

理科综合(二)参考答案

1. C 【解析】生物界共用一套密码子,则酵母细胞中遗传密码子种类与乳酸菌相同;乳酸菌属于原核生物,没有线粒体;葡萄糖进入酵母菌和乳酸菌都离不开载体蛋白的协助,故最大吸收速率应受载体蛋白的限制;酵母菌和乳酸菌在生态系统中均为分解者。
2. B 【解析】亲代红色鸟的基因型是 $A_B_$,白色鸟的基因型是 $aabb$, F_1 有红色鸟($A_B_$)和黄色鸟(A_bb),则亲代红色鸟的基因型是 $AABb$; F_1 的基因型是 $1/2AaBb$ 和 $1/2Aabb$,其产生的配子种类及比例是 $1/8AB$ 、 $3/8Ab$ 、 $1/8aB$ 、 $3/8ab$,则 F_1 代中 AB 的基因频率是 $1/8$;雌雄配子随机结合, F_2 中绿色鸟($aaB_$)占 $2 \times (1/8aB \times 3/8ab) + 1/8aB \times 1/8aB = 7/64$,纯合绿色鸟占 $1/64$,则绿色鸟中纯合子($aaBB$)占 $1/7$; F_2 中黄色鸟有两种基因型: $AAbb$ 和 $Aabb$,比例为 $1:2$,白色鸟的基因型是 $aabb$,二者交配,后代表现型为黄色鸟($Aabb$)和白色鸟($aabb$),比例为 $2:1$ 。
3. A 【解析】染色体数目变异,DNA 分子中碱基排列顺序不变,A 错误;突变前后对应表现型不变,那么该突变可能是隐性突变,B 正确;地理隔离不是新物种形成不可逾越的环节,而生殖隔离一定是新物种形成不可逾越的环节,C 正确;单倍体育种的原理为染色体变异,与其他育种方法相比能明显缩短育种年限,D 正确。
4. A 【解析】植物没有腺体,激素由特定部位产生,不同的植物激素、同一激素在植物不同器官和组织中含量往往都不同,植物激素微量高效,A 错误;GA 促进生长,ABA 诱导休眠,抑制生长,二者有一定的拮抗作用,共同对植物生长发育方向起着调节作用,B 项正确;甲瓦龙酸在长日照条件下形成赤霉素,短日照条件下形成脱落酸,C 项正确;植物体内激素在不同时间含量不同,夏季日照长,产生的赤霉素较多,促进植物生长,而冬季日照短,产生的脱落酸较多,使芽进入休眠,D 正确。
5. D 【解析】图一中戊是生产者,甲和己都属于第二营养级;生产者(戊)在该食物网中为植物调查某种群密度的方法为样方法;丙迁入该生态系统相当于外来物种入侵,在开始的一段时间内,数量呈现“J”型增长,如曲线 X;c 点时,丙的种群数量最大,为 K 值,此时种群增长速率降为 0,对应图三中的 t_2 时刻,此时丙的出生率等于死亡率。
6. B 【解析】果酒发酵瓶中应留有一定的空间,提供氧气,使酵母菌菌种繁殖。
7. D 【解析】从题干所给结构可以看出,氢化铝锂属于离子化合物,含有 $Al-H$ 极性共价键,A 项正确;氢化铝锂遇水释放出 H_2 ,B 项化学方程式正确; $125^\circ C$ 时 $1mol LiAlH_4$ 完全分解为 LiH 、 H_2 和 Al ,从铝的价态变化容易判断出转移的电子数为 $3N_A$,C 项正确; LiH 与 D_2O 反应,所得氢气为 HD ,摩尔质量为 $3g/mol$,D 项错误。
8. B 【解析】 Fe^{3+} 与 AlO_2^- 、 CO_3^{2-} 发生双水解反应,不能大量共存,A 项错误; Al^{3+} 与 AlO_2^- 发生双水解反应,B 项正确; AlO_2^- 水解促进了水的电离,由水电离出的 $c(H^+) = c(OH^-) > 1 \times 10^{-7} mol \cdot L^{-1}$,C 项错误; $NaAlO_2$ 溶液中通入少量 CO_2 ,由于 AlO_2^- 与 HCO_3^- 不能共存,所以溶液中不能生成 HCO_3^- , H_2CO_3 中的 H 被 AlO_2^- 全部夺走,生成 CO_3^{2-} ,D 项错误。
9. A 【解析】其它条件相同,块状与粉末的对比设计,但忽略了稀硫酸与大理石不能制备 CO_2 ,A 项错误;根据正极上金属析出的实验现象,判断金属离子的活性,B 项正确;相同情况下,催化剂的不同对比,探究化学反应的快慢,C 项正确;相同状况下,不同温度变量的设计,通过气体颜色的变化,可以探究温度对化学平衡的影响,D 项正确。
10. D 【解析】滴加稀盐酸时,碳酸钠先反应生成 HCO_3^- ,不会立即产生气泡,A 项错误;下层是溶有溴的油层,橙色,上层是水层,溶有氯化铁,黄色,B 项错误;从水溶液中蒸发溶剂,用的是蒸发皿不是坩埚,C 项错误;蔗糖与浓硫酸反应产生 CO_2 和 SO_2 气体, SO_2 能使酸性高锰酸钾溶液褪色,D 项正确。
11. C 【解析】 $pH < 7$,溶液显酸性,说明电离大于水解,所以 $c(SO_3^{2-}) > c(H_2SO_3)$,A 项错误;溶液呈中性, $c(OH^-) = c(H^+)$,依据电荷守恒,溶液中 $c(Cl^-) = c(NH_4^+)$,B 项错误;滴加 $NaOH$,当 H^+ 恰好反应时, $c(Na^+) = c(SO_4^{2-}) = c(NH_4^+)$,继续滴加 $NaOH$ 与 NH_4^+ 反应至中性, $c(OH^-) = c(H^+)$, $c(Na^+) > c(SO_4^{2-}) > c(NH_4^+)$,C 项正确;当酸为强酸时,溶液呈中性, $c(OH^-) = c(H^+)$;当酸为弱酸时,酸的浓度大于碱,所

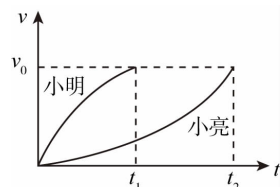
以溶液呈酸性, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, D 项错误。

12. B 【解析】依据题干信息, C_{60} 获得一个质子, 化合生成新型离子化合物 $[\text{HC}_{60}]^+ [\text{CB}_{11}\text{H}_6\text{Cl}_6]^-$, 通过质子 H^+ 传递, 化合生成离子化合物, 所以选项 B 正确, NH_3 获得一个质子, 化合生成离子化合物 NH_4Cl 。

13. C 【解析】横坐标是硝酸的密度, NO_2 的物质的量分数与硝酸密度成正比, A 项正确; 硝酸的浓度越大, 其密度也越大, B 项也正确; a 点只表示 Fe 与硝酸反应生成的 NO 与 NO_2 体积相同, 并不能说明硝酸过量, 硝酸过量不可能生成 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, C 项不正确; 从图象看出, 还原产物比较复杂, 是以某种产物为主, 还原产物并不是单一的, D 项正确。

14. B 【解析】低轨卫星绕地球运动, 轨道半径大于地球半径, 运行速率不可能大于 7.9 km/s, 地球同步卫星相对地球是静止的, 低轨卫星的轨道半径小于地球同步卫星的半径, 低轨卫星的运行速率大于同步卫星的运行速率, 低轨卫星的运行周期小于同步卫星的运行周期, 低轨卫星和地球同步卫星, 质量可能不同, 受到的万有引力可能相等。

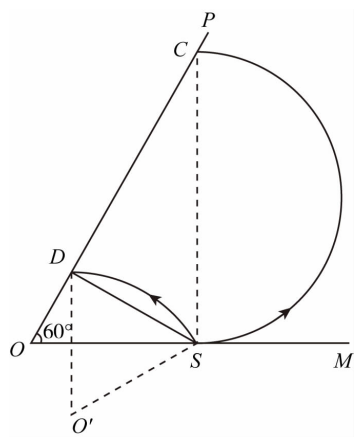
15. A 【解析】当他们两个下降相同的高度 h 时, 由动能定理得: $mgh = \frac{1}{2}mv^2$, 即: $v = \sqrt{2gh}$, 作出他们运动“速率—时间”的图像如图, 因为面积相等, 故小明赢得比赛。A 对。



16. D 【解析】由波动图象可知, 波长为 0.4 m, 由 P 点沿 y 轴的正方向运动, 可知波沿 x 轴正方向传播, 质点 P 围绕平衡位置振动, 不沿 x 轴移动; 质点 Q 和 P 相距一个波长, 经过任意时间质点 Q 和 P 的振动情况总是相同的。

17. D 【解析】带电粒子在水平方向做匀速直线运动, 两次水平位移不同, 所以时间不同。两板间距减小, 场强增大, 电场力做功 $W = qEh$ 增大, 打在 A 板上的动能变大。带电粒子做类平抛运动第一次 $L = v_0 t$, $h = \frac{1}{2} \frac{qU_0}{md} t^2$, 第二次 $L' = v_0 t'$, $h = \frac{1}{2} \frac{qU_0}{md} t'^2$, 又 $d' = \frac{81}{100}d$, 联立解得 $L' = \frac{9}{10}L$ 。要是粒子再次打在 C 点, 入射点距上极板的距离 $h' = \frac{1}{2} \frac{qU_0}{md} t'^2 = \frac{100}{81}h$, D 对。

18. C 【解析】粒子做逆时针圆周运动, 由几何关系知由 C 点射出的粒子在磁场中运动的时间最长, 轨迹恰为半圆, 粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{T}{2}$, 从 S 作 OP 的垂线 SD, 可知粒子轨迹过 D 点时在磁场中运动时间最短, 最短时间为 $\frac{T}{6}$ 。



19. B 【解析】小球在最高点, $F_1 + mg = m \frac{v_1^2}{r}$, 在与圆心水平的位置时 $F_2 = m \frac{v_2^2}{r}$, 由动能定理知 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = mgr$, 联立解得 $m = \frac{F_2 - F_1}{3g}$ 。

20. D 【解析】带电微粒在电场中运动, 电场力做负功, 电势能增加, 无穷远处电势能为 0, 根据点电荷的电场 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 知电场力的功与 r 不是一次函数关系, D 正确。

21. (18 分)

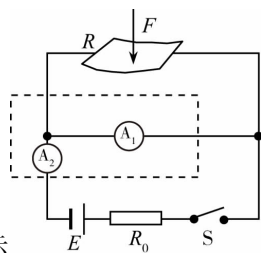
I. (8 分)

(1) 3.89 (3 分) 0.05 (3 分) (2) B、D (2 分)

【解析】(1) $v_B = \frac{x_{AE}}{4T} = \frac{(14.77 + 16.33) \times 10^{-2}}{4 \times 0.02} \text{ m/s} = 3.89 \text{ m/s}$, $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{16.33 - 14.77}{4 \times 0.02^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 9.75 \text{ m/s}^2$, 又 $mg - f = ma$, $f = mg - ma = 1 \times 0.05 \text{ N} = 0.05 \text{ N}$ 。试验时先释放的重锤, 后接通的电源时由于有初速度, 用 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_C^2$ 计算没有减去初动能结果会偏大。当交流电的实际频率小于 50 Hz, 按照

50Hz 计算,由 $v_c = \frac{x_{AC} + x_{CE}}{4T} = \frac{x_{AC} + x_{CE}}{4} f$ 计算速度偏大。故答案 B、D。

II. (10 分)



(1) 如图所示 (3 分)

(2) $\frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}$ (2 分)

(3) 压力反向,阻值不变(2 分) $16 - 2F$ (3 分)

【解析】由欧姆定律和串并联规律可知 $I_1 r_1 = (I_2 - I_1) R_x$, 可解得 $R_x = \frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}$ 。由图象可知该材料受到大小相等方向相反的力的作用时,该材料阻值不变。由数学知识可知直线的斜率 $k = \frac{16-7}{4.5} = 2$, 故 $R_x = 16 - 2F (0 \leq F \leq 4.5)$ 。

22. (14 分)

解:(1) 由 O 到 B 由动能定理知 $\frac{1}{2} m v_O^2 = mgh$ (1 分)

解得 $h = 0.2\text{m}$ (1 分)

(2) 由 A 到 O 由动能定理知 $\frac{1}{2} m v_O^2 - \frac{1}{2} m v_P^2 = mgL \sin \theta - \mu mgL \cos \theta$ (1 分)

解得 $\mu = 0.8$ (1 分) (运动学公式解照样得分)

(2) 设滑块在 OA 上向下滑动的加速度为 a_1 , 时间为 t_1 ,

下滑: $L = \frac{v_P + v_O}{2} t_1$ (1 分)

$t_1 = \frac{2L}{v_P + v_O} = 7.5\text{s}$ (1 分)

由于 OB 轨道光滑, 上滑和下滑时间相等 $t_2 = t_3 = 0.2\text{s}$ (1 分)

滑上 OA 轨道: $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_2$ (1 分)

$a_2 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$ (1 分)

$0 = v_O - a_2 t_4$ (1 分)

$t_4 = \frac{v_O}{a_2} = 0.16\text{s}$ (1 分)

$\because \mu > \tan \theta$ (1 分)

$\therefore$ 滑块在轨道 OA 上停止后不再下滑, 滑块在两个斜面上运动的总时间:

$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 8.06\text{s}$ (1 分)

23. (16 分)

解:(1) 经时间 t 棒运动的距离 $s = vt$ (1 分)

所在位置处的磁感应强度 $B = B_0 + ks$ (1 分)

产生的感应电动势 $E_1 = BLv$ (1 分)

负载 R 的电功率 $P_i = EI - I^2 r$ (2 分)

带入数据解得 $P_i = B_0 LvI + kLIv^2 t - I^2 r$ (1 分)

(2) 由上式可知负载 R 的功率随时间均匀变化在 $t = 0$ 时刻

$P_0 = IB_0 Lv - I^2 r$ (1 分)

$$P_t = B_0 L v I + k L I v^2 t - I^2 r \quad (1 \text{ 分})$$

负载 R 消耗的电能

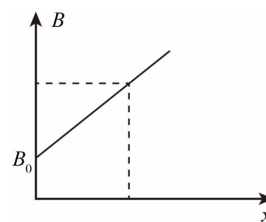
$$E_{\text{电}} = \frac{P_t + P_0}{2} t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_{\text{电}} = (I B_0 L v - I^2 r) t + \frac{1}{2} I k L v^2 t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 做出 B 随 x 变化的图象, 根据图象可知

$$\Delta \Phi = \frac{B_0 + B_0 + k v t}{2} \times L v t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta \Phi = \frac{1}{2} k L v^2 t^2 + L B_0 v t \quad (2 \text{ 分})$$



24. (20 分)

解: (1) 碰撞过程中动量守恒, 碰后 B 的速度大小为 v , 由题意知

① 若碰后 A 的速度方向不变

$$m_A v_0 = m_A \times \frac{v_0}{4} + m_B v + m_C v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{即: } 4 m_0 v_0 = 4 m_0 \times \frac{v_0}{4} + 5 m_0 v + m_0 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{2}{5} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

② 若碰后 A 的速度方向反向

$$m_A v_0 = m_A \times \left(-\frac{v_0}{4}\right) + m_B v + m_C v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{即: } 4 m_0 v_0 = -4 m_0 \times \frac{v_0}{4} + 5 m_0 v + m_0 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{4}{5} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

经验证, 两种情形下碰后总动能都小于碰前总动能, 假设均正确, 即 B 球的速度为 $\frac{2}{5} v_0$ 或 $\frac{4}{5} v_0$ 。

(2) (i) 设碰撞后 A 与 B 两球的速度分别为 v_1 和 v_2 , 根据动量守恒定律 $m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$ (2 分)

$$\text{由于碰撞过程中无机械能损失 } \frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_2 = \frac{2 m_A v_0}{m_A + m_B} = \frac{8}{4 + k} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 设碰撞后 B 与 C 两球的速度分别为 v_3 和 v_4 , 根据动量守恒定律 $m_B v_2 = m_B v_3 + m_C v_4$ (1 分)

$$\text{由于碰撞过程中无机械能损失 } \frac{1}{2} m_B v_2^2 = \frac{1}{2} m_B v_3^2 + \frac{1}{2} m_C v_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_4 = \frac{2 m_B v_2}{m_B + m_C} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由题意知 } A \text{ 球的初动能 } E_{k0}, E_{k0} = \frac{1}{2} m_A v_0^2, \quad (1 \text{ 分})$$

$$C \text{ 球碰后的动能 } E_{kC}, E_{kC} = \frac{1}{2} m_C v_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } \frac{E_{kC}}{E_{k0}} = \frac{4 m_A m_B}{(m_A + m_B)^2} \cdot \frac{4 m_B m_C}{(m_B + m_C)^2} \quad (2 \text{ 分})$$

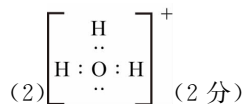
将 $m_A = 4 m_0$ 、 $m_B = k m_0$ 、 $m_C = m_0$ 代入可得

$$\frac{E_{kC}}{E_{k0}} = \frac{64}{\left[\left(\frac{4}{k} + 1\right)(k + 1)\right]^2} \quad (2 \text{ 分})$$

由数学知识知当 $k=2$ 时取得最大值,最大值为 $\frac{E_{kC}}{E_{k0}} = \frac{64}{81}$ 。(2分)

25. (15分,除注明外,每空1分)

(1) 三 VI A $1s^2 2s^2 2p^4$ (2分)

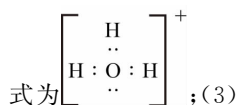


(3) $< < > <$

(4) $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -115.6 \text{ kJ/mol}$ (3分)

【解析】依据题示信息,经判断可知:A为氢,B为碳,C为氮,D为氧,E为硫,F为氯;(1)硫在周期表中的位置:第三周期第VI A族;氧的基态原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^4$;(2)氧与氢形成的4核离子的电子



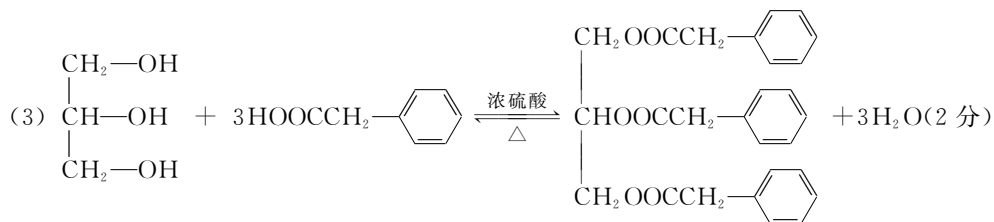
第一电离能	气态氢化物稳定性	氢化物沸点	单质熔点
$\text{C} < \text{O}$	$\text{H}_2\text{S} < \text{HCl}$	$\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$	$\text{N}_2 < \text{S}$

; (4) 离子化合物必然为铵盐,铵盐之间发生离子反应,酸性的 NH_4HSO_4 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 或 NH_4HSO_3 反应: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; (5) 乙为 HCl , 甲为 H_2O , 生成 2mol Cl_2 的热化学方程式为: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}); \Delta H = -115.6 \text{ kJ/mol}$ 。

26. (14分)

(1) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ (2分) 消去反应 (2分)

(2) 醛基 (1分) 3-氯-1-丙烯 (或 3-氯丙烯) (2分)

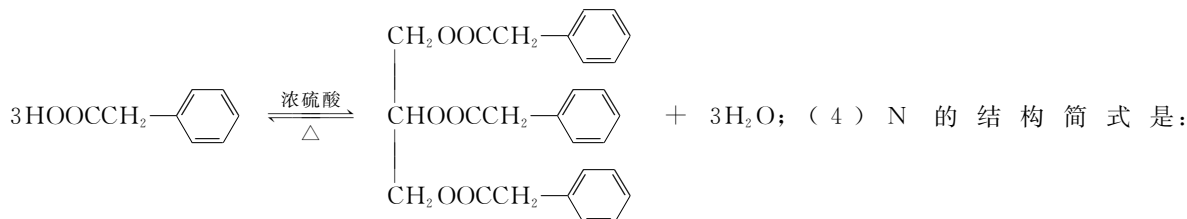


(4) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CHO}$ (2分)

(5) BCD (3分)

【解析】依据题干信息分析:A为2-丁烯,B为苯乙烯,K为聚乙烯,C为丙烯,D为3-氯丙烯,E为 $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{Cl}$,F为丙三醇,G为苯乙醇,H为苯乙醛,I为苯乙酸。(1)A、B发生烯烃复分解反应,则C为 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$,G→B的反应类型是消去反应;(2)H中含有的官能团名称是醛基,D的系统命名是3

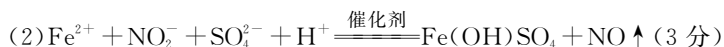
一氯-1-丙烯 (或 3-氯丙烯); (3) $\text{F} + \text{I} \rightarrow \text{J}$ 酯化反应化学方程式是 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} +$





27. (14 分)

(1) 稀硫酸 (2 分)



(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (1 分) 过量硫酸与 $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ 电离出来的 OH^- 中和, 使电离平衡向右移动, 不利形成产品 (2 分)

(4) 蒸发皿 (其它合理答案也可) (2 分) 取最后一次洗涤液少许, 滴加 BaCl_2 溶液, 若溶液不变浑浊, 则洗涤干净, 否则未洗干净 (2 分) $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ 在酒精中的溶解度比在水中更小, 可以减少 $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ 的溶解, 并且使沉淀尽快干燥 (2 分)

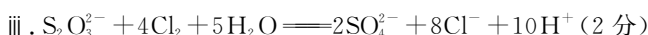
【解析】(1) 溶解过程中先加稀硫酸的主要作用是抑制 Fe^{2+} 水解; (2) 氧化过程中生成的气体是 NO , $\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_2^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4 + \text{NO} \uparrow$; (3) 若硫酸过少, 溶液酸性弱, 容易生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀; 若硫酸过多, 酸性强, 会溶解产品, 使 $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$ 电离平衡向右移动; (4) 流程图中的“系列操作”是蒸发浓缩、冷却结晶, 第一步操作是蒸发, 用到的仪器主要是蒸发皿, 检验是否洗涤干净的操作是: 取最后一次洗涤液少许, 滴加 BaCl_2 溶液, 若溶液不变浑浊, 则洗涤干净, 否则未洗干净; 合成结束用无水酒精淋洗晶体的目的是使沉淀尽快干燥。

28. (15 分)

(1) A. 用玻璃棒蘸取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液点在 pH 试纸中部, 将试纸颜色与标准比色卡对照 (2 分)



b. 有淡黄色沉淀 (或乳白色浑浊) 和无色刺激性气味气体产生 (2 分)



(2) 碱 (1 分) 还原 (1 分)

(3) 不正确 (1 分), 因氯水过量, 氯水中同样含有 Cl^- (2 分)

(4) 取少量反应后的溶液, 向其中滴入氯化钡溶液, 若观察到有白色沉淀产生, 则说明 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 能被氯水氧化 (2 分)

【解析】探究硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 的化学性质, 设计不同的试管实验进行探究。(1) 探究①: A. 用玻璃棒蘸取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液点在 pH 试纸中部, 将试纸颜色与标准比色卡对照; i. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{OH}^-$ (二级水解可以不写); b. 有淡黄色沉淀 (或乳白色浑浊) 和无色刺激性气味气体产生; 探究②: iii. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^- + 10\text{H}^+$; (2) 探究①测得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 呈碱性, 探究②测得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有还原性; (3) 不正确, 因为过量氯水中同样含有 Cl^- ; (4) 取少量反应后的溶液, 向其中滴入氯化钡溶液, 若观察到有白色沉淀产生, 则说明 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 能被氯水氧化。

29. (除注明外, 每空 1 分, 共 19 分)

(1) 叶绿体 光 (反应) 叶绿素 a

(2) 温度和二氧化碳浓度 (2 分) 光照强度较强 (及 CO_2 浓度较高) (2 分)

(3) 光合速率等于呼吸速率 (2 分) 由线粒体移向叶绿体 (自身呼吸产生的) 和从细胞外 (外界环境吸收) 吸收的 (2 分)

(4) $4\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (单位不写不给分, 2 分) 不能 该植株 24h 内净积累的有机物为 0 (2 分)

(5) 限制酶和 DNA 连接酶 农杆菌转化法 DNA 分子杂交

【解析】(1) 略 (2) 光照强度高于 $8 \times 10^2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 时, 原种水稻的光合速率不变, 其主要的限制因素是温度和二氧化碳浓度。由图 1 可知, 在较强的光照下转基因水稻的光合速率较高, 故转基因水稻更适宜栽种在光照强度较强、 CO_2 浓度较高的环境中。(3) 由图 2 可知, 40°C 净光合速率为 0, 此时, 光合速率等于呼吸速率。温度为 30°C 时, 光合速率大于呼吸速率, 叶绿体利用的 CO_2 来源是自身呼吸产生和从外界环境吸收。(4) 温度在 20°C 的条件下, 转基因水稻实际光合速率是净光合速率 + 呼吸速率 = $2 + 2 = 4$, 每天交替进行 12h 光照、12h 黑暗, 每天净光合积累量为 $12 \times 2 - 12 \times 2 = 0$, 所以, 转基因水稻不能正常生长。(5) 基因工程需要使用的工具酶有限制酶和 DNA 连接酶, 目的基因导入植物细胞通常采用的方法是

农杆菌转化法,通过 DNA 分子杂交技术检测目的基因是否导入受体细胞。

30. I. (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

- (1)调查的样本足够多 随机取样
- (2)遗传咨询 产前诊断
- (3)转录 翻译 基因突变(2 分)
- (4)通过控制酶的合成控制生物的性状(2 分)

II. (每空 2 分,共 12 分)

- (1)常染色体隐性遗传 伴 X 染色体隐性遗传
- (2) AaX^BX^b AAX^BX^b 或 AaX^BX^b
- (3)1/24
- (4)11/36

【解析】I. (1)调查遗传病的发病率时需要调查的样本足够多随机取样。(2)人类遗传病的监测和预防措施包括遗传咨询、产前诊断等。(3)蛋白质需要通过转录和翻译过程合成。蚕豆病最可能是基因突变产生的。(4)该案例可反映基因控制性状的方式为通过控制酶的合成控制生物的性状。

II. (1)由题图分析甲病为常染色体隐性遗传病,乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。(2)Ⅲ-3 和Ⅲ-4 正常,其后代Ⅳ-2 患乙病,已知Ⅲ-4 不携带乙遗传病的致病基因,由此推断可知Ⅲ-3 与乙病有关的基因型为 X^BX^b ,故Ⅱ-2 与乙病有关的基因型为 X^BX^b ,且Ⅰ-1 患甲病,故Ⅱ-2 的基因型为 AaX^BX^b ,Ⅱ-1 与Ⅱ-2 正常,其后代Ⅲ-2 患甲病,故Ⅱ-1 与Ⅱ-2 与甲病有关的基因型均为 Aa ,由此推知,Ⅲ-3 的基因型为 $1/3AAX^BX^b$ 或 $2/3AaX^BX^b$ 。(3)Ⅲ-4 基因型为 AaX^BY ,Ⅲ-3 和Ⅲ-4 生一个同时患甲、乙两种遗传病男孩的概率是 $2/3 \times 1/4 \times 1/4 = 1/24$ 。(4)Ⅳ-1 为正常的女性,则两对基因均为杂合的概率为 $1/3 \times 1/2Aa \times 1/2X^BX^b + 2/3 \times 2/3Aa \times 1/2X^BX^b = 11/36$ 。

31. (除注明外,每空 1 分,共 13 分)

- (1)下丘脑 冷觉感受器 大脑皮层
- (2)①②(2 分) (负)反馈(2 分)
- (3)垂体(后叶)(2 分) 增加 胰高血糖素
- (4)1(2 分)

【解析】(1)体温调节中枢位于下丘脑,受到寒冷刺激时,冷觉感受器产生兴奋,冷觉产生于大脑皮层。(2)图中③指的是甲状腺激素,甲状腺激素含量升高到一定程度时会抑制促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌,进而使甲状腺激素的分泌减少,这种调节方式为(负)反馈调节。(3)图中④为抗利尿激素,由下丘脑神经分泌细胞产生、垂体后叶释放,该激素分泌量的增加能促进肾小管和集合管对水的重吸收,进而缓解失水过多对人体的影响。人体处于饥饿状态时,胰高血糖素促进肝糖原的水解和非糖物质转化为血糖。(4)当在甲、乙两处同时施加同等强度的有效刺激时,甲、乙两处产生的兴奋均向两侧传导,甲处向右传导的兴奋与乙处向左传导的兴奋会相互抵消,能传导至丙处的只有乙处向右传导的兴奋,故而丙处膜电位只能发生一次由外正内负向外负内正的转变。