

2021 年高考精准备考原创押题卷(三)·理科综合参考答案

1. 选 A 胸苷转化成的胸腺嘧啶脱氧核苷酸,是合成 DNA 的原料,与 DNA 的复制有关。根尖分生区细胞不含叶绿体,含有 DNA 的结构只有细胞核和线粒体,所以含有放射性的结构有细胞核和线粒体。
2. 选 C 无氧条件下,酵母菌在细胞质基质中将葡萄糖分解生成酒精和 CO_2 ,若混入 O_2 ,则无氧呼吸受到抑制,有氧呼吸第三阶段消耗 O_2 ,场所是线粒体内膜,会导致酒精产生停止。
3. 选 B 若该动物细胞内含一对染色体,且只进行有丝分裂,分裂 3 次形成 8 个细胞,则含放射性染色体的细胞最多有 4 个,占 $1/2$;若该动物细胞内只有一对染色体,其进行一次有丝分裂再进行一次减数分裂,共产生 8 个细胞,含 ^{32}P 染色体的子细胞占 $1/2$;若该生物有两对染色体,则所占比例会更高。所以若该生物含有多对染色体,则不论是有丝分裂还是减数分裂,子细胞都有可能含有放射性。据此分析 B 正确,A、C、D 错误。
4. 选 D 该实验探究不同浓度的植物激素对幼苗生长情况的影响,因此需要设置空白对照,需用蒸馏水浸种处理,并且以 3 个重复组的平均值作为测定值来减小实验误差,A 正确;生长素和赤霉素作为植物激素,只是调节植物的生命活动,并不直接参与细胞代谢,B 正确;根据实验结果,与对照组相比可以发现,赤霉素主要使幼苗茎段长度伸长,生长素主要使根的长度伸长,C 正确;两重性指低浓度促进生长,高浓度抑制生长,但该实验所探究的浓度与对照组相比,均体现了促进作用,因此不能表明 IAA、 GA_3 对野牛草幼苗的生长调控均具有两重性,D 错误。
5. 选 B 体温由 37°C 升至 39°C 的过程中,说明体内产热量大于散热量,所以机体汗腺分泌减少,A 正确;体温由 37°C 上升至 39°C 以后,持续一段时间,说明体温调定点已经上升至 39°C 而不再升高,B 错误;体温下降过程中,机体散热量大于产热量,C 正确;体温恢复正常是神经-体液-免疫调节网络作用的结果,D 正确。
6. 选 D 由题于信息可知,3 对基因的遗传遵循自由组合定律,该植物能产生 $2^3=8$ (种)基因型的花粉粒,A 正确;低温和秋水仙素均可以抑制纺锤体的形成,诱导染色体加倍,则可用低温处理单倍体幼苗获得个体 I,B 正确;个体 II 中能稳定遗传的类型占 $(1/2)^3=1/8$,C 正确;途径①为单倍体育种,技术含量较高,操作并不简便,该植物自交可快速、简便地获得基因型为 aabbdd 的个体,D 错误。
7. 选 B 家庭装修时用植物生态涂料可有效减少室内甲醛和苯的排放,有利于健康和环保,故 A 正确;可燃冰、页岩气的主要成分都是甲烷,是绿色清洁能源,但燃烧产生二氧化碳会造成温室效应,故 B 错误;淀粉、纤维素、蛋白质都是天然高分子化合物,故 C 正确;除去锅炉

水垢中的硫酸钙,先加入碳酸钠使硫酸钙转化为碳酸钙,再加入酸使碳酸钙溶解,该过程利用了沉淀的转化和溶解原理,故 D 正确。

8. 选 C 由化合物 G 的结构简式可知,分子中含有的官能团为羟基、碳碳双键、酯基、溴原子、硫醚键和次氨基,官能团超过 2 种,故 A 正确;化合物 G 含有苯环、酯基和碳碳双键,能发生取代和加成反应,故 B 正确;化合物 G 中含有的碳碳双键(酚羟基也可以)能与酸性高锰酸钾溶液发生氧化反应,使酸性高锰酸钾溶液变色,故 C 错误;化合物 G 中存在酯基,碱性条件下能发生水解生成乙醇,故 D 正确。
9. 选 A 通入混合气体一段时间后,排除装置中空气的影响,“碘水褪色并检验出 SO_4^{2-} ”说明洗气瓶内发生了氧化还原反应: $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-}$,在该反应中, SO_2 为还原剂, I^- 为还原产物,所以还原性: $\text{SO}_2 > \text{I}^-$,故 A 正确;浓氨水逐滴加到生石灰中产生 NH_3 ,主要是因为 CaO 与水反应产生氢氧化钙,具有强吸水性且溶于水会放出大量的热,溶剂的减少和溶液的温度升高均有利于 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解逸出 NH_3 ,这与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的碱性相对强弱无关,故 B 错误;量筒内气体颜色变浅,量筒内液面上升,可能是由于氨气溶于水而产生的,因此不能说明甲烷和氧气发生了取代反应,故 C 错误;乙酸与乙酸乙酯互溶无法分液,故 D 错误。
10. 选 D 甲含有苯环和碳碳双键,可以发生加成反应,含有羧基可以发生酯化反应,属于取代反应,故 A 错误;根据乙的结构简式可知乙的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2\text{Cl}_2$,故 B 错误;过程一中 CuCl 转化为 CuCl_2 ,Cu 元素化合价升高,所以 CuCl 为还原剂,氧化产物为 CuCl_2 ,故 C 错误;甲中碳碳双键上的两个 C 原子环境不同,所以甲与 Cl_2 反应生成的丙有两种不同的自由基结构,故 D 正确。微信搜《高三试卷答案公众号》
11. 选 C 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,X 原子的最外层电子数与核外电子总数之比为 $3:4$,由于最外层电子数不超过 8,X 原子只能有 2 个电子层,最外层电子数为 6,故 X 为 O 元素;Z 的周期数等于族序数,其原子序数大于氧,只能处于第三周期,故 Z 为 Al;W、X(氧)位于不同周期,且 W 的原子半径小于氧的半径,可推知 W 为 H 元素;根据图示可知,四种元素组成的分子簇化学式为 $\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_6\text{Y}_2$,结合化合价代数和为 0 可知,Y 的化合价为 +2,其原子半径大于 Al,则 Y 为 Mg 元素。由题图可知,该分子的化学式为 $\text{Y}_2\text{Z}_6\text{X}_6\text{W}_2$,故 A 正确; O^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 的核外电子排布相同,核电荷数越大,离子半径越小,则简单离子的半径: $\text{O}^{2-} > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$,故 B 正确;



工业上常用电解熔融 $MgCl_2$ 制备 Mg 单质, MgO 熔点很高,故 C 错误; Mg^{2+} 、 Al^{3+} 均为可水解的离子,均可促进水的电离,故 D 正确。

12. 选 D 由题图可知, B 电极是 O_2 转化为 H_2O , 化合价降低, 故得到电子发生还原反应, B 为正极; 或者根据 A 电极 X 转化为 Y, 失去了两个氢原子, 发生氧化反应, 故为负极, 据此分析解题。该装置是原电池, 将有机物氧化, 化学能转化为电能, 故 A 正确; 由分析可知: A 电极为负极, B 为正极, 故电流由 B 电极 $\rightarrow$ 用电器 $\rightarrow$ A 电极, 故 B 正确; 由题图知 X 到 Y 少了 2 个 H, 有机物升高 2 价, 失去 2 个电子, 电极反应式正确, 故 C 正确; 由总反应 $CH_3COOH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ 可知, 1 mol 乙酸反应, 转移 8 mol 电子, 则有 8 mol H^+ 透过质子交换膜移动到右室, 故 D 错误。

13. 选 B 曲线 II 为 $pC(H_2C_2O_4)$, 曲线 I 为 $pC(HC_2O_4^-)$, 曲线 III 为 $pC(C_2O_4^{2-})$, 当 $pH=0.8$ 时, $pC(H_2C_2O_4) = pC(HC_2O_4^-)$, 即 $c(H_2C_2O_4) = c(HC_2O_4^-)$, 则 $K_{a1} = \frac{c(H^+) \cdot c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)} = c(H^+) = 10^{-0.8}$, 故 A 正确; $pH=3$ 时, $pC(H_2C_2O_4) = pC(C_2O_4^{2-}) > pC(HC_2O_4^-)$, p 代表微粒浓度的负对数, 故 p 越小代表对应微粒浓度越大, 所以 $c(HC_2O_4^-) > c(C_2O_4^{2-}) = c(H_2C_2O_4)$, 故 B 错误; 酸抑制水电离, 酸中 $c(H^+)$ 越大其抑制水电离程度越大, 所以 pH 从 0.8 上升到 5.3 的过程中 $c(H^+)$ 减小, 则水的电离程度增大, 故 C 正确; 根据选项 A 可知, $K_{a1} = 10^{-0.8}$, 同理可知 $K_{a2} = 10^{-5.3}$, $\frac{c(H_2C_2O_4) \cdot c(C_2O_4^{2-})}{c^2(HC_2O_4^-)} = \frac{c(H_2C_2O_4) \cdot c(C_2O_4^{2-}) \cdot c(H^+)}{c(HC_2O_4^-) \cdot c(H^+) \cdot c(HC_2O_4^-)} = \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = \frac{10^{-5.3}}{10^{-0.8}} = 10^{-4.5}$, 故 D 正确。

14. 选 C 根据核反应方程电荷数守恒和质量数守恒, 可知 X 应为质子 (1_1H), 故 A 错误; 放射性元素的半衰期是统计规律, 对少量原子核不适用, 故 B 错误; 若测得某样品中碳 14 含量是当前大气中含量的八分之一, 说明该样品经过了三个半衰期, 故其距今为 $5730 \times 3 = 17190$ 年, 故 C 正确; 放射性元素衰变的快慢由原子核内部自身的因素决定, 跟原子所处的化学状态和外部条件无关, 故 D 错误。

15. 选 A 设斜面的长度为 L , 小物块的质量为 m , 小物块开始运动时的机械能等于小物块在 A 点的重力势能, 则有: $E = mgL \sin \theta = 0.6mgL$; 小物块在 B 点时的重力势能 $E_p = mg \cdot \frac{1}{2}L \sin \theta = \frac{1}{2}E$, 此过程中克服摩擦力做的功 W 等于系统增加的内能 Q , 则有: $Q = \mu mg \cos \theta \cdot \frac{1}{2}L = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 0.8mgL = 0.2mgL =$

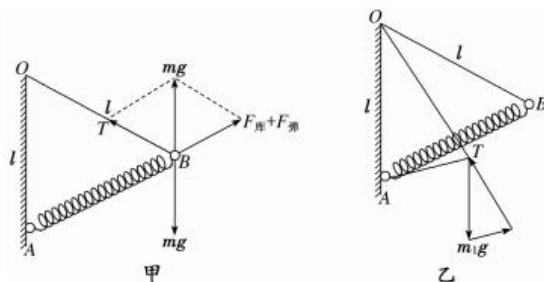
$\frac{1}{3}E$, 根据功能关系可得: $E_k = E - E_p - Q = E - \frac{1}{2}E -$

$\frac{1}{3}E = \frac{1}{6}E$; 若圆周的面积表示小物块在 A 点的机械能, 则小物块在 B 点的重力势能 E_p 占圆面积的 $\frac{1}{2}$, 对应的圆心角为 180° ; 系统增加的内能 Q 占圆面积的 $\frac{1}{3}$, 对应的圆心角为 120° ; 动能 E_k 占圆面积的 $\frac{1}{6}$, 对应的圆心角为 60° , 故 A 正确, B、C、D 错误。

16. 选 C 设太阳质量为 M_1 , 半径为 R , 第一宇宙速度为 v_1 , 则 $G \frac{M_1 m}{R^2} = m \frac{v_1^2}{R}$, 解得 $v_1 = \sqrt{\frac{GM_1}{R}} \approx 4.4 \times 10^5 \text{ m/s}$, A 错误; 设黑洞的第一宇宙速度为 v_2 , 第二宇宙速度为 v_2' , 黑洞的半径为 r , 则 $G \frac{4 \times 10^6 \times M_1 m}{r^2} = \frac{mv_2'^2}{r}$, $v_2' = \sqrt{2}v_2 = \sqrt{\frac{8 \times 10^6 \times GM_1}{r}}$, 由于 $v_2' > c$, 则联立解得 $r < 1.2 \times 10^7 \text{ km}$, $v_2 > \frac{\sqrt{2}}{2}c$, C 正确, D 错误; 设太阳的体积为 V , 黑洞的体积为 V' , 则 $\frac{V'}{V} = \frac{\frac{4\pi r^3}{3}}{\frac{4\pi R^3}{3}} = \frac{r^3}{R^3} < 400$ 万, 故 B 错误。

17. 选 D 蹦极者下落第一个 $\frac{L}{5}$ 时, 据匀变速直线运动速度位移关系公式得 $v_1^2 = 2g \times \frac{L}{5}$, 解得 $v_1 = \sqrt{\frac{2gL}{5}}$, 故此刻蹦极者的动量为 $p_1 = \Delta p_1 = mv_1 - 0 = m\sqrt{\frac{2gL}{5}}$, 同理可得: 下落第四个 $\frac{L}{5}$ 时的动量为 $p = m\sqrt{\frac{8gL}{5}}$, 下落第五个 $\frac{L}{5}$ 时的动量 $p' = m\sqrt{2gL}$, 故 $\Delta p_2 = p' - p = m\sqrt{2gL} \left(1 - \sqrt{\frac{4}{5}} \right)$, 故 $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{m\sqrt{\frac{2gL}{5}}}{m\sqrt{2gL} \left(1 - \sqrt{\frac{4}{5}} \right)} = \sqrt{5} + 2$, 故 D 正确, A、B、C 错误。

18. 选 D 对小球 B 受力分析如图甲所示: 小球受弹簧的弹力与 B 所受的库仑力的合力 ($F_{\text{电}} + F_{\text{弹}}$) 沿 AB 斜向上, 由几何关系以及平衡条件可知 $F_{\text{电}} + F_{\text{弹}} = mg$, 则 $F_{\text{电}} = mg - F_{\text{弹}}$, 选项 A 错误;





A、B 间弹簧的弹力大小等于 $F_{\text{弹}} = k' \left(\frac{5l}{4} - l \right) = \frac{1}{4}k'l$, 选项 B 错误; 若将 B 的带电荷量减半, A、B 间的距离变为 $\frac{l}{2}$, 则库仑力变为 $2F_{\text{库}}$, 受力分析如图乙所示, 则弹簧弹力和库仑力的合力为 $F_{\text{合}} = k' \left(\frac{5l}{4} - \frac{l}{2} \right) + 2F_{\text{库}} = \frac{3k'l}{4} + 2F_{\text{库}}$, 则由相似三角形关系可知 $\frac{l}{\frac{1}{2}l} = \frac{m_1g}{\frac{3k'l}{4} + 2F_{\text{库}}}$, 而 $F_{\text{库}} + \frac{1}{4}k'l = mg$, 解得 $m_1g = 4mg + \frac{1}{2}k'l \neq 4mg$, 选项 C 错误; 若将 A、B 的带电荷量都减半, A、B 间的距离变为 $\frac{l}{2}$, 则库仑力仍 $F_{\text{库}}$, 则弹力和库仑力的合力为 $F_{\text{合}}' = k' \left(\frac{5l}{4} - \frac{l}{2} \right) + F_{\text{库}} = \frac{3k'l}{4} + F_{\text{库}}$, 则由相似三角形关系可知 $\frac{l}{\frac{1}{2}l} = \frac{m_2g}{\frac{3k'l}{4} + F_{\text{库}}}$, 而 $F_{\text{库}} + \frac{1}{4}k'l = mg$, 解得 $m_2g = 2mg + k'l$, 即 $m_2 = 2m + \frac{k'l}{g}$, 选项 D 正确。

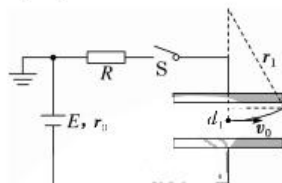
19. 选 BC 设两粒子射入点

d 到 b 的距离为 l, 运动轨迹如图, 则由几何关系

可得: $\sin \theta = \frac{r_1}{l - r_1} = \frac{r_2}{l + r_2}$, 解得: $r_1 = \frac{1}{3}l$, $r_2 = l$, 即 $r_2 = 3r_1$. 由带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径 $r = \frac{mv}{qB} = \frac{v}{nB} \propto \frac{1}{n}$, 当 B、v 相同时, 若 $n_1 > n_2$, 则 $r_1 < r_2$, 且有 $r_2 = 3r_1$, 故 A 错误; 若 $r_1 > r_2$, 那么 $n_1 < n_2$, 且 $n_2 = 3n_1$, 故 B 正确; 若 $r_1 > r_2$, 则有 $r_1 = 3r_2$, 由左手定则可判断, 向右偏转, 轨道半径大的是粒子 M, 带正电, 向左偏转, 轨道半径小的是粒子 N, 带负电, 故 C 正确, D 错误。

20. 选 CD 电路稳定后, 电路中没有电流, 所以通过定值电阻 R 的电荷量为零, A 错误; 电路稳定后, 微粒受到的电场力 $F_{\text{电}} = q \frac{E}{d} = 2.5 \times 10^{-7} \text{ N}$, 方向竖直向上, 微粒受到的重力 $G = mg = 2.5 \times 10^{-7} \text{ N}$, 方向竖直向下, 二力大小相等, 方向相反, 当磁场方向平行于初速度时, 微粒做直线运动, 通过平行板的时间 $t = \frac{r}{v_0} = 10 \text{ s}$, B 错误; 当磁场方向垂直于初速度方向和电场方向决定的平面向外时, 微粒在平行板间向上偏转做半径为 r_1

的圆周运动, 根据 $qv_0B = m \frac{v_0^2}{r_1}$, 解得 $r_1 = \frac{mv_0}{qB} = \frac{13}{5} \text{ m}$, 设微粒离开平行板时在竖直方向向上偏转的距离为 d_1 , 轨迹如图所示。



根据几何关系 $(r_1 - d_1)^2 + r^2 = r_1^2$, 解得 $d_1 = 0.2 \text{ m}$, 因为上极板电势为 0, 所以射出点的电势为

$$\varphi_1 = -\frac{E}{d} \left(\frac{d}{2} - d_1 \right) = -25 \text{ V}$$

同理, 当磁场方向垂直于初速度方向和电场方向决定的平面向里时, 微粒在平行板间向下偏转的距离也是 d_1 , 所以射出点的电势 $\varphi_2 = -\frac{E}{d} \left(\frac{d}{2} + d_1 \right) = -125 \text{ V}$, 所以, 当磁场方向为垂直于电场的其他方向时, 射出位置的电势可能为 -50 V , C 正确; 若微粒在竖直向下偏转距离为 $d_1 = 0.2 \text{ m}$ 时, 电场力做功 $W_{\text{电}} = -q \frac{E}{d} d_1 = -5 \times 10^{-8} \text{ J}$, 所以, 电势能增加量等于 $5 \times 10^{-8} \text{ J}$, D 正确。

21. 选 BC 使金属棒 N 以 10 m/s 的速度向右运动时, 由右手定则知回路中产生逆时针方向(俯视)的感应电流, 由左手定则知金属棒 M 受到向右的安培力而加速运动, N 向右做减速运动, 最终两棒匀速时, 电路中无电流, 设左、右侧轨道间距分别为 L_1 、 L_2 , 棒 M、N 匀速时速度分别为 v_1 、 v_2 , 有 $BL_1v_1 = BL_2v_2$, 解得 $v_2 = 2v_1$, 选取水平向右为正方向, 对 M、N 分别利用动量定理: 对 M 有 $F_{\text{安}}t = mv_1$, 对 N 有 $-F_{\text{安}}t = mv_2 - mv_0$, 由 $F_{\text{安}} = BIL$, 知 $F_{\text{安}} = 2F_{\text{安}}$, 联立解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, $v_2 = 8 \text{ m/s}$, 选项 A 错误; 设从开始到最终匀速电路中产生的焦耳热为 Q, 根据能量守恒定律可得 $\frac{1}{2}mv_0^2 = Q + \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $Q = 2 \text{ J}$, 选项 B 正确; 在棒 M 加速过程中, 由动量定理得 $B\bar{I}L_1\Delta t = mv_1 - 0$, 其中 $\bar{I}\Delta t = q$, 解得 $q = 1 \text{ C}$, 选项 C 正确; 根据 $\bar{I}\Delta t = q = 1 \text{ C}$, 电路中的电流 $\bar{I} = \frac{E}{R}$, 据法拉第电磁感应定律有 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, 其中磁通量变化量 $\Delta\Phi = B\Delta S$, 联立以上各式, 得 $\Delta S = 0.4 \text{ m}^2$, 选项 D 错误。

22. 解析: (1) 所用节拍频率是每秒 2 拍, 所以每拍 0.5 s , 表格中“C”处对应的是 3 拍, 对应时间是 1.5 s , 平方后为 2.25 s .
(2) 表中 x 与 t^2 的比值近似为一常数, 所以 x 与 t^2 成线性关系。



$$(3) \text{ 加速度为 } a = \frac{(x_6 - x_3) - x_3}{(3T)^2} = \frac{346.4 - 86.2 - 86.2}{(3T)^2} \\ \times 0.01 \text{ m/s}^2 \approx 0.77 \text{ m/s}^2.$$

答案: (1) 2.25 (2分) (2) 线性 (2分)

(3) 0.77 (0.76~0.78 均正确) (2分)

23. 解析: (1) 若闭合开关 S_1 , 将单刀双掷开关 S_2 掷向 a , 改变电阻箱 R 的阻值得到一系列的电压表的读数 U , 根据闭合电路欧姆定律可知, $E = U + Ir = U + \frac{U}{R}r$, 变

形得 $\frac{1}{U} = \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E}$, 因此 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像的纵轴截距 $b_1 = \frac{1}{E}$, 则电源电动势 $E = \frac{1}{b_1}$, 图像的斜率 $k_1 = \frac{r}{E}$, 则

$$\text{电源内阻 } r = k_1 E = \frac{k_1}{b_1}.$$

(2) 根据闭合电路欧姆定律 $E = I(R + r)$, 变形得到 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{r}{E}$. 根据数学知识得知, $\frac{1}{I} - R$ 图像的斜率

的倒数等于电源的电动势 E , 纵轴截距 $b_2 = \frac{r}{E}$, 则可知, 电源电动势的测量值与真实值相等, 这时没有考虑电流表的内阻, 即实际内阻 $r_{\text{真}} = r - R_A$, 所以电源内阻的测量值与真实值相比偏大.

(3) 由以上分析可知, 步骤②中测得的电动势是准确的, 故 $E = \frac{1}{k_2}$; 而题图 2 中图线的斜率 $k_1 = \frac{r}{E}$; 联立解

$$\text{得: } r = \frac{k_1}{k_2}.$$

答案: (1) $\frac{1}{b_1}$ (2分) $\frac{k_1}{b_1}$ (2分) (2) 偏大 (2分)

(3) $\frac{k_1}{k_2}$ (3分)

24. 解析: 情况一: 假设该粒子从 x 轴正方向离开电场 设该粒子在电场中的运动时间为 t_1 , 该粒子离开电场时的速度大小为 v_1 , 由动能定理得:

$$-qE_0 d = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

规定 v_0 的方向为正方向, 由动量定理:

$$-qE_0 t_1 = mv_1 - mv_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } v_1 = \sqrt{v_0^2 - \frac{2qE_0 d}{m}},$$

$$t_1 = \frac{mv_0 - m\sqrt{v_0^2 - \frac{2qE_0 d}{m}}}{qE_0}. \quad (2 \text{ 分})$$

(说明: 讨论 $v_0 \geq \sqrt{\frac{2qE_0 d}{m}}$ 或者不讨论 $v_0 \geq \sqrt{\frac{2qE_0 d}{m}}$ 均给分)

情况二: 假设该粒子从 x 轴负方向离开电场

设该粒子在电场中的运动时间为 t_2 , 该粒子离开电场时的速度大小为 v_2 , 由动能定理得:

$$qE_0 \cdot 2d = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

规定 v_0 的反方向为正方向, 由动量定理:

$$qE_0 t_2 = mv_2 - (-mv_0) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } v_2 = \sqrt{v_0^2 + \frac{4qE_0 d}{m}},$$

$$t_2 = \frac{mv_0 + m\sqrt{v_0^2 + \frac{4qE_0 d}{m}}}{qE_0} \quad (2 \text{ 分})$$

(说明: 讨论 $v_0 \leq \sqrt{\frac{2qE_0 d}{m}}$ 或者不讨论 $v_0 \leq \sqrt{\frac{2qE_0 d}{m}}$ 均给分)

答案: 见解析

25. 解析: (1) 木板 B 恰静止在斜面上, 木板 B 在斜面方向上受力平衡, 有 $mg \sin 30^\circ = \mu_0 mg \cos 30^\circ$ (2分)

$$\text{得: } \mu_0 = \frac{\sqrt{3}}{3}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 物块 A 在木板 B 上滑行, 对 A 由牛顿第二定律:

$$\mu Mg \cos 30^\circ - Mg \sin 30^\circ = Ma_A \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据得 $a_A = 2.5 \text{ m/s}^2$, 方向沿斜面向上 (1分)

对木板 B 由牛顿第二定律:

$$\mu Mg \cos 30^\circ + mg \sin 30^\circ - \mu_0 (M + m) g \cos 30^\circ = ma_B \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据得: $a_B = 7.5 \text{ m/s}^2$, 方向沿斜面向下 (1分)

假设物块 A 与木板 B 达到共同速度 $v_{\#}$ 时 A 还没有压缩弹簧且木板还没有到达底端, 有

$$v_{\#} = a_B t = v_A - a_A t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此过程中 } A \text{ 的位移 } x_A = \left(\frac{v_A + v_{\#}}{2} \right) t \quad (1 \text{ 分})$$

$$B \text{ 的位移 } x_B = \frac{v_{\#}}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_{\#} = 6 \text{ m/s}, t = 0.8 \text{ s}, x_A = 5.6 \text{ m}, x_B = 2.4 \text{ m} < \frac{h}{\sin 30^\circ} - L = 5.5 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

故物块 A 在木板 B 上滑行的距离为 $\Delta x = x_A - x_B = 3.2 \text{ m} < L - l_0 = 5.4 \text{ m}$, 说明以上假设成立. (1分)

物块 A 与木板 B 共速后, 由于 $(M + m) g \sin 30^\circ = \mu_0 (M + m) g \cos 30^\circ$, 则物块 A 与木板 B 以 $v_{\#} = 6 \text{ m/s}$ 匀速下滑, 直到木板与底端挡板碰撞. (1分)

(3) 木板 B 与挡板碰后停下, 此后物块 A 做匀减速运动, 设接触弹簧前瞬间, 物块 A 的速度为 v_{A1} , 有:

$$-2a_A (L - l_0 - \Delta x) = v_{A1}^2 - v_{\#}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

设弹簧最大压缩量为 x_m , 物块 A 从开始压缩弹簧到弹簧刚好回到原长过程系统增加内能

$$Q = 2\mu Mg x_m \cos 30^\circ = \frac{1}{2} M v_{A1}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

物块 A 从开始压缩弹簧到弹簧最短过程, 由能量守恒

$$\text{定律: } E_p = \frac{1}{2} M v_{A1}^2 + Mg x_m \sin 30^\circ - \frac{1}{2} Q \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E_p = 31.25 \text{ J}. \quad (1 \text{ 分})$$

答案: (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (2) 6 m/s (3) 31.25 J



26. 解析: (1)“酸浸”时升高温度或将钛铁矿粉碎可以增加其表面积,进而加快反应速率,提高浸取效率。(2)“酸浸”后,Ti元素转化为 TiOSO_4 ,发生水解反应后生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$,据此可写出水解的化学方程式为 $\text{TiOSO}_4 + (x+1)\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 。(3) $[\text{TiO}(\text{H}_2\text{O}_2)]^{2+}$ 中除去 H_2O_2 中O的另一个O,其化合价为-2价,则Ti的化合价为+4价。 H_2O_2 有氧化性,故可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 。(4) TiO^{2+} 完全沉淀的pH为1.05, Fe^{3+} 恰好沉淀完全时,溶液中 $c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{c(\text{Fe}^{3+})}} = \sqrt{\frac{4.0 \times 10^{-38}}{10^{-5}}} = \sqrt[3]{4} \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,此时 $c(\text{H}^+) = 2^{-\frac{5}{3}} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 3.2$,Sc开始沉淀时 $c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Sc}(\text{OH})_3]}{c(\text{Sc}^{3+})}} = \sqrt{\frac{1.25 \times 10^{-33}}{0.01}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,此时 $\text{pH} = 3.7$,故调pH的范围是3.2~3.7。(5)“沉锰”时Sc转化成 $\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$,离子方程式为 $3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{Sc}^{3+} \longrightarrow \text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \downarrow + 6\text{H}^+$ 。 $\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 受热分解可得 Sc_2O_3 ,则其操作方法为灼烧。

答案:(14分,每空2分)

(1)提高浸取速率和效率

(2) $\text{TiOSO}_4 + (x+1)\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$

(3)+4 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (4)3.2~3.7

(5) $3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{Sc}^{3+} \longrightarrow \text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \downarrow + 6\text{H}^+$

灼烧

27. 解析:用10 g软锰矿粉(MnO_2 占50%,杂质主要为 Fe_2O_3)制备高纯碳酸锰的主要流程为:软锰矿粉→溶浸→除杂→沉锰→洗涤→干燥→碳酸锰。“溶浸”时缓慢向三颈烧瓶中通入过量的 SO_2 ,搅拌, MnO_2 具有氧化性,能够将 SO_2 氧化,另外,在水溶液中,杂质 Fe_2O_3 被转化为 Fe^{2+} 。“除杂”时先在溶浸后的三颈烧瓶中加入纯 MnO_2 粉末,将溶液中的 Fe^{2+} 氧化生成 Fe^{3+} ,再用饱和 Na_2CO_3 溶液调节pH为4~5除去 Fe^{3+} ,再将“除杂”后的滤液的pH调整为6~7,加入 NH_4HCO_3 粉末“沉锰”,过滤,洗涤,结合 MnCO_3 的性质和物质开始沉淀和完全沉淀时的pH分析解答。(1)① MnO_2 具有氧化性,能够将 SO_2 氧化,反应的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{MnSO}_4$ 。②“多孔球泡”可以增大 SO_2 与软锰矿粉的接触面积,增大 SO_2 的吸收效率。(2)①软锰矿粉(MnO_2 占50%,杂质主要为 Fe_2O_3)溶浸后的溶液中含有 Fe^{3+} ,通入二氧化硫后, Fe^{3+} 被还原生成了 Fe^{2+} ,根据物质开始沉淀和完全沉淀时的pH可知,需要将 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ,再沉淀除去,因此需要先加入纯 MnO_2 粉末,将溶液中的 Fe^{2+} 氧化生成 Fe^{3+} ,同时可以除去溶液中残留的 SO_2 。②根据物质开始沉淀和完全沉淀时的pH可知,调节溶液pH为4~5的目的是除去 Fe^{3+} ,同时保证不沉淀 Mn^{2+} 。

(3)①“沉锰”时,需先将“除杂”后的滤液的pH调整为6~7,保持温度不超过40℃,然后一边搅拌,一边加入 NH_4HCO_3 粉末,有无色无味的气体放出,同时有浅粉色的沉淀生成,反应放出了 CO_2 气体,同时生成 MnCO_3 沉淀,反应的离子方程式为 $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。② NH_4HCO_3 受热容易分解,保持温度不超过40℃,可以防止 NH_4HCO_3 分解。(4) MnCO_3 难溶于水和乙醇,潮湿时易被空气氧化,用乙醇洗涤后,乙醇容易挥发,保持碳酸锰固体干燥,防止碳酸锰潮湿时被氧化。(5)10 g软锰矿粉(MnO_2 占50%)中含有 MnO_2 的质量为 $10 \text{ g} \times 50\% = 5 \text{ g}$,根据Mn元素守恒,有 $\text{MnO}_2 \sim \text{MnCO}_3$,理论上得到 MnCO_3 的质量为 $5 \text{ g} \times \frac{115}{87}$,因此碳酸锰的产率= $\frac{5.4 \text{ g}}{5 \text{ g} \times \frac{115}{87}} \times 100\% = 81.7\%$ 。

答案:(15分,除标注外其余每空2分)

(1)① $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{MnSO}_4$ ②增大 SO_2 的吸收效率(1分)

(2)①氧化溶液中的 Fe^{2+} 和溶液中残留的 SO_2 ②除去 Fe^{3+} ,同时不除去 Mn^{2+}

(3)① $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ②防止 NH_4HCO_3 分解

(4)用乙醇洗涤后,乙醇挥发,碳酸锰固体可以保持干燥,可有效防止碳酸锰潮湿时被氧化

(5)81.8%(或81.7%)

28. 解析:(1)反应①为 $3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,则平衡常数的表达式为 $K_c = \frac{c^3(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{C}_3\text{H}_6)}{c^3(\text{CH}_3\text{OH})}$;将 $3\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_3\text{AlO}_6 \longrightarrow 3\text{CH}_3^+ + \text{AlO}_6^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $3\text{CH}_3^+ + \text{AlO}_6^{3-} \longrightarrow \text{H}_3\text{AlO}_6 + \text{C}_3\text{H}_6$ $\Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 两式相加即得到 $3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H = (a+b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。由于正反应均是体积增大的可逆反应,则提高MTP反应中甲醇的平衡转化率,理论上可采取的措施有减压、分离 H_2O (或 C_3H_6 、 C_2H_4)等。(2)根据图像可知 $9.4 = -3.2E_a + C$ 、 $3.0 = -3.4E_a + C$,解得 $E_a = 32$;当改变外界条件时,实验数据如图1中的曲线B所示,此时满足 $9.4 = -3.2E_a + C$ 、 $1.0 = -3.6E_a + C$,解得 $E_a = 21$,活化能减小,则实验可能改变的外界条件是更换了更高效的催化剂。(3)由于随水醇比的增加,即含水量增加使甲醇浓度降低,使甲醇与催化剂接触时间变短,且含水量增加使反应①和②逆向移动,所以随水醇比的增加,甲醇转化率下降;根据图像本工艺最佳水醇比为2。



答案:(14分,除标注外每空2分)

$$(1) K_c = \frac{c^3(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{C}_3\text{H}_6)}{c^3(\text{CH}_3\text{OH})}$$

$$\left(\text{或 } K_p = \frac{p^3(\text{H}_2\text{O}) \cdot p(\text{C}_3\text{H}_6)}{p^3(\text{CH}_3\text{OH})} \right) (1 \text{分})$$

$(a+b)k \cdot \text{mol}^{-1}$ 减压、分离 H_2O (或 C_3H_6 、 C_2H_4)

(1分) 微信搜《高三试卷答案公众号》

(2) 32 更换了更高效的催化剂

(3) 含水量增加使甲醇浓度降低,使甲醇与催化剂接触时间变短 含水量增加使反应①和②逆向移动 2

29. 解析:(1)图甲中, CO_2 浓度分别为 $600 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $1200 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,对应的曲线中 20°C 、 28°C 的净光合速率最大,更有利于该植物生长。(2)图乙中, $A \rightarrow B$ 阶段,随叶肉细胞间隙 CO_2 相对浓度的升高,叶肉细胞吸收 CO_2 速率增加, CO_2 的固定加快, C_3 消耗增多,含量下降,同时 C_3 生成增多,还原加快,消耗 ATP 的速率加快,使叶肉细胞有机物的合成增多。 $B \rightarrow C$ 保持稳定的原因是已经达到 CO_2 饱和点,内因是受到 RuBP 羧化酶数量(浓度)的限制。(3)据图丙分析可知,在 RuBP 羧化酶催化下 C_3 与 O_2 反应生成 C_2 进入线粒体放出 CO_2 ,故当 O_2 与 CO_2 比值高时,有利于光呼吸而不利光合作用。(4)在于旱天气和过强光照下,气孔大量关闭, CO_2 供应减少,消耗的 $[\text{H}]$ 和 ATP 减少,此时的光呼吸可以消耗光反应阶段生成的多余的 $[\text{H}]$ 和 ATP,减少细胞受损的可能。

答案:(每空2分,共10分)

(1) 20°C 、 28°C (2) 加快 受到 RuBP 羧化酶数量(浓度)限制 (3) 高 (4) $[\text{H}]$ 和 ATP

30. 解析:(1)依图示分析可知,途径一中,肾上腺属于反射弧的效应器;途径二的调节方式是神经—体液调节。(2)部分 T 淋巴细胞等分泌的某些淋巴因子能促进肾上腺糖皮质激素的分泌,当肾上腺糖皮质激素的含量升高时又会抑制部分 T 淋巴细胞等的分泌活动,使机体内肾上腺糖皮质激素的含量保持相对稳定,这是一种负反馈调节机制。(3)在体液免疫中,主要靠 B 细胞增殖分化成的浆细胞产生的抗体“作战”。部分淋巴因子会增强机体的体液免疫功能,说明这些淋巴因子在体液免疫中的作用是促进 B 细胞的增殖分化。由于肾上腺糖皮质激素分泌增多会降低部分 T 淋巴细胞的活性,减少淋巴因子的释放,所以长期饥饿会导致机体的免疫力降低。

答案:(除注明外,每空2分,共9分)

(1) 效应器(1分) 神经—体液调节 (2) 负反馈 (3) 促进 B 细胞的增殖分化 肾上腺糖皮质激素分泌增多会降低部分 T 淋巴细胞的活性,减少淋巴因子的释放

31. 解析:(1)在生态系统中,绿藻和蓝藻是生产者,通过光合作用利用太阳能把无机物合成有机物。(2)由图可知,鲢鱼通过植食性获得的质量为 $24 \times 0.75 = 18(\text{kg})$,通过肉食性获得的质量为 $24 \times 0.25 = 6(\text{kg})$,所以鲢鱼的质量增加 24 kg ,最少需要藻类

$18 \div 20\% + 6 \div 20\% \div 20\% = 240(\text{kg})$ 。(3)①由图甲可知,绿藻和蓝藻吸收磷元素的量相当,但绿藻在碱性水体中藻毒素含量较低,所以治理磷元素富营养化的碱性水体,应选择绿藻。②现要投喂鲢鱼去除①中的藻类,投喂鲢鱼的体长应该大于 4.2 cm ,理由是此时植食性比例高,食物链短,能量利用率高。

答案:(除注明外,每空2分,共8分)

(1)(利用光能)把无机物合成有机物(1分) (2) 240

(3)①绿藻(1分) 绿藻和蓝藻吸收磷元素的量相当,但绿藻在碱性水体中藻毒素含量低 ②植食性比例高,食物链短,能量利用率高

32. 解析:(1)在 F_2 的表现型中,抗病:易感病 = $(66+9):(9+16) = 3:1$,高秆:矮秆 = $(66+9):(9+16) = 3:1$,说明控制抗病和易感病、高秆和矮秆的等位基因均遵循基因的分离定律。由于 F_2 的表现型及比例是高秆抗病:高秆易感病:矮秆抗病:矮秆易感病 = $66:9:9:16$,不符合 $9:3:3:1$,也不属于它的变形,因此它们不遵循基因的自由组合定律。(2) F_2 中出现了亲本所没有的新的性状组合,产生这种现象的根本原因是在有性生殖过程中,减数第一次分裂的四分体时期,同源染色体上的非姐妹染色单体发生了交叉互换,进行了基因重组。(3)①由于遵循基因的分离定律而不遵循基因的自由组合定律,可假设两对等位基因位于一对同源染色体上。② F_1 进行减数分裂产生配子时,同源染色体的非姐妹染色单体之间发生交叉互换, F_2 的基因型及比例为高秆抗病:高秆易感病:矮秆抗病:矮秆易感病 = $66:9:9:16$,则矮秆易感病的个体基因型为 $aabb$ 占 $16/100$, ab 配子占 $4/10$, AB 与 ab 的配子比例相同,新产生的两种配子 Ab 、 aB 的比例相同,因此产生的配子类型及比例是 $AB:aB:ab=4:1:1:4$ 。③如果假设成立,那么通过测交的方式,后代也应该会出现这一结果。具体为将两纯合亲本杂交得到的 F_1 与纯合矮秆易感病的水稻($aabb$)杂交,观察并统计子代的表现型及比例,如果假设正确,则后代的基因型比例是 $AaBb:Aabb:aaBb:aabb=4:1:1:4$,即高秆抗病:高秆易感病:矮秆抗病:矮秆易感病 = $4:1:1:4$ 。

答案:(除注明外,每空2分,共12分)

(1) 不遵循(1分) (2) 重新组合(基因重组) 减数分裂的四分体(减 I 前期) (3) ①—(1分) ② $4:1:1:4$ ③ 实验设计:将两纯合亲本杂交得到的 F_1 与纯合矮秆易感病的水稻杂交,观察并统计子代的表现型及比例 预期结果:所得子代出现四种表现型,其比例为高秆抗病:高秆易感病:矮秆抗病:矮秆易感病 = $4:1:1:4$

33. 解析:(1)由理想气体状态方程 $\frac{p_a V_a}{T_a} = \frac{p_b V_b}{T_b}$,可知过程

①中气体体积不变,温度升高,即 $T_b > T_a$,则 $p_b > p_a$,即过程①中气体的压强逐渐增大,A 错误;由于过程②



中气体体积增大,所以过程②中气体对外做功,B正确;过程④中气体体积不变,对外做功为零,温度降低,内能减少,根据热力学第一定律,过程④中气体放出热量,C错误;由于状态c、d的温度相等,根据理想气体的内能只与温度有关,可知状态c、d的内能相等,D正确;由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C$ 可得 $T=\frac{p}{C}\cdot V$,即T-V图中的点与原点O的连线的斜率正比于该点的压强,故状态d的压强比状态b的压强小,E正确。

(2)(i)对封闭的气体,经历等温过程,由玻意耳定律

$$p_1V_1=p_2V_2 \quad (2\text{分})$$

$$\text{其中 } p_2=p_0+\rho gh, \text{解得 } p_2=2.0\times 10^5 \text{ Pa} \quad (1\text{分})$$

$$V_1=1 \text{ L}, V_2=1 \text{ L}+4 \text{ L}=5 \text{ L}$$

$$\text{解得: } p_1=1.0\times 10^6 \text{ Pa}=10p_0. \quad (2\text{分})$$

$$(ii)\text{根据热力学第一定律可得: } \Delta U=W+Q \quad (2\text{分})$$

$$\text{由于等温变化,故气体的内能不变,即 } \Delta U=0 \quad (1\text{分})$$

$$\text{故 } Q=-W, \text{在气体膨胀过程中,外界对气体做功为 } W=-p_2\Delta V=-2.0\times 10^5\times 4\times 10^{-3} \text{ J}=-800 \text{ J} \quad (1\text{分})$$

$$\text{所以: } Q=800 \text{ J}$$

$$\text{即吸收 } 800 \text{ J} \text{ 的热量。} \quad (1\text{分})$$

$$\text{答案: (1)BDE (2)(i)10倍 (ii)800 J}$$

34. 解析: (1)a光是含有两种频率的复色光,b光和c光是单色光,由题图可知,c光的偏折程度大于b光的偏折程度,可知b光折射率比c光折射率小,故A正确;c光的折射率大,根据 $v=\frac{c}{n}$ 知,c光在介质中传播的速度较小,在玻璃砖中传播的时间较长,故B错误;由 $\sin C=\frac{1}{n}$ 可知,由于b光折射率比c光折射率小,则c光的临界角较小,若入射光的入射角从0开始增大,c光比b光先消失,故C正确;在同种介质中折射率大的频率高,由 $\lambda=\frac{c}{\nu}$ 知频率大的波长短,即在真空中b光的波长比c光的长,b光比c光更容易发生衍射现象,故D错误,E正确。

(2)(i)质点P在 $t=0.1 \text{ s}$ 时开始振动,波源 S_1 的振动传到P所用时间为 t_1 ,则

$$\text{波速 } v=\frac{S_1P}{t_1}=\frac{2}{0.1} \text{ m/s}=20 \text{ m/s} \quad (2\text{分})$$

$$\text{由题意知,波源的圆频率 } \omega=10\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{则振动周期 } T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{10} \text{ s}=0.2 \text{ s} \quad (1\text{分})$$

$$\text{由于两列波在介质中的波长相同,根据 } v=\frac{\lambda}{T} \quad (1\text{分})$$

$$\text{可得 } \lambda=4 \text{ m。} \quad (1\text{分})$$

(ii)波源 S_2 的振动传到质点P所用的时间

$$t_2=\frac{S_2P}{v}=\frac{8}{20} \text{ s}=0.4 \text{ s} \quad (1\text{分})$$

在 $t=0.4 \text{ s}$ 至 $t=0.8 \text{ s}$ 内质点P同时参与两列波的振动,两列波频率相同会发生干涉

由两波源到P的路程差

$$\Delta x_P=|S_2P-S_1P|=8 \text{ m}-2 \text{ m}=6 \text{ m} \quad (1\text{分})$$

$$\text{即 } \Delta x_P=\frac{3}{2}\lambda \quad (1\text{分})$$

故质点P为振动减弱点,其振幅

$$A_P=|A_2-A_1|=|8 \text{ cm}-5 \text{ cm}|=3 \text{ cm} \quad (1\text{分})$$

在 $0.4 \text{ s}\sim 0.8 \text{ s}$ 内质点P通过的路程

$$s=8A_P=8\times 3 \text{ cm}=24 \text{ cm。} \quad (1\text{分})$$

$$\text{答案: (1)ACE (2)(i)4 m (ii)24 cm}$$

35. 解析: (1)As元素处于第四周期第VA族,原子价电子排布式为 $4s^24p^3$ 。(2)硝酸的结构简式为 $\text{HO}-\text{NO}_2$,氮原子半径小,羟基中的氢原子可以旋转到某个位置与氧原子间形成分子内氢键,从而降低硝酸的熔沸点。(3) NO_2^- 的中心原子的价层电子对数为 $2+\frac{5+1-2\times 2}{2}=3$,所以VSEPR模型名称为平面三角形;同周期元素自左至右电负性增强,K、Co均为金属元素,电负性较小,所以该物质中四种元素的电负性由大到小的顺序为 $\text{O}>\text{N}>\text{Co}>\text{K}$ 。(4)据图1可知P原子位于B原子形成的正四面体中心,所以P原子配位数为4,化学式为 BP ,则B原子的配位数也为4;据图1可知A点为原点,M位于体对角线上,距离前面和底面的距离均为 $\frac{3}{4}$,距离左侧面的距离为 $\frac{1}{4}$,所以坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$;据图1可知B原子和P原子的最近核

间距即为体对角线的 $\frac{1}{4}$,所以体对角线为 $4a \text{ pm}$,则晶

$$\text{胞边长}=\frac{4a}{\sqrt{3}} \text{ pm}=\frac{4a}{\sqrt{3}}\times 10^{-10} \text{ cm。}$$

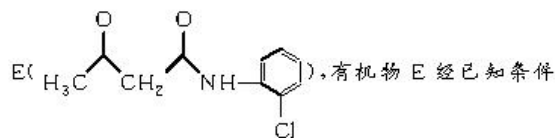
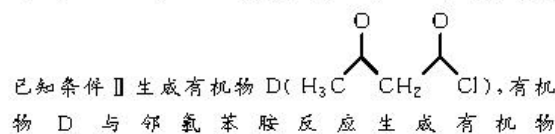
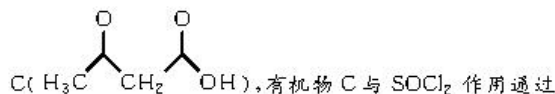
答案: (15分,除标注外其余每空2分)

$$(1)4s^24p^3 \quad (2)\text{硝酸中存在分子内氢键}$$

$$(3)\text{平面三角形 (1分)} \quad \text{O}>\text{N}>\text{Co}>\text{K}$$

$$(4)4 \quad \text{正四面体} \quad (\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}) \quad \frac{4a}{\sqrt{3}}\times 10^{-10}$$

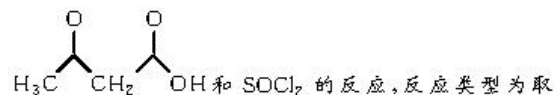
36. 解析: 根据B的结构和已知条件I可知 $\text{R}=\text{H}$, $\text{R}'=\text{C}_2\text{H}_5$,故A为 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (乙酸乙酯),有机物B经过碱性条件下水解再酸化形成有机物



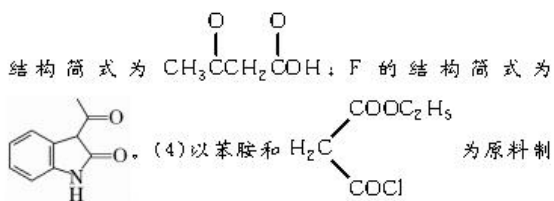


答。(1)根据分析,有机物A为乙酸乙酯,在实验室中用乙醇和乙酸在浓硫酸的催化下制备,反应方程式为

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$
 该反应为可逆反应,若要提高乙酸乙酯的产率需要及时地将生成物蒸出或增大反应物的用量。A的某种同分异构体只有1种化学环境的C原子,说明该同分异构体是一个对称结构,含有两条对称轴,则该有机物的结构为。(2)根据分析,C→D为

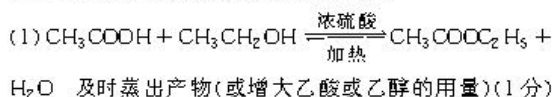


其结构中含氧官能团为羰基、酰胺基。(3)根据分析,C的结构简式为 $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$;F的结构简式为

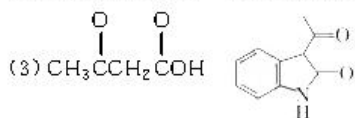


再将2,4,6-三溴苯胺与 $\text{H}_2\text{C}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ 发生已知条件Ⅱ的取代反应,再发生已知条件Ⅲ的成环反应即可得到目标产物。

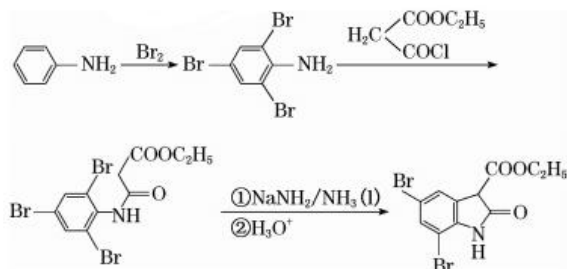
答案:(15分,除标注外其余每空2分)



(2)取代反应(1分) 羰基、酰胺基



(4)



(3分,每步1分)

37.解析:(1)根据题中要求提取玫瑰精油不能用萃取法,适宜采用水蒸气蒸馏法进行提取;水蒸气蒸馏法的原理是利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来,形成油水混合物,冷却后,混合物又会重新分离出油层和水层。(2)在进行蒸馏时,为了防止冷凝管炸裂,进水口比出水口低;水蒸气蒸馏法提取玫瑰精油时,玫瑰花瓣与清水的质量比为1:4;经上述方法提取后可收集到乳白色的乳浊液,为了使其分层,应向乳浊液中加入NaCl;分离出油层后,为了吸收油层中的水分,一般加入无水 Na_2SO_4 。(3)由于新鲜橘皮中含有大量的果蜡、果胶、水分,直接压榨橘皮,会出现滑脱现象,导致出油率较低;提高出油率可采取的措施是将橘皮干燥去水,并用石灰水浸泡。由于橘皮精油在光下易分解,所以应将提取的橘皮精油放在黑暗条件下保存。

答案:(除注明外,每空2分,共15分)

(1)水蒸气蒸馏法 利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来,形成油水混合物,冷却后,混合物又会重新分离出油层和水层 (2)低(1分) 1:4 NaCl 无水 Na_2SO_4 (3)将橘皮干燥去水,并用石灰水浸泡 橘皮精油在光下易分解

38.解析:(1)获取HSA基因,提取人血细胞中的mRNA,在逆转录酶的催化下利用逆转录法合成cDNA,再利用PCR技术进行快速扩增,PCR过程中,需要一段已知目的基因的核苷酸序列合成引物,温度降低到55℃的目的是两种引物通过互补配对与两条单链DNA结合。(2)由于启动子具有物种或组织特异性,构建在水稻胚乳细胞内特异表达rHSA的载体时,需要选择水稻胚乳细胞启动子。(3)酚类物质会吸引农杆菌移向水稻受体细胞,故在利用农杆菌转化水稻受体细胞的过程中,需添加酚类物质。(4)大肠杆菌受体细胞的优点有繁殖快、单细胞、遗传物质少等。但相比于水稻胚乳细胞,大肠杆菌没有生物膜系统(或内质网和高尔基体),不能对rHSA进行深加工。(5)利用上述方法获得的rHSA可能没有活性或功能性较差,或存在安全隐患,不能直接用于临床医疗。

答案:(除注明外,每空2分,共15分)

(1)逆转录 一段已知HSA基因的核苷酸序列 两种引物通过互补配对与两条单链DNA结合 (2)启动子具有(物种及组织)特异性 (3)酚类(1分) (4)繁殖快、单细胞、遗传物质少(答出两点即可) 大肠杆菌没有生物膜系统(或内质网和高尔基体),不能对rHSA进行深加工 (5)rHSA可能没有生物活性(或功能性较差;或rHSA可能有安全隐患)

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线