



参考答案及解析

理综(五)

1. A **【解析】**具有增殖能力的真核细胞都具有的细胞结构有细胞膜、核糖体、内质网、高尔基体、细胞核等。核糖体是细胞内合成蛋白质的场所;具有增殖能力的动物细胞以及部分植物细胞内没有叶绿体;植物细胞内淀粉的合成场所是叶绿体;真核细胞内能合成RNA的场所有细胞核、线粒体和叶绿体。故选A。
2. C **【解析】**少数酶的本质是RNA,而RNA可以是转录的产物;这五个环节都要消耗原料(核苷酸或氨基酸)合成核酸或蛋白质,这些过程需要酶、模板和能量;转录和逆转录的碱基配对均涉及3种嘧啶,即胞嘧啶、胸腺嘧啶和尿嘧啶;翻译过程中tRNA的作用是搬运氨基酸,mRNA是翻译的模板,rRNA构成的核糖体是翻译的场所(催化氨基酸的脱水缩合反应)。故选C。
3. B **【解析】**验证实验的结果是已知的,因此验证甲状腺激素的生理功能时,实验组动物的生理状态可预知;利用同位素标记法可探究光合作用产生的氧气来自水还是 CO_2 ;调查某种单基因遗传病的发病率时,一定范围内取样越大,调查结果越接近真实值;细胞失水时,细胞内的叶绿体形态会发生改变,影响观察结果。故选B。
4. B **【解析】**根据题干信息可知天花痊愈者终生对天花病毒有免疫,而免疫能力主要是记忆细胞发挥重要作用;天花疫苗是灭活的病毒,接种该疫苗后,机体主要发生相应的体液免疫;患过天花或接种过天花疫苗的人可获得对天花终生免疫的能力,因此若某人患了天花,则其是首次感染天花病毒;病毒是寄生在细胞内的生物,因此天花患者体内会发生相应的体液免疫和细胞免疫,将病毒消灭,吞噬细胞在非特异性免疫和特异性免疫中均发挥作用。故选B。
5. B **【解析】**藻类的垂直分层与光的成分有关;海洋生态系统中所有生物构成生物群落,海洋生物除了藻类和鱼以外,还有其他生物;绿藻包括许多种,因此调查浅水层绿藻的种类属于在群落水平上的研究;垂直分层有利于降低种间的竞争强度,也有利于对空间资源的合理利用。故选B。
6. C **【解析】**根据该处于遗传平衡的种群内雌雄个体的表现型比例有差异,说明等位基因T和t位于X染色体上。伴X染色体遗传的基因,雄性个体中显性个体所占比例也就是显性基因的频率。该种群内雄性个体中红眼(T基因控制)个体占80%,因此T基因的频率为80%。故选C。
7. D **【解析】**先变成“烟”再凝结,为升华法,A项正确;“蒸令气上”利用互溶混合物的沸点差异分离,为蒸馏,B项正确;用水浸泡再取汁,比较接近浸泡、过滤,C项正确;绿矾分解,属于化学变化,D项错误。
8. B **【解析】**放电时,Na极为负极,S极为正极, Na^+ 向正极移动,A项正确;充电时,S极的电极反应式为 $\text{Na}_2\text{S}_x - 2\text{e}^- \longrightarrow x\text{S} + 2\text{Na}^+$,B项错误;充电时,电路中每通过1 mol e^- ,有1 mol Na^+ 在Na极放电,Na极的质量增加23 g,C项正确;钠和硫元素来源丰富是钠硫电池优点之一,D项正确。
9. D **【解析】**A为乙烯,分子中所有原子共平面,E为聚乙烯,分子中所有原子不可能共平面,A项错误;A能使溴水褪色,E不能使溴水褪色,B项错误;乙醇催化氧化成乙醛的过程中铜作催化剂,参与反应过程,C项错误;分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ 且含有一OH和—CHO两种官能团的同分异构体共12种,D项正确。
10. C **【解析】**1 mol H_2O_2 与足量酸性 KMnO_4 溶液充分反应, H_2O_2 作还原剂,转移的电子数为 $2N_A$,A项错误; SO_2 与 O_2 充分反应生成2 mol SO_3 ,消耗的 O_2 分子数为 N_A ,B项错误; N_2 和CO分子中均含有14个质子,混合气体的物质的量为1 mol,含有的质子数为 $14N_A$,C项正确;分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的有机物可能是乙醇或二甲醚,含有的碳氧键数目不一定为 N_A ,D项错误。
11. B **【解析】**产生的气体先干燥,然后吸收 CO_2 ,再吸收 O_2 ,连接顺序可为A→C→B→D,A项正确;反应

开始前应先通入氮气排除装置内的空气,最后再通入氮气将产生的气体全部排入后续装置中,B项错误;C装置中盛有浓硫酸,作用是干燥 CO_2 和 O_2 ,C项正确;D装置的增重为生成氧气的质量,D项正确。

12. A 【解析】 Z^{2-} 的电子排布与 Ne 相同,故 Z 为氧元素,由分子结构可知,R、X、Y 分别为 H、C、N。C、N、O 的非金属性依次增强,A项正确;C、N、O 的原子半径依次减小,B项错误;氢气既可作氧化剂,又可作还原剂,C项错误;该化合物中碳元素的化合价为 +4 价,D项错误。
13. D 【解析】由图可知,醋酸滴定终点 $\text{pH} > 7$,盐酸滴定终点 $\text{pH} = 7$,均可选用酚酞作指示剂,A项正确; $\text{pH}: b > a$,故 a 点对水的电离抑制程度大,B项正确;由图可知, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸的 $\text{pH} = 3$,则 $K_a = \frac{(10^{-3})^2}{0.1 - 10^{-3}} \approx 1 \times 10^{-5}$,C项正确;b 点溶液中的溶质为等物质的量的醋酸和醋酸钠,溶液呈酸性,则 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,根据电荷守恒: $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$,故 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$,根据物料守恒: $2c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$,故 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$,D项错误。
14. D 【解析】开普勒发现了行星运动的规律,A项错误;爱因斯坦首先提出光是能量子,从而建立了光子说,B项错误;奥斯特通过多年的研究,发现了电流周围存在磁场,C项错误;卢瑟福用 α 粒子轰击氮核首次实现了原子核的人工转变,并发现了质子,其核反应方程为 ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$,D项正确。
15. C 【解析】规定竖直向下为正方向, g 取 10 m/s^2 ,根据匀变速直线运动的位移时间公式可得 $h = -v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = -5 \times 2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 \text{ m} = 10 \text{ m}$,C项正确。
16. D 【解析】 t_1 时刻,导线 AB 中电流的变化率为零,此时线圈 abcd 中的电流为零,A、B项错误; $0 \sim t_1$ 时间内,导线 AB 中正向电流增大,垂直线圈 abcd 向里的磁通量增加,由楞次定律可知线圈 abcd 中产生逆时针方向的感应电流,感应电流方向为负,C项错误,D项正确。

17. A 【解析】比结合能等于结合能与核子数的比值,所以结合能大的原子核,比结合能不一定大,A项错误;比结合能越大,表示原子核中核子结合得越牢固,原子核越稳定,B项正确;两个轻核结合成一个中等质量的核,要释放能量,根据质能方程可知会发生质量亏损,C项正确;质子和中子结合成一个 α 粒子,核反应方程为 $2{}_1^1\text{H} + 2{}_0^1\text{n} \rightarrow {}_2^4\text{He}$,根据爱因斯坦质能方程可知释放的能量 $\Delta E = \Delta m c^2 = (2m_1 + 2m_2 - m_3) c^2$,D项正确。
18. D 【解析】小物块 A 由 P 点出发第一次到达 C 点的过程中,小物块 A 水平方向始终受到细线拉力向左的分力作用,一直加速,A项错误;小物块 A 在 P 点时小物块 B 的速度为零,小物块 A 经过 C 点时,小物块 B 的速度也为零,所以小物块 A 由 P 点出发第一次到达 C 点的过程中,小物块 B 的速度先增大后减小,B项错误;当小物块 A 经过 C 点时,由机械能守恒定律得 $mg \left(\frac{h}{\sin 37^\circ} - h \right) = \frac{1}{2} m v^2$,解得 $v = 2\sqrt{\frac{gh}{3}}$,C项错误;当 OA 连线第一次与杆成 53° 角时,有 $v_B = v_A \cos 53^\circ$,由机械能守恒定律得 $mg \left(\frac{h}{\sin 37^\circ} - \frac{h}{\sin 53^\circ} \right) = \frac{1}{2} m v_A^2 + \frac{1}{2} m v_B^2$,联立解得 $v_B = \sqrt{\frac{15}{68} gh}$,D项正确。
19. BC 【解析】A、B 两物体静止在斜面上时,由共点力平衡条件得细线的拉力大小为 $F_T = \frac{3\sqrt{3}}{2} mg$,弹簧的弹力大小为 $F = \sqrt{3} mg$ 。当剪断细线瞬间,细线拉力消失,其他力的大小和方向不变,则物体 A 的加速度大小为 0,物体 B 所受合外力与 F_T 等大反向,加速度大小为 $a_B = \frac{3\sqrt{3}}{2} g$,A项错误,B项正确;完全失重瞬间,物体 A 同时受到弹簧的弹力和重力的作用,根据力的合成特点可知此二力的合力为 $2mg \cos 60^\circ = mg$,故其加速度大小为 $\frac{1}{2} g$,C项正确;完全失重瞬间,物体 B 受到弹簧的弹力和重力,物体 B 的加速度不为 0,D项错误。
20. BC 【解析】升压变压器原线圈两端电压的有效值为 $U_1 = U_0$,升压变压器副线圈两端的电压为 $U_2 =$

$\frac{U_1}{k_1} = \frac{U_0}{k_1}$, 输电线上损失的电压为 $\Delta U = I_3 \cdot 2r$, 降压变压器原线圈两端的电压为 $U_3 = U_2 - \Delta U$, 降压变压器副线圈两端的电压为 $U_4 = \frac{U_3}{k_2}$, 又 $U_4 = I_4 R$, $I_3 = \frac{I_4}{k_2}$, 联立解得 $\Delta U = \frac{2rU_0}{k_1(2r+k_2^2R)}$, $U_4 = \frac{k_2RU_0}{k_1(2r+k_2^2R)}$, A 项错误, B 项正确; 输电线上损失的电功率 $\Delta P = \frac{\Delta U^2}{2r} = \frac{2rU_0^2}{k_1^2(2r+k_2^2R)^2}$, C 项正确; 用户消耗的电功率 $P_4 = \frac{U_4^2}{R} = \frac{k_2^2RU_0^2}{k_1^2(2r+k_2^2R)^2}$, D 项错误。

21. BD 【解析】天宫二号空间实验室在圆形轨道上运行, 万有引力提供向心力, 有 $G \frac{Mm}{(R+h_1)^2} = ma = m \frac{v^2}{R+h_1} = m(R+h_1) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$, 又 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 联立解得 $a = \frac{R^2}{(R+h_1)^2} g$, $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h_1}}$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h_1)^3}{gR^2}}$, A、C 项错误, B 项正确; 由开普勒第三定律得 $\frac{T^2}{(R+h_1)^3} = \frac{T'^2}{\left(R + \frac{h_1+h_2}{2}\right)^3}$, 解得天宫二号空间实验室在椭圆轨道上运行的周期为 $T' = \pi \sqrt{\frac{(2R+h_1+h_2)^3}{2gR^2}}$, D 项正确。

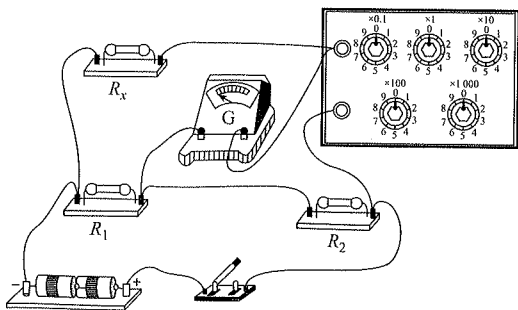
22. 滑块 A、B 连同遮光板的质量 m_A 和 m_B (2 分)

$$m_A \frac{d}{\Delta t_1} - m_B \frac{d}{\Delta t_2} = 0 \text{ (其他答案正确也给分, 3 分)}$$

【解析】由滑块 A、B 弹开前后系统动量守恒得 $m_A \frac{d}{\Delta t_1} - m_B \frac{d}{\Delta t_2} = 0$, 所以还需要测量的物理量是滑块 A、B 连同遮光板的质量 m_A 和 m_B 。

23. (1) $\times 100$ (2 分) 1 300 (2 分)

(2) ① 如图所示 (2 分)



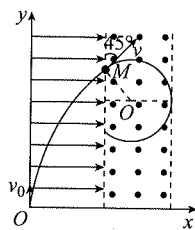
② 0 (2 分) 1 250 (2 分)

【解析】(1) 因欧姆表刻度不均匀, 欧姆表指针指在欧姆表中值电阻附近时读数较准确, 当用“ $\times 10$ ”挡时发现指针偏转角度过小, 说明倍率较小, 应选择“ $\times 100$ ”挡, 此时欧姆表的示数为 1 300 Ω 。

(2) ① 根据实验电路图, 实物电路连接如图所示。

② 流过灵敏电流计 G 的电流为 0 时, 由图示电路图可得 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R}$, 解得 $R_x = 1 250 \Omega$ 。

24. 【解析】(1) 带电粒子在组合场中运动的轨迹如图所示



带电粒子在匀强电场中做类平抛运动

$$\tan 45^\circ = \frac{v_x}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = \frac{v_x}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_x = at \quad (1 \text{ 分})$$

$$qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E = \frac{mv_0^2}{2qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

由几何关系知

$$r + r \sin 45^\circ = L \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } v = \sqrt{2} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } B = \frac{(1 + \sqrt{2})mv_0}{qL} \quad (2 \text{ 分})$$

25. 【解析】(1) 由牛顿第二定律得

$$\mu m_B g = m_B a_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu m_B g = (M + m_C) a_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由运动学公式得 } v_B = v_0 - a_B t \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_A = a_A t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_B = 4 \text{ m/s}, v_A = 2 \text{ m/s}$$

碰前木板 A、滑块 B 发生的位移分别为

$$x_B = \frac{v_0 + v_B}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_A = \frac{v_A}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

最初滑块 B、C 间的距离为

$$\Delta x = x_B - x_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \Delta x = 2.0 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 滑块 B、C 碰撞过程中, 由动量守恒定律和能量守恒定律得

$$m_B v_B + m_C v_A = (m_B + m_C) v \quad (2 \text{ 分})$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_B v_B^2 + \frac{1}{2} m_C v_A^2 - \frac{1}{2} (m_B + m_C) v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \Delta E = \frac{8}{3} \text{ J} \approx 2.7 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 以滑块 B、C 与木板 A 整体为研究对象, 由动量守恒定律得

$$m_B v_0 = (M + m_B + m_C) v' \quad (2 \text{ 分})$$

以木板 A 为研究对象, 由动量定理得

$$\mu(m_B + m_C) g t' = M v' - M v_A \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } t' = \frac{1}{12} \text{ s} \approx 0.083 \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$

26. (15 分)

(1) 关闭 K_1 、 K_2 , 在烧杯中注入水, 然后将导管插入液面下, 加热三颈烧瓶, 导管口有气泡逸出, 停止加热, 导管内形成一段稳定的水柱, 说明装置气密性良好(2 分, 其他合理答案也给分)

(2) 吸收多余的 Cl_2 , 防止污染空气(2 分) 将分液漏斗颈上的玻璃塞打开[或使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔], 再将分液漏斗下面的活塞拧开, 使溶液缓慢滴下(2 分)

(3) $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ (2 分, 其他合理答案也给分)

(4) $4\text{FeO}_4^{2-} + 20\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) 26(1 分) 6:5(2 分)

(6) 能, FeO_4^{2-} 在过量酸的作用下完全转化为 Fe^{3+} 和 O_2 , 溶液浅紫色一定是 MnO_4^- 的颜色(或不能, 向 Na_2FeO_4 溶液中滴加过量稀 H_2SO_4 , 观察溶液紫色快速褪去还是显浅紫色)(2 分)

【解析】(1) 检查该装置气密性的操作方法为关闭 K_1 、 K_2 , 在烧杯中注入水, 然后将导管插入液面下, 加热三颈烧瓶, 导管口有气泡逸出, 停止加热, 导管

内形成一段稳定的水柱, 说明装置气密性良好。

(2) 装置乙的作用为吸收多余的 Cl_2 , 防止污染空气; 向装置甲中加入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的操作方法为将分液漏斗颈上的玻璃塞打开[或使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔], 再将分液漏斗下面的活塞拧开, 使溶液缓慢滴下。

(3) 装置甲中生成 Na_2FeO_4 的离子方程式为 $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 该反应的离子方程式为 $4\text{FeO}_4^{2-} + 20\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 由图 2 可知, 26°C 为最佳反应温度; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 NaClO 的最佳质量浓度分别为 $330 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $275 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, 最佳质量浓度之比为 6:5。

(6) FeO_4^{2-} 在过量酸的作用下完全转化为 Fe^{3+} 和 O_2 , 溶液浅紫色一定是 MnO_4^- 的颜色; 若认为不能, 则方案为向 Na_2FeO_4 溶液中滴加过量稀 H_2SO_4 , 观察溶液紫色快速褪去还是显浅紫色。

27. (14 分)

(1) 使 Li^+ 移向正极, 便于回收(或防止在电池拆解过程中, 发生短路引起事故)(2 分)

(2) 增大反应物的接触面积, 提高焙烧速率及原料的利用率(2 分)

(3) 搅拌(2 分, 其他合理答案也给分)

(4) $4\text{LiCoO}_2 + 12\text{NaHSO}_4 \xrightarrow{\text{焙烧}} 6\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{CoSO}_4 + 2\text{Li}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ (2 分)

(5) $c(\text{Co}^{2+}) = \frac{1.4 \times 10^{-13}}{5.0 \times 10^{-7}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.8 \times$

$10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 Co^{2+} 已经沉淀完全(2 分)

(6) 向过滤器中加水至没过沉淀, 待水滤出后, 重复操作 2~3 次(2 分, 其他合理答案也给分)

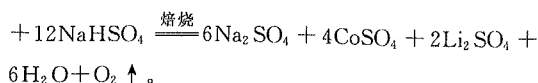
(7) $\text{Co}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CoCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】(1) 放电时, Li^+ 移向正极, 便于回收; 放电处理可防止在电池拆解过程中, 发生短路引起事故。

(2) 粉碎能增大反应物的接触面积, 有利于提高焙烧速率及原料的利用率。

(3) 溶解时, 常用搅拌的方法提高溶解速率。

(4) 钴元素化合价降低, 只有氧元素化合价可以升高, 故生成氧气, 发生转化的化学方程式为 4LiCoO_2



$$(5) c(\text{Co}^{2+}) = \frac{1.4 \times 10^{-13}}{5.0 \times 10^{-7}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2.8 \times$$

$10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 Co^{2+} 已经沉淀完全。

(6) 实验室中洗涤沉淀的操作为向过滤器中加水至没过沉淀, 待水滤出后, 重复操作 2~3 次。

(7) Co^{2+} 结合 CO_3^{2-} , 促进 HCO_3^- 的电离, 溶液中产生 CoCO_3 沉淀的离子方程式为 $\text{Co}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CoCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

28. (14 分)

(1) $-49.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(2) D (2 分)

(3) ① 催化剂 I (2 分)

② 该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动; 温度过高催化剂的活性降低, 速率变慢 (2 分, 答出一个要点得 1 分)

③ 60% (2 分) 0.5 (2 分)

④ = (2 分)

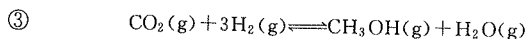
【解析】 (1) 由盖斯定律可知, $\Delta H =$

$$(-90.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + (+41.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -49.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(2) 催化剂可以降低反应的活化能, 提高反应速率; 催化剂具有一定的选择性; 催化剂不影响化学平衡。故选 D 项。

(3) ① 由图可知, 催化效果最好的是催化剂 I。

② b 点比 a 点转化率的原因可能是该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动; 温度过高催化剂的活性降低, 速率变慢。



起始 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$): 1 2.5 0 0

转化 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$): 0.5 1.5 0.5 0.5

平衡 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$): 0.5 1 0.5 0.5

H_2 的转化率为 $\frac{1.5}{2.5} \times 100\% = 60\%$; 平衡常数 $K =$

$$\frac{0.5 \times 0.5}{0.5 \times 1^3} = 0.5$$

④ T_3 温度下达到平衡后, 同时向容器中充入 CO_2 、

H_2O 各 1 mol, $Q_c = \frac{0.5 \times 1.5}{1.5 \times 1^3} = 0.5 = K$, 故反应的

$v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ 。

29. (12 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1) 线粒体和叶绿体 不能 (1 分) 总光合速率 = 净光合速率 + 呼吸速率, 17:00 时植物甲和植物乙的净光合速率相等, 但不知道两者在该条件下呼吸速率的大小 (答案合理即可)

(2) 呼吸作用和从细胞外吸收

(3) 适时 (9:30—12:30)、适度地进行遮光处理

(4) 将植物甲的种子随机均分成两组, 一组喷施适量赤霉素溶液, 另一组喷施等量的蒸馏水, 并在湿润、温度适宜和空气充足的环境中培养适当时间, 观察两组种子的萌发情况 (答案合理即可, 3 分)

【解析】 (1) 光合作用过程中能产生 $[\text{H}]$ 的场所是叶绿体的类囊体薄膜, 呼吸作用过程中产生 $[\text{H}]$ 的场所所有细胞质基质和线粒体基质。在 11:00 时, 植物乙的叶肉细胞既能进行光合作用, 也能进行呼吸作用, 因此叶肉细胞内产生 $[\text{H}]$ 的细胞器有线粒体和叶绿体。总光合速率 = 净光合速率 + 呼吸速率, 17:00 时植物甲和植物乙的净光合速率相等, 但不知道两者在该条件下呼吸速率的大小关系, 因此不能判断 17:00 时植物甲和植物乙的总光合速率的大小关系。

(2) 在 18:30 时, 植物甲的净光合速率为零, 但对于叶肉细胞而言, 光合速率大于呼吸速率, 因此此时植物甲的叶肉细胞进行光合作用消耗的 CO_2 来自于呼吸作用和细胞外吸收。

(3) 从图中信息可知, 植物乙有午休现象, 因此适时、适度地进行遮光处理可以增加植物乙的产量。

(4) 要探究赤霉素能否打破种子的休眠, 种子萌发的外界条件要适宜, 另外要设置对照。详细思路见答案所示。

30. (8 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1) 过氧化氢溶液的浓度、过氧化氢溶液的体积、加入物的体积、环境温度等 (答出任意两个即可)

(2) $T_1 \approx T_4 > T_2 > T_3$

(3) 探究酶的高效性实验、探究酶的专一性实验、验证酶具有催化作用的实验等 (答出任意两点即可, 4 分)

【解析】 唾液淀粉酶不能催化过氧化氢分解, 过氧化氢酶催化过氧化氢分解的效率明显高于氯化铁, 因

此在无关变量相同且适宜的前提下,各组收集 10 mL 氧气所用时间的长短关系为 $T_1 \approx T_4 > T_2 > T_3$ 。

31. (8 分,每空 2 分)

- (1) 提高细胞代谢的速率,增加产热
- (2) 激素丙的分泌存在负反馈调节
- (3) 神经—体液调节(或“神经调节和体液调节”“神经调节和激素调节”)
- (4) 用含激素乙的生理盐水和生理盐水分别处理两组下丘脑细胞,检测激素甲的分泌量(答案合理即可)

【解析】据图分析,激素甲是促甲状腺激素释放激素,激素乙是促甲状腺激素,激素丙是甲状腺激素,激素丁是抗利尿激素。甲状腺激素能提高细胞代谢的速率,使机体产生更多的热量,进而抵御寒冷。甲状腺激素的分泌存在负反馈调节机制,致使体内甲状腺激素不会过多。

32. (11 分,除标注外,每空 2 分)

- (1) 果蝇有 4 对同源染色体,而每对同源染色体最多研究一对等位基因
- (2) ① 7/16
② $PpRrX^wX^w$
- (3) 让白眼雌果蝇 M 与野生红眼雄果蝇交配,统计雌雄果蝇的表现型及其性别比例。子代中雌果蝇均为红眼,雄果蝇均为白眼,雌性:雄性=2:1,说明白眼雌果蝇 M 的出现是由染色体片段的缺失引起的 (3 分)

【解析】(1) 位于非同源染色体上的非等位基因的遗传遵循自由组合定律,果蝇只有 4 对同源染色体,而每对同源染色体上最多研究一对等位基因,因此研究自由组合定律时,一次性最多只能研究 4 对等位基因。

(2) 翅外展粗糙眼白眼雄果蝇与三杂合的正常翅正常眼红眼雌果蝇交配, F_1 雌果蝇中有 1/8 是纯合子,因此 F_1 中杂合雌果蝇占 7/16。基因型为 $PpRrX^wY$ 的雄果蝇与基因型为 $PpRrX^wX^w$ 的雌果蝇交配, F_1 中正常翅粗糙眼白眼果蝇(P_rrX^wY)占 $3/4 \times 1/4 \times 1/4 = 3/64$ 。

(3) 略。

33. (1) 增加(3 分) 增加(2 分)

【解析】温度是分子平均动能的标志,是分子运动的激烈程度的宏观表现,一定质量的理想气体,在体积不变时,温度升高,则分子运动的激烈程度加强,所以分子平均每秒钟碰撞器壁的次数随着温度的升高而增加。气体在等压变化过程中,若其温度降低,则分子运动的激烈程度减弱,对器壁的平均撞击力减小,由于压强不变,所以容器内每秒钟单位面积上气体分子碰撞的平均次数将增加。

(2) **【解析】**(i) 以两个活塞整体为研究对象,根据力的平衡有

$$p_0 S + 2mg = \frac{4}{3} p_0 S + kx \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{p_0 S}{6k} \quad (2 \text{ 分})$$

(ii) 在温度由 T_0 缓慢升到 T 的过程中,以气室 B 中气体为研究对象

$$\text{初态: } V_1 = LS, T_1 = T_0, p_1 = \frac{4}{3} p_0$$

$$\text{末态: } V_2 = (L+x)S, T_2 = T$$

以两个活塞整体为研究对象,根据平衡条件得 $p_0 S + 2mg = p_2 S$ (2 分)

$$\text{由理想气体状态方程得 } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } T = \frac{9}{8} T_0 + \frac{3p_0 S}{16kL} T_0 \quad (2 \text{ 分})$$

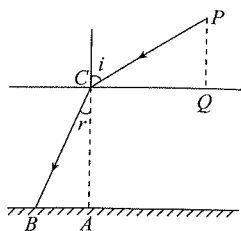
34. (1) ACD **【解析】**由波动图象和质点 Q 的振动图象可知该简谐横波沿 x 轴负方向传播,A 项正确;由波动图象可知波长 $\lambda = 8 \text{ m}$,由振动图象可知周期 $T = 0.2 \text{ s}$,则传播速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 40 \text{ m/s}$,B 项错误; $t_2 = \Delta t$

$$= \left(n + \frac{3}{4}\right) T = 0.2n + 0.15 \text{ s}, \text{当 } n = 2 \text{ 时}, t_2 = 0.55 \text{ s}, \text{C 项正确;由图乙可知质点 Q 的振动方程为}$$

$$y = -A \sin \frac{2\pi}{T} t = -10 \sin 10\pi t \text{ cm}, \text{E 项错误;质点 P 的振动方程为}$$

$$y = 10 \sin \left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}, \text{D 项正确。}$$

(2) **【解析】**(i) 光源在 P 处时,设最远照射到 B 处,光路图如图所示



由折射定律得 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (2分)

根据几何关系得 $\sin i = \frac{x}{\sqrt{x^2 + h_2^2}}$ (1分)

$\sin r = \frac{d}{\sqrt{h_1^2 + d^2}}$ (1分)

联立解得 $d = 3 \text{ m}$ (1分)

(ii) 该单色光在空气中的传播距离 $s_1 = \sqrt{x^2 + h_2^2}$ (1分)

该单色光在水中的传播距离 $s_2 = \sqrt{d^2 + h_1^2}$ (1分)

该单色光在水中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ (1分)

该单色光从 P 点传播到观景台正下方最远处所用的时间 $t = \frac{s_1}{c} + \frac{s_2}{v}$ (1分)

联立解得 $t \approx 3.9 \times 10^{-8} \text{ s}$ (1分)

35. (15分)

(1) 7 (1分) $3s^2 3p^4$ (1分) BD (2分)

(2) sp^2 (1分)

(3) H_2SO_4 中非羟基氧原子个数比 H_2SO_3 多, S 的正电性较高, S—O—H 中 O 的电子向 S 偏移, 在水分子的作用下更容易电离出 H^+ , 酸性更强 (2分, 其他合理答案也给分)

(4) N、O (2分) H_3O^+ (2分, 其他合理答案也给分)

(5) 高 (1分) NH_3 分子间存在氢键 (1分)

(6) $\frac{21\sqrt{3} \times 10^{30}}{32N_A r^3}$ (2分)

【解析】 (1) 基态硫原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, 有 7 对自旋方向相反的电子; 基态硫原子的价电子排布式为 $3s^2 3p^4$ 。多硫化锂中, 硫原子之间形成单键, 属于非极性键。

(2) 碳原子均连接 3 个原子, 一个双键、两个单键, 为 sp^2 杂化。

(3) H_2SO_4 中非羟基氧原子个数比 H_2SO_3 多, S 的正电性较高, S—O—H 中 O 的电子向 S 偏移, 在水

分子的作用下更容易电离出 H^+ , 故硫酸酸性更强。

(4) 与 Zn^{2+} 形成配位键的原子应该有孤电子对, O、N 上有孤电子对; 与 NH_3 互为等电子体的阳离子为 H_3O^+ 等。

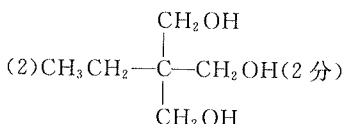
(5) NH_3 分子间存在氢键, 氢键使物质的熔、沸点升高, PH_3 分子间只有范德华力, 氢键的作用力大于范德华力。

(6) 晶胞中含有 2 个 Li 原子, 体对角线为 Li 原子半径的 4 倍, 晶胞边长为 $\frac{4r}{\sqrt{3}} \text{ pm}$, 故密度为

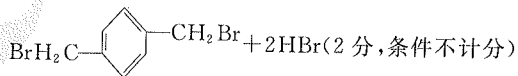
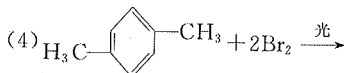
$$\frac{2 \times 7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{N_A \text{ mol}^{-1} \times \left(\frac{4r}{\sqrt{3}} \times 10^{-10} \text{ cm}\right)^3} = \frac{21\sqrt{3} \times 10^{30}}{32N_A r^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}.$$

36. (15分)

(1) 醚键 (1分)

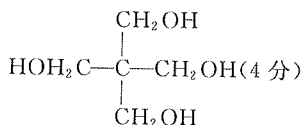
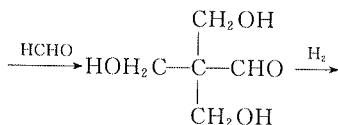
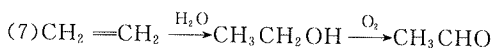


(3) 乙醇 (2分, 填结构简式也给分)

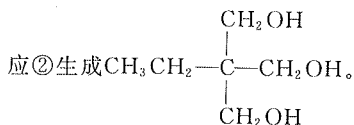
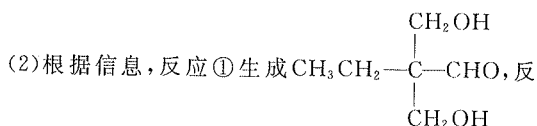


(5) 取代反应 (2分)

(6) 8 (2分)

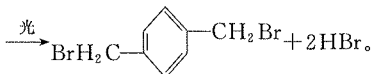


【解析】 (1) OXT121 中含有的官能团为醚键。



(3) 反应③为取代反应,同时生成乙醇。

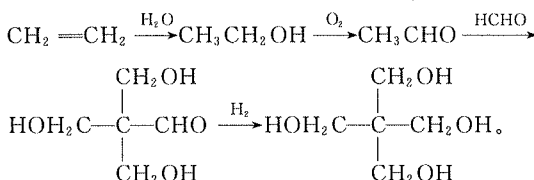
(4) 反应④的化学方程式为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3 + 2\text{Br}_2$



(5) 反应⑤同时生成 HBr,为取代反应。

(6) 符合条件的同分异构体:乙酸丁酯 4 种,丙酸丙酯 2 种,丁酸乙酯 2 种,共 8 种。

(7) 根据题中信息,结合已有知识,合成路线为



37. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 无氧呼吸、有氧呼吸

(2) 菌种来自葡萄的表皮 酵母菌能在缺氧、呈酸性的发酵液中生长繁殖,而绝大多数其他微生物无法适应这一环境,生长受到抑制(3 分)

(3) 析出豆腐块中的水,使豆腐块变硬,抑制微生物的生长,避免豆腐块腐败变质 抑制微生物的生长,调制腐乳的风味

(4) 适宜的 pH、温度和特定的微生物作用 比色法

【解析】 酵母菌能在缺氧、呈酸性的发酵液中生长繁殖,而绝大多数其他微生物无法适应这一环境,生长受到抑制,因此家庭制作葡萄酒时,葡萄简单清洗后并不进行灭菌处理。

38. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 识别的核苷酸序列不同(或“切割的酶切位点不同”)

(2) 两种限制酶切割后所得 DNA 两侧的末端不同,避免了目的基因和质粒的自身环化和任意连接

(3) Ca^{2+} (1 分) 能从周围环境中吸收 DNA 分子 内质网和高尔基体

(4) 聚乙二醇(PEG)、灭活的病毒和电激等 未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞

(5) 定期更换培养液

【解析】 选用 *EcoR*I 和 *Xho*I 两种限制酶切割 DNA 可以使目的基因的两端获得不同的黏性末端,所以①过程使用 DNA 连接酶处理时可防止目的基因和质粒的自身环化和任意连接。②过程是将目的基因导入受体细胞,此过程首先需要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使其处于感受态,即能从周围环境中吸收 DNA 分子的生理状态。动物细胞融合常用的诱导因素有聚乙二醇、灭活病毒和电激。