AC 20. AD 21. CD

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题,考生根据要求作答。

22. (6 分) 1.065(2 分) (1) $\frac{md^2}{2F}$ (2 分) (2) 偏大(2 分)

23. (9 分) (2) 110(2 分) (3) ① A_1, A_2 (1 分) 如图(2 分) ② 100(2 分) 1.50(2 分)

24. (12 分)

解:(1)根据平行四边形定则,当这个外力 F 与合力方向垂直时,外力最小 F_{min} . 根据作图可知,外力的方向与合力方向 CB 垂直与重力的方向成 60° 角斜向上..... (2 分)

根据几何关系可得 $F_{min} = mg \sin 30^\circ$ (2 分)

代入数据解得 $F_{min} = \frac{1}{2}mg$ (1 分)

(2) 在 C 点,由牛顿第二定律得 $F_{合} = m \frac{v_c^2}{R}$ (1 分)

合力的大小为 $F_{合} = mg \cos \alpha$ (1 分)

c 点的高度为 $h_c = R(1 + \cos \alpha)$ (1 分)

从 A 点到 C 点,机械能守恒 $\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_c^2 + mg \cdot h_c$ (1 分)

在 A 点,由牛顿第二定律得 $T - mg = m \frac{v_A^2}{R}$ (1 分)

由以上各式解得轨道对小球的支持力为 $T = \frac{3(2 + \sqrt{3})}{2}mg$ (1 分)

根据牛顿第三定律,小球对轨道的压力大小为 $\frac{3(2 + \sqrt{3})}{2}mg$ (1 分)

25. (20 分)

解:(1) 粒子在平行板电容器间做类平抛运动

水平方向 $2L = v_0 t_1$ (1 分)

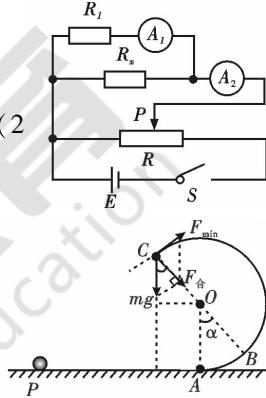
竖直方向 $q \frac{U}{2L} = ma$ (1 分)

$y_1 = \frac{1}{2}at_1^2$ (1 分)

$v_y = at_1$ (1 分)

粒子出平行板电容器后做匀速直线运动,则

$3L = v_0 t_2$ (1 分)



$y_2 = v_y t_2$

又 $y_1 + y_2 = 3L$ (1 分)

由以上各式解得 $U = \frac{3mv_0^2}{4q}$ (1 分)

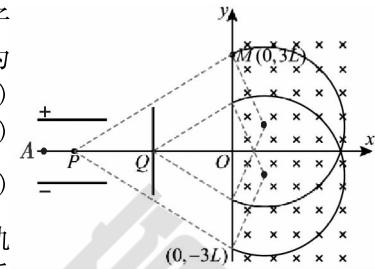
(2) 设粒子从 M 点射入磁场时,速度与 x 轴夹角为 θ ,则

$\tan\theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{3}{4}$ (1 分)

粒子与挡板只碰撞一次,粒子运动的轨迹如图所示,粒子运动的轨道半径为 r_1 ,碰撞前后出入磁场两点之间的距离为 $\Delta y = 2 \cdot OQ \cdot \tan\theta$ (2 分)

由几何关系可得 $2 \cdot 2r_1 \cos\theta - \Delta y = 6L$ (2 分)

解得 $r_1 = \frac{45}{16}L$ (1 分)

(3) 设粒子与挡板碰撞 $n = 3$ 次,由题意画出粒子运动轨迹,设粒子在磁场中做圆周运动的半径大小为 r_3 ,偏转一次后在 y 负方向偏移量为 Δy_3 ,由几何关系得

$\Delta y_3 = 2r_3 \cos\theta$ (2 分)

为保证粒子最终能回到 P ,应满足 $(3 + 1) \Delta y_3 - 3 \Delta y = 6L$ (2 分)

$qvB = m \frac{v^2}{r_3}$ (1 分)

又 $v = \frac{v_0}{\cos\theta}$ (1 分)

由以上各式解得 $B = \frac{8mv_0}{15qL}$ (1 分)

26. (除标注的外,每空 2 分,共 14 分)

(1) 增大氧气浓度,加快氧气氧化 Fe^{2+} 的速率(2) 调节溶液的 pH,有利于 Fe^{3+} 转化成铁矾渣 $6 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Na}^+ + 4 \text{SO}_4^{2-} + 11 \text{H}_2\text{O} + \text{MgO}$ (1 分)(3) MgSO_4 (1 分) $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgO 加入量低于 3.0g,镍的沉淀不完全,高于 3.0g 对镍沉淀率影响不大,但会增加镁的沉淀,导致沉淀产物中镍含量下降(4) $2 \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 2.5a

27. (除标注的外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 分液漏斗、冷凝管(或球形冷凝管)(答量筒不扣分)

(2) BaCl_2 溶液、稀盐酸(3) $2 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{SO}_3 \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+$ (4) $4 \text{CuCl} + \text{O}_2 + 16 \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- + 4\text{OH}^- + 14 \text{H}_2\text{O}$ 或 $4 \text{CuCl} + \text{O}_2 + 16 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- + 4\text{OH}^-$

(5) 沉淀与空气接触时间过长而被氧化(或沉淀在溶液中发生进一步转化)

(6) 能(1 分)

(7) ① $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CuSO}_4$ 溶液 ② $V_1 > V_2$

28. (每空 2 分,共 14 分)

(1) 高温

(2) ① $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$ ② AD ③ 1 压强太小,不利于平衡向正反应方向移动

(3) 25% 1/3

29. (10 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 主动运输 协助扩散 运输和催化作用

(2) 减慢(1分) H^+ 焦磷酸酶抑制剂会抑制 H^+ 进入液泡, 使液泡内 H^+ 浓度降低, 液泡膜两侧 H^+ 浓度差减小, 为运输 Ca^{2+} 提供的能量减少(3分)

30. (9分, 除标注外, 每空2分)

(1) 自由水和结合水

(2) 大脑皮层(1分) 升高 人体大量摄入过咸食物后, 细胞外液(血浆)渗透压升高, 刺激下丘脑渗透压感受器产生兴奋, (使下丘脑合成和分泌ADH增多,)引起垂体释放ADH增多

(3) 增加细胞膜上水通道蛋白数量(或促进细胞内的水通道蛋白向细胞膜移动)

31. (10分, 除标注外, 每空2分)

(1) 7(1分) 小龙虾(1分)

(2) 物质循环和能量流动 物质循环是能量流动的载体, 能量流动是物质循环的动力

(3) ① 小龙虾可取食杂草, 减少杂草与水稻的竞争, 有利于提高水稻产量; ② 青蛙、小龙虾可取食稻飞虱、三化螟, 减少稻飞虱和三化螟对水稻的取食, 有利于提高水稻产量; ③ 青蛙、小龙虾可取食稻飞虱、三化螟, 减少农药、杀虫剂等使用, 有利于保护环境; ④ 小龙虾和水稻均可作为经济产品, 提高了经济效益。(其他合理答案也给分, 共4分。至少答出2点, 答对1点给2分)

32. (10分, 每空2分)

(1) 8

(2) 隐性 果蝇 t 突变体表现为过度增殖, 与野生型果蝇杂交 F_1 均为正常有丝分裂(其他合理答案给分)

(3) 2对 t 突变体与 b 突变体杂交, (F_1 均为正常有丝分裂,) F_2 性状分离比为 9:7, 符合两对同源染色体上两对等位基因自由组合的实验结果(其他合理答案给分)

33. (15分)

解:(1)(5分) ABE

(2)(10分) ① 设气缸下降 0.75L 后, 气体压强为 P_2

由玻意耳定律, $p_1 S L_0 = p_2 \frac{1}{4} S L_0$ (2分)

解得 $P_2 = 4p_1$ (1分)

气体对气缸上表面的压力增加量等于物体A的重力大小

$G = p_2 S - p_1 S$ (1分)

解得 $G = 3p_1 S$ (1分)

② 要使气缸恢复到原位置, 需向气缸冲入压强 p_2 , 体积 $V = \frac{3}{4} S L_0$ 的气体 (2分)

这些气体在大气压强下的体积为 V_2 , 由玻意耳定律

$p_2 \frac{3}{4} S L_0 = P_0 V_2$ (2分)

解得 $V_2 = \frac{3P_1 S L_0}{P_0}$ (1分)

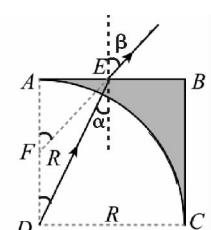
34. (15分)

解:(1)(5分) ABD

(2)(10分) ① 设光线在E点的入射角为 α , 折射角为 β

由 $\tan\alpha = \frac{1}{2}$ (2分)

$n = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$ (1分)



$$AF = AE \times \frac{1}{\tan\beta}$$

$$\text{解得 } AF = \frac{R}{4} \quad \text{(1分)}$$

②设光线在 AB 边上发生全反射时,入射角为 θ .

$$\text{则 } \sin\theta = \frac{1}{n} \quad \text{(2分)}$$

$$AB \text{ 边有光射出的区域长度 } x = R \tan\theta \quad \text{(1分)}$$

$$AB \text{ 边上没有光射出的区域长度 } L = R - x \quad \text{(1分)}$$

$$\text{由以上各式解得 } L = (1 - \frac{\sqrt{3}}{3})R \quad \text{(1分)}$$

35. (除标注的外,每空 2 分,共 15 分)



(2) ① $N > O > C$ ② b(1分)

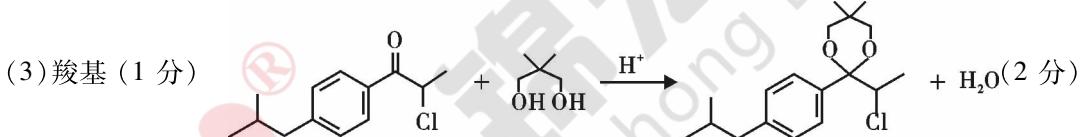
(3) ① sp^3 ②依据“相似相溶原理”,顺式甘氨酸铜为极性分子,反式甘氨酸铜为非极性分子,水为极性溶剂

(4) $Fe \quad \frac{\sqrt{18a^2 + b^2}}{6} \quad \frac{5.54 \times 10^{23}}{a^2 b N_A}$

36. (除标注的外,每空 2 分,共 15 分)

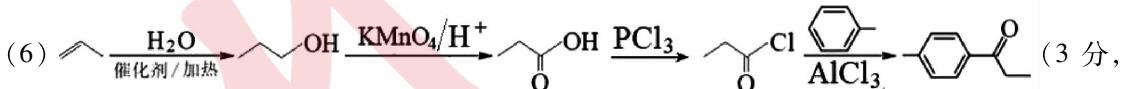
(1) 丙酸(1分) 分子中含有羟基,可与水分子之间形成氢键(1分,未注明氢键因素不得分)

(2) 取代反应(1分) $C_{18}H_{27}O_2Cl$ (2分)



(4) 1 (1分)

(5) 5 种 (2分)



合理答案即可)

37. (15分,除标注外,每空 2 分)

(1) 纤维素酶 将果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸,瓦解植物的细胞壁及胞间层

(2) 化学结合法和物理吸附法 酶分子较小,容易从包埋材料中漏出

(3) 葡萄糖异构酶(1分) 酵母菌、醋酸菌

(4) 压榨 将橘皮干燥去水,并用石灰水均匀浸泡,充分浸透

38. (15分,除标注外,每空 2 分)

(1) 精子获能 受精前的准备阶段和受精阶段

(2) 桑椹胚或囊胚 内细胞团(1分) 分割后胚胎的恢复和进一步发育

(3) 胚胎移植 受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应

(4) C