

柳州高中/南宁二中高三(5月)联考

理科综合能力测试参考答案

1. D(系统素是由 18 个氨基酸组成的多肽,因此 1 分子系统素的合成过程会脱去 17 个 H_2O 分子,故 A 正确;系统素属于植物激素,可作为信号分子在番茄的不同细胞间进行信息传递,故 B 正确;系统素的化学本质为多肽,多肽在细胞质中的核糖体上开始合成,故 C 正确;系统素是一种植物激素,不是酶,不能降低化学反应的活化能,故 D 错误。)

2. A(根据产物为酒精和 CO_2 的无氧呼吸反应式可知,无氧呼吸产生的 CO_2 与酒精的分子数相等,故 A 正确;若产物中有 CO_2 和水,则酵母菌可能只进行有氧呼吸,也可能同时进行有氧呼吸和无氧呼吸,故 B 错误;酵母菌进行有氧呼吸时,消耗水的过程是在第二阶段,发生在线粒体基质中,故 C 错误;产生的 $[\text{H}]$ 被消耗,可能是无氧呼吸的第二阶段,该过程发生在细胞质基质中,也可能是有氧呼吸的第三阶段,该过程发生在线粒体内膜上,故 D 错误。)

3. D(白化病是常染色体隐性遗传病,设 a 基因的频率为 p,则该病在人群中的发病率是 p^2 ,因此该病在人群中的发病率与致病基因的频率不相等,故 A 错误;红绿色盲是伴 X 染色体隐性遗传病,因为 4 号男性患病,所以 4 号基因型为 X^aY ,致病基因 X^a 来自 1 号且 1 号不患病,则 1 号的基因型是 X^AX^a ,3 号的基因型是 X^AX^A 或 X^AX^a ,所以 1 号和 3 号的基因型不一定相同,故 B 错误;若该病为白化病,则 1 号和 2 号的基因型都是 Aa,3 号可能的基因型及概率是 $1/3\text{AA}$ 、 $2/3\text{Aa}$,其产生 a 配子的概率是 $2/3 \times 1/2 = 1/3$,产生 A 配子的概率是 $1 - 1/3 = 2/3$,因此 A : a = 2 : 1,故 C 错误;红绿色盲是伴 X 染色体隐性遗传病,设 X^a 的基因频率为 p,男性中发病个体的基因型为 X^aY ,基因型频率也为 p,二者相等,故 D 正确。)

4. A(2,4-D 是生长素类植物生长调节剂,其作用具有两重性,不仅能防止落花落果,也能疏花疏果,故 A 正确;植物生长调节剂是人工合成的,不是植物体合成的,故 B 错误;用适宜浓度的 2,4-D 溶液处理未授粉的番茄雌蕊柱头,可获得二倍无子番茄,故 C 错误;2,4-D 促进番茄植株的生长具有最适浓度,高于或低于最适浓度时,促进作用都会降低,因此不同浓度的 2,4-D 对番茄植株生长的影响可能相同,故 D 错误。)

5. C[免疫系统具有防卫功能,能识别并抵抗外来异物的侵扰,故 A 正确;吞噬细胞能摄取、处理并吞噬入侵的抗原,Cox 侵入机体后,B 细胞接受刺激会增殖分化为浆细胞和记忆细胞,故 B 正确;浆细胞不具有识别抗原的能力,故 C 错误;康复患儿的体液中存在记忆细胞(记忆 B 细胞和记忆 T 细胞),受 Cox 刺激后能迅速增殖分化,故 D 正确。]

6. B

7. C(A 错,废药品为有害垃圾,不可回收;B 错,肥皂液呈碱性,聚酯纤维在碱性条件下会发生水解反应,所以防晒衣不能长期用肥皂洗涤,否则会造成防晒衣损坏;D 错,铝制餐具不能长期存放碱性食物。)

8. D(A 错,含有 48 个 H 原子;B 错,含有 7 个甲基;C 错,含有两个环,环上一氯代物有 3 种。)

9. C(A 错误,开始时 $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,随着反应的进行,硫酸浓度降低,发生 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$,因此转移电子数不确定;B 错误,氯化氢气体中没有 H^+ ;C 正

确,前者所含电子物质的量 $2.8 \times 2 \times 7 / 28 \text{ mol} = 1.4 \text{ mol}$,后者 CO 所含电子的物质的量 $2.24 \times 14 / 22.4 \text{ mol} = 1.4 \text{ mol}$;D 错误, ClO^- 属于弱酸根,发生水解,因此数目小于 N_A 。)

10. A(B 错,向 NaHSO_4 溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性离子方程式是 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;C 错,将 Fe_2O_3 溶于过量 HI 溶液发生氧化还原反应, Fe^{3+} 氧化 I^- ;D 错,醋酸不能拆写成离子形式。)

11. A(由信息分析短周期主族元素 X、Y、Z、W 依次为 N、O、F、S;B 错,F 没有正价,没有最高价含氧酸;C 错,简单氯化物的还原性 Y 小于 W,D 错,X、Y 形成的化合物有 6 种。)

12. C(A 错,放电时负极反应式是 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$;B 错,充电时电子由负极流向阴极,电子不经过溶液;D 错,放电时多孔 Pd 是正极,纳米片上不可能有少量的氯气产生。)

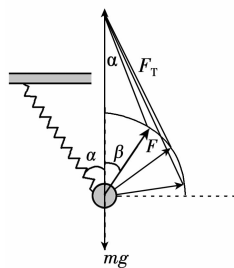
13. D(A 错,可能含有 HSO_3^- 离子;B 错,铁粉与稀硫酸反应生成 Fe^{2+} ,食品脱氧剂中不一定含有 Fe^{2+} ;C 错, $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 加压化学平衡不发生移动。)

14. D(根据光电效应方程有 $E_{\text{km}} = h\nu - W_{\text{逸}}$,当入射光能量越大,最大初动能越大,而从能级 4 向能级 1 跃迁的氢原子跃迁发出的光的能量最大,有 $h\nu_{\text{m}} = -0.85\text{eV} - (-13.60\text{eV}) = 12.75\text{eV}$ 则钛的逸出功为 $W_{\text{逸}} = h\nu_{\text{m}} - E_{\text{km}} = 12.75\text{eV} - 8.42\text{eV} = 4.33\text{eV}$,故选 D。)

15. C(发射线圈两端电压的峰值为 $220\sqrt{2}\text{V}$,则 $n_1 : n_2 = U_{1\text{m}} : U_{2\text{m}} = 22\sqrt{2} : 1$,A 错误;正弦式交变电流的方向每个周期变化两次,所以接收线圈中的电流方向每秒变化 100 次,B 错误;发射线圈中电流的有效值为 $I_1 = \frac{P}{U_1} = \frac{3}{22}\text{A}$,C 正确;接收线圈电流的有效值为 $I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{30}{5\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}\text{A}$,故峰值为 $\sqrt{2}I_2 = 6\text{A}$,D 错误。)

16. A(如图所示,对小球进行受力分析,拉力 F 大小不变方向转至水平过程中,弹簧的弹力逐渐增大, α 先增大后减小,故 A 正确,B、C、D 错误)

17. B(设质量较小的星体质量为 m_1 ,轨道半径为 r_1 ,质量较大的星体质量为 m_2 ,轨道半径为 r_2 ,双星间的距离为 L 。它们之间的万有引力为 $F = \frac{Gm_1m_2}{L^2}$,其中 m_1 变小, m_2 变大,由数学知识可得,在这段时间内两星体的万有引力减小,A 错误;对 m_1 、 m_2 ,万有引力提供向心力, $\frac{Gm_1m_2}{L^2} = m_1\omega^2r_1$, $\frac{Gm_1m_2}{L^2} = m_2\omega^2r_2$,



两式联立可得, $\frac{G(m_1 + m_2)}{L^3} = \omega^2$, $\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$,因为两星体质量之和保持不变,所以它们做圆周运动的角速度保持不变,B 正确;质量较大的星体做圆周运动的半径小,且其质量增大,所以质量较大的星体做圆周运动的轨迹半径变小,由 $v = \omega r$ 得,线速度也变小,故 C、D 错误。)

18. A($\varphi-x$ 图像的斜率表示场强,A、B 两点的斜率相同,故场强相同,A 正确;沿电场线方向电势降低,所以场强方向沿 x 轴负方向,电子在 A 点的电势能大于在 B 点的电势能,B 错误;由 A 到 B 过程电场力一直做正功,速度一直增加,C、D 错误。)

19. BD(由 $j-t$ 图像可知,在 $0 \sim 5.0\text{ s}$ 时间内,急动度增加,则加速度增加的越来越快,A 错误, $5.0 \sim 10.0\text{ s}$ 时间内,急动度不变,则加速度均匀增加,B 正确; 12.0 s 时刻急动度为 0,但加速度不为 0,C 错误; $j-t$ 图像与横轴围成的面积表示加速度的变化量,在 $5.0 \sim 12.0\text{ s}$ 时间内,汽车加速度的变化量大小为 $\Delta a = \frac{1}{2} \times (5 + 7) \times 0.8\text{ m/s}^2 = 4.8\text{ m/s}^2$,D 正确。)

20. AB(线框前进 $0 \sim L$ 过程中, 线框切割磁感线, 有 $i = \frac{e}{R} = \frac{Blv}{R}$, 其中 l 为实际切割长度, 随着导线框的移动而增大, 与时间成正比, 故感应电流增大。同理导线框前进 $L \sim 2L$ 过程中, 其实际切割长度一直在增大, 其感应电流反向随时间线性关系增大, A 正确; 当导线框沿 x 轴正方向运动位移 L 时, 穿过线框的磁通量最大, 最大值为 $\Phi_m = BS = B \times \frac{1}{2}L^2 = \frac{1}{2}BL^2$, 在这之前 ($0 \sim t_1$), 磁通量 Φ 关于时间的表达式为 $\Phi = BS = B \times \frac{1}{2}(\omega t)^2 = \frac{1}{2}B\omega^2 t^2$, 在这之后 ($t_1 \sim t_2$), 磁通量 Φ 关于时间的表达式为 $\Phi = \frac{1}{2}BL^2 - \frac{1}{2}Bv^2(t - t_1)^2$, 故 B 正确; 通过线框横截面的电荷量 $q = It = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}t = \frac{\Delta\Phi}{R}$, 故通过线框横截面的电荷量与线框的磁通量成正比关系, 故 C 图像不符合, C 错误; 由左手定则判断可知, 穿过磁场过程中线框受到的安培力一直向左, 在 $0 \sim t_1$ 内, 其大小为 $F = Bil = \frac{B^2 l^2 v}{R} = \frac{B^2 v^3 t^2}{R}$, 在 $t_1 \sim t_2$ 内, 其大小为 $F = Bil = \frac{B^2 l^2 v}{R} = \frac{B^2 v^3 (t - t_1)^2}{R}$, D 错误。)

21. ABC (对小球 A、B 组成的系统, 只有重力和系统内的弹力做功, 系统的机械能守恒, 故小球 A、B 机械能之和保持不变, A 正确; 对 A、B, 由机械能守恒定律得 $2mg \times 2L - 3mgL = \frac{1}{2} \times 2mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_B^2$, 由于两者角速度相等 $\frac{v_A}{2L} = \frac{v_B}{L}$, 联立解得 $v_A = 2\sqrt{\frac{2gL}{11}}$, B 正确; 以球 A 为研究对象, 根据动能定理 $2mg \times 2L + W_A = \frac{1}{2} \times 2mv_A^2 - 0$, 解得 $W_A = -\frac{36mgL}{11}$, 所以 C 正确; 设 OA 边与水平方向的夹角 θ 时, 小球 A 的速度最大, 根据机械能守恒 $-3mgL = -3mgL \cos\theta - 2mg \times 2L \sin\theta + \frac{1}{2} \times 2mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_B^2$, 又 $\frac{v_A}{2L} = \frac{v_B}{L}$, 联立得 $v_A = \sqrt{\frac{8(4\sin\theta + 3\cos\theta - 3)gL}{11}} = \sqrt{\frac{8[5\cos(\theta - 53^\circ) - 3]gL}{11}}$, 因此, 当 $\theta = 53^\circ$, 小球 A 的速度达到最大, D 错误。)

22. (1) 0.250 (2) $\frac{d}{t}$ (3) $\frac{b}{t}$ (每空 2 分)

[(1) 游标卡尺的读数为 $d = 2 \text{ mm} + 10 \times 0.05 \text{ mm} = 2.50 \text{ mm} = 0.250 \text{ cm}$;

(2) 滑块通过光电门时间极短, 用平均速度表示滑块通过光电门时的速度为 $v = \frac{d}{t}$;

(3) 下滑过程根据动能定理 $mgh - \mu mg \cos\theta \cdot \frac{l}{\cos\theta} = \frac{1}{2}mv^2$

将 $v = \frac{d}{t}$ 代入化简整理得 $h = \frac{d^2}{2g} \cdot \frac{1}{t^2} + \mu l$, 从图像上得出图线的截距为 b , 则 $\mu l = b$

解得滑块与长木板间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{b}{L}$ 。]

23. (1) R_3 V_1 (每空 1 分) (2) 3.8V (2 分) (3) 红 (1 分) 280.0 Ω (2 分) 380 Ω (2 分)

[(1) 为了安全, 电流不得超过 1A, 电路总电阻的最小值为 $R_{\min} \approx \frac{3.7\text{V}}{1\text{A}} = 3.7 \Omega$, 所以接入的定值电阻的阻值 4 Ω 就够了, 选 R_3 ;

(2) 多次改变电阻箱的阻值 R_1 , 读出电压 U , 根据 $\frac{U}{R_1} = \frac{E}{R_1 + R_3}$, 变形得 $\frac{1}{U} = \frac{R_3}{E} \cdot \frac{1}{R_1} + \frac{1}{E}$, 结合

图乙有 $\frac{1}{E} = 0.26 \text{ V}^{-1}$, 解得 $E = 3.8 \text{ V}$ 。

(3) 欧姆调零时, 根据闭合电路欧姆定律有 $I_g = \frac{E}{r_\Omega}$, 解得欧姆表内阻为 $r_\Omega = 380 \Omega$, 又 $r_\Omega = r_A +$

R , 解得 $R = 280 \Omega$; 则被测电阻阻值为 $R_x = \frac{E}{0.5I_g} - r_\Omega = 380 \Omega$ 。]

24. (1) 12 N (2) 1.5 J (3) 0.5 m

[(1) 当小物体第一次运动到轨道的 B 点时, 小物体和轨道有最大速度, 此刻小物体对轨道的压力最大。轨道和小物体组成的系统水平方向动量守恒, 设向左为正方向, 轨道速度大小为 v_1 , 小物体速度大小为 v_2 , 则

$$0 = mv_2 - Mv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

小物体由初始位置到 B 点, 小物体和轨道组成的系统机械能守恒, 有

$$mg(h + R) = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 1 \text{ m/s}$, $v_2 = 4 \text{ m/s}$

在 B 点, 轨道对小物体的支持力和小物体的重力的合力提供向心力,

$$F_N - mg = m \frac{(v_2 + v_1)^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $F_N = 12 \text{ N}$

由牛顿第三定律得, 小物体对轨道的最大压力为 12 N 。(1分)

(2) 当弹簧压缩到最短时, 轨道和小物体共速, 有

$$0 = (M + m)v_3 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_3 = 0$

小物体由初始位置到弹簧压缩到最短, 小物体和轨道组成的系统能量守恒, 有

$$mg(h + R) = E_p + \mu mgl \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $E_p = 1.5 \text{ J}$ (1分)

(3) 小物体再次回到圆弧轨道, 上升到最高点时相对轨道静止, 有

$$0 = (M + m)v_4 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_4 = 0$

小物体由初始位置到轨道和小物体相对静止, 轨道和小物体组成的系统能量守恒, 有

$$mg(h + R) = 2\mu mgl + mgH \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $H = 0.5 \text{ m}$ (1分)

所以小物体再次回到 BA 沿 BA 上升的最大高度为 0.5 m 。]

25. (1) $\frac{37\pi L}{36v}$ (2) $\frac{\sqrt{2}mv}{qL}$ (3) $\frac{L}{2}$

[(1) 带电粒子在 yOz 平面右做圆周运动, 由几何关系得

$$R^2 = (3L)^2 + (R - L)^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $R = 5L$ (1分)

$$\sin\theta = \frac{3L}{R} = 0.6 \text{ (1分)}$$

$$\text{解得 } \theta = 37^\circ = \frac{37}{360} \times 2\pi \text{ rad} = \frac{37\pi}{180} \text{ rad} \text{ (1分)}$$

$$t = \frac{\theta R}{v} \text{ (2分)}$$

$$\text{解得 } t = \frac{37\pi L}{36v} \text{ (1分)}$$

(2) 在左侧磁场中粒子做圆周运动的半径为 $r = \frac{Q\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}L$ (2分)

由牛顿第二定律得 $qvB_2 = m\frac{v^2}{r}$ (2分)

$$\text{解得 } B_2 = \frac{\sqrt{2}mv}{qL} \text{ (2分)}$$

(3) 粒子从 a 点沿 ad 方向进入右侧电场, 在 $abcd$ 平面内做类平抛运动, 沿 x 轴负方向 $3L = vt$ (2分)

$$\text{沿 } y \text{ 轴负方向 } y = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2 \text{ (2分)}$$

$$\text{解得 } y = \frac{L}{2} \text{ (1分)}$$

粒子恰好打在 cd 中点, 粒子最终离开 $AOCD - abcd$ 区域时离 Cc 的距离为

$$L - y = \frac{L}{2} \text{ (1分)}$$

26. (1) 增大与盐酸的接触面积, 加快反应速率 (2分)

(2) 大于 (1分) 同周期元素, 随着原子序数增大, 原子半径减小, 核对最外层电子的吸引能力增强, 非金属性增强 (2分, 叙述合理就得分)



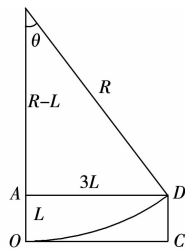
(5) 蒸发浓缩 (1分) 冷却结晶 (1分)

[(1) 将粗锰粉磨碎的目的是增大与盐酸的接触面积, 加快反应速率; (2) Si、P 属于同周期元素, 随着原子序数增大, 原子半径减小, 核对最外层电子的吸引能力增强, 非金属性增强; (3) 加入 H_2O_2 的目的是氧化 Fe^{2+} , 离子方程式是 $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$; 步骤 4 加入 MnCO_3 调节溶液的 PH, 得到沉淀的主要成分是 Fe(OH)_3 ; (4) 步骤 5 的目的是除去 Pb^{2+} , 使 Mn^{2+} 不沉淀, 反应的离子方程式是 $\text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{PbS} \downarrow + 2\text{H}^+$; 为了保证 Pb^{2+} 除尽, 控制溶液中 S^{2-} 浓度范围是 $8 \times 10^{-23} \leq c(\text{S}^{2-}) < 2 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (5) 步骤 6 的操作是蒸发浓缩、冷却结晶, 过滤、洗涤、烘干得到 MnCl_2 固体。]

27. (1) ① $0.042 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ (1分) 减小 (2分) ② bc (2分)

(2) AB (2分)

(3) ① 减小 (1分) 反应 II 放热, 且快速平衡, 升温使反应 II 逆向移动, 体系中 N_2O_2 的浓度减小, 进

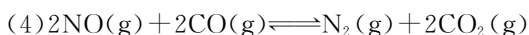


而导致反应Ⅲ速率下降或者是反应Ⅲ的 k 升高不如 N_2O_2 的浓度减小对其速率影响显著(2分)

②利于平衡向正向移动,提高反应物的转化率、除去气体中的水蒸气(2分,回答一点就给分)

$$(4) \frac{7.5}{p_0} \text{ 或 } \frac{15}{2p_0} \text{ (2分)}$$

[(1) ①由表中数据, $0 \sim 10 \text{ min}$ 用 NO 表示的速率是 $0.042 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; 升高温度, 化学平衡逆向移动, 平衡常数 K 减小; ② 30 min 后 NO 浓度增大, N_2 浓度增大, 可能改变的条件是充入 NO 或是压缩体积; (2) A 错, 由速率公式, $I_2(g)$ 浓度增大, N_2O 分解反应速率增大; B 正确, 慢步骤是整个反应的决速步骤; C 错误, 催化剂不改变反应的焓变; (3) ①由不同温度下的 NO 的转化率随着温度的变化示意图, 相同压强条件低温下在相同的时间能转化率高, 反应速率大; 温度低反应速率大, 可能的原因是反应Ⅱ放热, 且快速平衡, 升温使反应Ⅱ逆向移动, 体系中 N_2O_2 的浓度减小, 进而导致反应Ⅲ速率下降或者是反应Ⅲ的 k 升高不如 N_2O_2 的浓度减小对其速率影响显著; ②由信息数据分析, 反应放热, 低温下有利于反应速率增大, 冷凝水蒸气, 同时有利于平衡向正向移动, 提高反应物的转化率;



$$\text{始} \quad 0.4P_0 \quad 0.4P_0 \quad 0.2P_0 \quad 0$$

$$\text{转} \quad 2a \quad 2a \quad a \quad 2a$$

$$\text{平} \quad 0.4P_0 - 2a \quad 0.4P_0 - 2a \quad 0.2P_0 + a \quad 2a$$

$$0.8P_0 + 0.2P_0 - 4a + 3a = 0.9P_0$$

$$a = 0.1P_0$$

$$K = \frac{P_{N_2} \cdot P^{2}CO_2}{P^{2}NO \cdot P^{2}CO} = \frac{(0.2P_0) \cdot (0.3P_0)^2}{(0.2P_0)^2 \cdot (0.2P_0)^2} = \frac{0.3P_0}{0.4P_0^2} = \frac{7.5}{P_0} = \frac{15}{2P_0}$$

$$\left[\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = K = \frac{7.5}{P_0} = \frac{15}{2P_0} \right]$$



(2) ehi(ih)abc(d) (2分) CCl_4 (其它合理答案也可以) (1分)

(3) 由于 $NaClO$ 溶液有强的氧化性, 氨气通入 $NaClO$ 溶液, 水合肼容易被氧化 (2分)

(4) 利用冰水浴通过温度计控制温度 (1分, 答出冰水浴即可给分)

(5) 降低硫酸肼的溶解度, 有利于析出产品 (2分)

(6) ①酸式 (1分) ②d (1分) ③25% (2分)

[(1) 实验室制取氨气是用氯化铵和氢氧化钙, 化学方程式是 $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$; (2) 制取氨气, 由于氨气极易溶于水. 防倒吸. 然后通入装置 A 中, 最后用水吸收, 因此装置的连接顺序是 ehi(ih)abc(d); 用水吸收时也要防倒吸, 试剂 x 是四氯化碳等有机溶剂; (3) 水合肼有强的还原性, 制取 $N_2H_4 \cdot H_2O$ 时, 将氨气慢慢通入 $NaClO$ 溶液中, 由于 $NaClO$ 溶液有强的氧化性, 因此乙同学认为不可以; (4) 保持烧瓶内温度在 $0 \sim 10^\circ\text{C}$ 左右, 可采用的方法是利用冰水浴通过温度计控制温度; (5) 硫酸肼不溶于醇, 加入甲醇降低硫酸肼的溶解度, 有利于析出产品; (6) ①碘的标准溶液有强的氧化性, 用酸式滴定管盛装; ②锥形瓶清洗干净后未干燥, 对实验结果无影响; 读数时, 滴定前平视, 滴定后俯视, 导致滴定后读数偏小, 使得标准液的体积偏小, 则结果偏低, 滴定前, 滴定管内无气泡, 滴定后有气泡, 导致标准液的体积偏小, 则结果偏低, 盛标准液的滴定管水洗后, 直接装标准

液,使得标准液的浓度偏小,造成滴定后标准液的体积偏大;



50 g 2 mol

$0.3000 \text{ g} \times a \quad 0.020\text{L} \times 0.15\text{mol/L}$

所以 $50 \text{ g} : 0.3000 \text{ g} \times a = 2 \text{ mol} : 0.020\text{L} \times 0.15 \text{ mol}$,解得; $a=25\%$ 。]

29. (1)运输物质(氢离子)(1分) 呼吸作用(1分) (2)SM7(1分) SM7的光饱和点高于WT(2分) (3)多(1分) SM7的NADPH除用于卡尔文循环外,还用于异丙醇的形成(2分) (4)光饱和点(1分) CO_2 (1分)

30. (1)肝糖原的分解和非糖物质的转化(2分,答出一点给1分) 胰高血糖素(1分) 下丘脑(1分) (2)葡萄糖氧化分解使ATP/ADP的比值上升,促进 K^+ 通道关闭,触发 Ca^{2+} 通道打开, Ca^{2+} 大量进入胰岛B细胞内,促进胰岛素分泌到细胞外(3分,合理给分) 特异性受体(或“胰岛素受体”)(2分)

[(1)清晨早餐前,人体内血糖的来源有肝糖原的分解和非糖物质的转化,胰岛A细胞分泌的胰高血糖素可以提高血糖浓度。人体中控制血糖和节律的神经中枢位于下丘脑。(2)葡萄糖经过细胞质基质和线粒体中的酶的作用彻底氧化分解,使ATP/ADP的比值上升,促进 K^+ 通道关闭,触发 Ca^{2+} 通道打开, Ca^{2+} 大量进入胰岛B细胞内,促进胰岛素分泌到细胞外。胰岛素通过体液运输至全身各处,并与靶细胞表面的特异性受体结合,实现血糖调节过程。]

31. (1)抵抗力(1分) 直接价值和间接(2分,答不全不给分) (2)垂直(1分) 栖息空间和食物来源(2分) (3)当地物种更适应当地环境,当地物种不会造成生物入侵(2分,合理给分)

[(1)生物浮床技术可以增加该系统的物种种类,营养结构更加复杂,因此生态系统的抵抗力稳定性提高。生物浮床技术能降解水体中的污染物,可对水体进行修复,同时还能收获产物供人类利用,体现了生物多样性的间接价值和直接价值。(2)生物浮床使该群落的垂直结构变得复杂,可以为鸟类、鱼类等动物提供栖息空间和食物来源。(3)当地物种更适应当地的环境,同时为防止生物入侵,浮床中的植物一般选取当地的物种。]

32. (1)位于一对同源染色体的同一位置(或“位于一对同源染色体上”)(2分) 基因的分(1分) (2) A^+A 和 A^+a (2分) Aa (1分) (3)4(2分) 方案一:将该红花植株与白花植株杂交,若后代全为红花,则其基因型为 A^+A^+ ;若后代红花:粉花=1:1,则其基因型为 A^+A ;若后代红花:白花=1:1,则其基因型为 A^+a ;若后代全为粉花,则其基因型为 AA 。(4分) 方案二:将该红花植株与粉花植株杂交,若后代全为红花,则其基因型为 A^+A^+ ;若后代红花:粉花=3:1,则其基因型为 A^+A ;若后代红花:粉花:白花=2:1:1,则其基因型为 A^+a ;若后代红花:粉花=1:1,则其基因型为 AA 。(4分)

[(1)基因 A^+ 、 A 、 a 是三个复等位基因,等位基因位于一对同源染色体的同一位置,在遗传时遵循基因的分离定律。(2)由题干中杂交实验结果可知,白花基因型为 aa ,粉花基因型为 Aa ,红花基因型为 A^+A^+ 、 A^+A 、 A^+a 、 AA 。(3)欲测定某红花植株的基因型,可以将该红花植株与白花植株(基因型为 aa)杂交,也可以将该红花植株与粉红花植株(基因型为 Aa)杂交,根据后代情况判断。]

33. (1)BCE (2)①360 K ②25 J

[(1) $C \rightarrow D$ 过程为等压过程,则有 $\frac{V_C}{T_C} = \frac{V_D}{T_D}$,即 $\frac{V_2}{T_C} = \frac{V_1}{T_0}$,得 $T_C = 2T_0$,A错误; $B \rightarrow C$ 为等容过

程,则有 $\frac{P_B}{T_B} = \frac{P_C}{T_C}$, 即 $\frac{P_B}{4T_0} = \frac{P_C}{2T_0}$, 得 $P_B = 2P_C$, 又 $P_A = P_B$, 故 $P_A = 2P_C$, B 正确; $A \rightarrow B$ 过程为等压过程, 则有 $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$, 即 $\frac{V_1}{T_A} = \frac{V_2}{4T_0}$, 得 $T_A = 2T_0$, $A \rightarrow B$ 过程, 温度升高, 内能增大, 即 $\Delta U_{AB} > 0$, 体积增大, 气体对外做功, 即 $W_{AB} < 0$, 由热力学第一定律 $\Delta U_{AB} = W_{AB} + Q_{AB}$ 得, $|Q_{AB}| > |W_{AB}|$, 即 $A \rightarrow B$ 过程气体从外界吸收的热量大于气体对外做的功, C 正确; $D \rightarrow A$ 过程为等容变化, 气体不对外做功, 即 $W_{DA} = 0$, 由热力学第一定律 $\Delta U_{DA} = W_{DA} + Q_{DA}$, 得 $\Delta U_{DA} = Q_{DA}$, 即 $D \rightarrow A$ 过程气体从外界吸收的热量等于气体内能的增加量, D 错误; 经历 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 一个循环, 气体内能不变, 在 $p-V$ 图象中, 图象与坐标轴围成面积表示功, 所以 $W_{AB} > W_{DC}$, 即整个过程, 气体对外界做功, 所以气体吸收的热量大于释放的热量, 故 E 正确。

(2) ① 活塞恰要离开卡环时, 对活塞进行受力分析:

$$p_2 S + mg = p_0 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得: } p_2 = 0.9 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

在此过程中, 气体发生了等容变化, $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2 分)

$$\text{得 } T_2 = 360 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

② 活塞离开卡环后, 气体做等压变化, $\frac{lS}{T_2} = \frac{l'S}{T_3}$ (2 分)

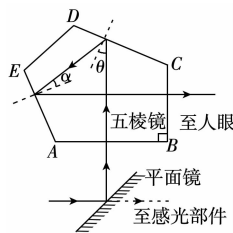
$$\text{解得 } l' = 25 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{大气压做的功 } W = P_0 S(l - l') \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } W = 25 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1) ABD (2) ① 均为 2 m/s ② 28 cm

[(1) 为了增加光的透射, 在镜头上镀增透膜, 使光在增透膜前后两个面的反射光相互削弱, 利用了光的薄膜干涉原理, A 正确; 根据光路图和反射定律可知 $4\theta = 90^\circ$, 得 $\theta = 22.5^\circ$, D 正确; 线在 CD 和 AE 界面上恰好发生全反射时, 对应着五棱镜折射率的最小值 n_0 , 则 $n_0 = \frac{1}{\sin\theta}$, 解得 $n_0 = \frac{1}{\sin 22.5^\circ}$, E 错误; 由四边形内角和为 360° 和角度关系可得 $\angle C = \angle A = 90^\circ + \theta = 112.5^\circ$, 由图中几何关系不能得出五棱镜的 E、D 两个角一定相等, 故 B 正确, C 错误。



(2) ① 由波形图可知两列波的波长均为 $\lambda = 4 \text{ m}$ (1 分)

因 $t = 1 \text{ s}$ 时, M、N 两质点第一次回到各自平衡位置, 故波源的振动周期均为 $T = 2 \text{ s}$ (1 分)

所以两列波的周期均为 $v = \frac{\lambda}{T} = 2 \text{ m/s}$ (1 分)

② P、M 两点间的距离 $x_1 = 9 \text{ m}$, P、N 两点间的距离 $x_2 = 3 \text{ m}$, $\Delta x = x_1 - x_2 = 6 \text{ m} = \lambda + \frac{\lambda}{2}$

由波形图可知, 两波源起振方向相反, 故 P 点是振动加强点

波源在 M 点的波传播到 P 点需要的时间 $t_1 = \frac{x_1}{v} = 4.5 \text{ s}$ (1 分)

波源在 N 点的波传播到 P 点需要的时间 $t_2 = \frac{x_2}{v} = 1.5 \text{ s}$ (1 分)

两波传到 P 点的时间差为 $\Delta t_1 = t_1 - t_2 = 3 \text{ s}$ (1分)

在 Δt_1 时间内, P 点的振幅为 $A_1 = 2 \text{ cm}$

在这段时间内的路程为 $S_1 = \frac{\Delta t_1}{T} \times 4A_1 = 12 \text{ cm}$ (1分)

两波传到 P 点后 $\Delta t_2 = t - \Delta t_1 = 2 \text{ s}$ (1分)

在 Δt_2 时间内, P 点的振幅为 $A_2 = 2A_1 = 4 \text{ cm}$

在这段时间内的路程为 $S_2 = \frac{\Delta t_2}{T} \times 4A_2 = 16 \text{ cm}$ (1分)

故质点 P 开始振动后 5s 内通过的路程为

$$S = S_1 + S_2 = 28 \text{ cm}(1分)]$$

35. (1)9(1分) $P > S > \text{Si}$ (1分)

(2)①6(2分) 氧的电负性大于碳,不易提供孤对电子(2分)

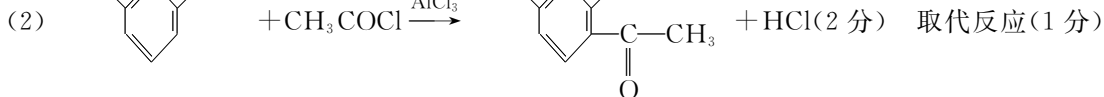
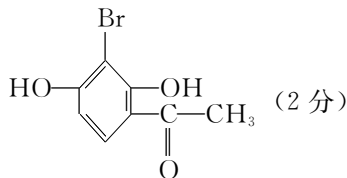
② sp, sp^3 (2分)

(3)4(1分) 12(1分)

(4)氮化硼(1分) $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ (2分) $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \sqrt{\frac{4 \times 145}{\rho \cdot N_A}} \times 10^{10}$ (2分)

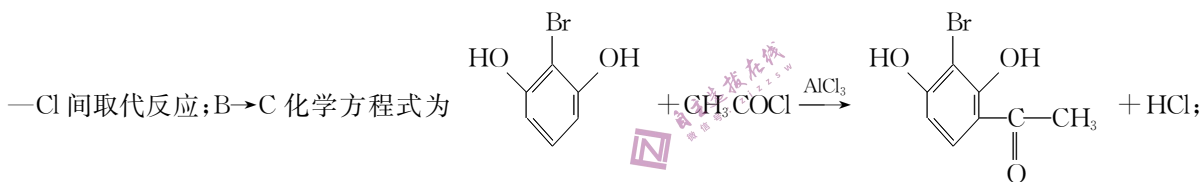
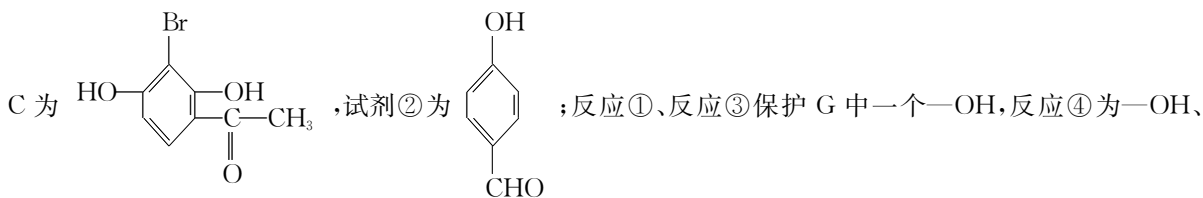
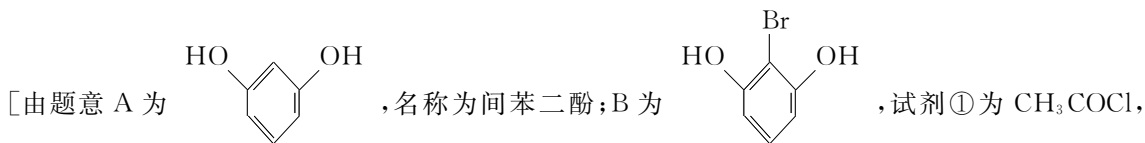
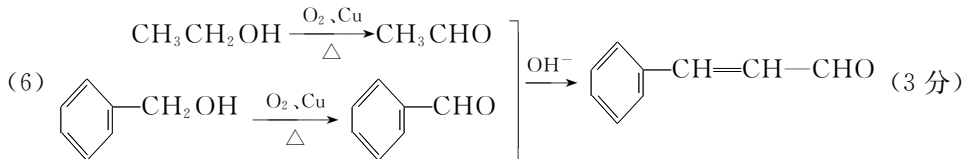
[(1)硫原子的轨道数是 9, 电子的空间运动状态数是 9; 同周期第一电离能依次增大, P 的价电子是稳定结构, 因此 Si, P, S 第一电离能由大到小的顺序是 $P > S > \text{Si}$; (2)①该配合物中锰原子的配位数为 6; 配体 CO 中提供孤对电子的原子是碳原子, 氧的电负性大于碳, 不易提供孤对电子; ② CH_3CN 中 C 原子的杂化类型为 sp, sp^3 ; (3)由晶胞结构分析, Ni 的配位数是 4; Ni 周围等距离的 Ni 原子数是 12; (4)均是共价晶体, 氮、硼原子半径小于砷、镓, 氮化硼中键能大, 两种晶体中熔点较高的是氮化硼; 晶胞中原子 1 的坐标为 $(0, 0, 0)$, 原子 2 的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$, 则原子 3 的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$; 晶体中砷原子和镓原子的核间距为体对角线的 $\frac{\sqrt{3}}{4}$; 由密度计算晶胞的边长为 $\sqrt[3]{\frac{4 \times 145}{\rho \cdot N_A}} \times 10^{10} \text{ pm}$, 晶体中砷原子和镓原子的核间距为 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \sqrt[3]{\frac{4 \times 145}{\rho \cdot N_A}} \times 10^{10}$.]

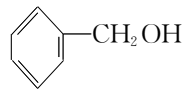
36. (1)间苯二酚(2分)

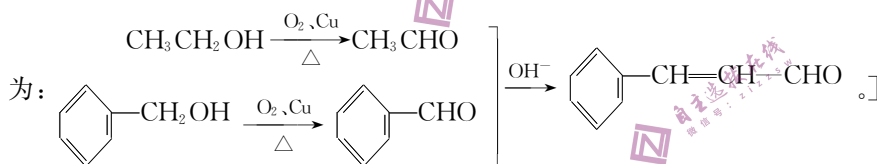


(3)(酚)羟基、醛基(2分)

(4)保护 G 中的一个 $-\text{OH}$ (2分) (5)5(1分)



B 的同分异构体有苯环、 $-\text{Br}$ 、 $-\text{OH}$, 因此位置结构有 5 种; 由 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 合成的路线



37. 原理颗粒大小和含水量会影响萃取效率(2分) 不同成分在三种有机溶剂中的溶解度差异较大(2分) 酪氨酸的减少量或多巴红的增加量(2分) 温度、pH、 O_2 (3分) 虎耳草提取液能抑制酪氨酸酶的活性, 进而抑制黑色素的产生(2分) 大肠杆菌(2分) 正丁醇萃取物(2分)

38. (1) 耐高温(2分) (2) 基因表达载体的构建(2分) 启动子和终止子(2分, 答案不全不给分) (3) 农杆菌转化法(2分) 植物组织培养(2分) 植物细胞具有全能性(2分) (4) 受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞, 精子中几乎不含叶绿体基因组, 叶绿体中的目的基因不会通过花粉传递给下一代(3分, 合理给分)

[(1) Taq 酶的最大的特点是耐高温。 (2) 基因工程的核心步骤是基因表达载体的构建, 构建好的表达载体上包括目的基因、启动子、终止子和标记基因。 (3) 图中将目的基因导入水稻细胞的方法是农杆菌转化法; 过程④需要用到植物组织培养技术, 该技术依据的生物学原理是植物细胞具有全能性。 (4) 受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞, 精子中几乎不含叶绿体基因组, 因此叶绿体中的目的基因不会通过花粉传递给下一代, 不会造成基因污染。]