

□ □ □ □ ■ □ ■

贵阳第一中学 2021 届高考适应性月考卷（五） 理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

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

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 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，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	D	C	A	C	BC	AD	CD

【解析】

- 构成细胞的微量元素有 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等；胰蛋白酶是生物催化剂，发挥作用后不会被灭活；人与大肠杆菌的遗传物质都是 DNA，初步水解后得到的产物都是脱氧核苷酸；葡萄糖是单糖能被细胞直接吸收利用，乳糖是二糖，需水解为单糖后被细胞吸收。
- 酵母菌是真核生物，具有核膜包被的细胞核和多种细胞器；细胞在代谢过程中会随时产生功能下降的受损细胞器，均可以发生细胞自噬，自噬溶酶体中的水解产物细胞需要的可被重新利用，不需要的被排出细胞外。硅肺病患者细胞溶酶体中缺乏分解硅尘的酶，溶酶体膜被硅尘破坏，释放水解酶，破坏细胞结构，细胞自噬过程将异常。
- 无症状感染者体内携带的新冠病毒仍然具有感染性，会通过各种相关途径传播，A 错误。细胞膜上的糖蛋白具有识别作用，新冠病毒只能感染特定的动物类群与细胞膜蛋白的信息交流功能有关，B 正确。新冠病毒侵入人体后寄生在肺泡细胞内而不是肺泡内，C 错误。病毒是寄生生物，体外培养必须提供宿主细胞供病毒增殖，D 错误。
- 三倍体无子西瓜的培育原理属于染色体数目变异，是可遗传变异，A 错误。培育青霉素高产菌株是人工诱导基因突变不是基因重组，B 错误。R 型活菌部分转化为 S 型活菌原理是基因重组，属于可遗传变异，C 正确。单倍体植株的培育属于染色体数目变异，是可遗传变异，D 错误。

理科综合参考答案·第 1 页（共 17 页）

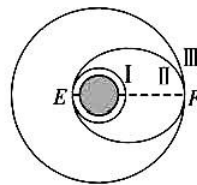
□ □ □ □ ■ □ ■

5. 种群增长速率增加时, 种群数量不断增加, 其年龄组成为增长型, 若种群增长速率减少且大于零时, 种群数量仍在增加, 其年龄组成仍为增长型, A 错误。群落是一个动态系统, 它是不断发展变化的, 维持牧草和放牧数量的适宜比例, 草原群落也会发生演替, B 错误。在群落演替过程中, 可能会有物种的消失, 优势物种的改变等, 它们的种群数量变化都不符合“S”型曲线, C 错误。随着时间的推移, 一个群落被另一个群落代替的过程, 叫做演替, 演替是优势物种的取代, D 正确。
6. 遗传病是指遗传物质改变的疾病, 包括单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病, A 错误。遗传病类型较多, 若是单基因隐性遗传病, 双亲可都不患病等, B 错误。染色体异常遗传病可不携带遗传病基因, C 正确。遗传咨询和产前诊断是遗传病的预防和监测, 不能治疗遗传病, D 错误。
7. 如乙酸酐不是氧化物, A 错误。电离常数与温度有关, B 正确。以“g/mol”为单位, 数值上相等。C 错误。铝遇冷浓硫酸钝化, 发生化学反应。D 错误。故选 B。
8. “粉身碎骨浑不怕, 要留清白在人间”是氧化钙与水及氢氧化钙与二氧化碳的反应, 反应中有新物质生成, 是化学变化, 故 A 错误。金化学性质稳定, 自然界可以以游离态存在, 所以可以利用类似“淘沙取金”方法获得, 故 B 正确。“玉”的成分是硅酸盐, 熔点很高, “试玉要烧三日满”与硬度无关, 故 C 错误。此处“烟”是沙土随大风卷起形成, 故 D 错误; 故选 B。
9. Fe^{3+} 水解产生 H^+ , 该溶液中阳离子还包括 H^+ , 阳离子总数增加, 故 1L 0.5mol/L 溶液中阳离子数目大于 $0.5N_A$, 故 A 错误。因氧气未注明标况, 故 B 错误。聚乙烯是乙烯经过加聚反应制备而成, 分子内没有碳碳双键, 故 C 错误。浓硫酸与锌反应的方程式为 $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 从方程式可以看出 1mol 锌生成 1mol 二氧化硫气体, 随着硫酸的消耗和水的生成, 硫酸变稀, 这时就会发生锌与稀硫酸反应, $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, 从方程式可以看出 1mol 锌生成 1mol 氢气, 所以 1mol 锌无论与浓硫酸反应还是与稀硫酸反应, 生成气体都为 1mol, 故 D 正确; 答案选 D。
10. 碳有 2 种杂化方式: sp^3 、 sp^2 , 前者是正四面体构型, 与它相连的原子不可能全处于同一平面, 所有碳原子不可能在同一平面, 故 A 错误。结构中含有碳碳双键, 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 故 B 正确。1, 1-二环丙基乙烯 (结构式: ) 有三种氢原子, 故一氯代物有 3 种, 故 C 正确。1, 1-二环丙基乙烯 (结构式: ) 分子式为 C_8H_{12} , 故 D 正确。故选 A。

理科综合参考答案 · 第 2 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

11. X 是 O 元素, O 元素正化合价为+2, 故 A 错误。工业上生产钠和铝, 分别采用电解熔融氯化钠和熔融氧化铝, 故 B 错误。Y、Z、W 的最高价氧化物对应的水化物分别为氢氧化钠、氢氧化铝和高氯酸, 由于氢氧化铝是两性氢氧化物, 则两两之间均能发生反应, 故 C 正确。X 与 Y 两种元素可以组成氧化钠和过氧化钠, 过氧化钠中含共价键。两者的阳离子和阴离子数目比均为 2:1, 故 D 错误。
12. 浓硫酸与固态物质反应不拆成离子, 故 A 错误。氯气少量只能氧化亚铁离子, 故 B 错误。硫酸氢钠与氢氧化钠反应的离子方程式也可以, 故 C 正确。 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, D 错误。
13. 到达滴定终点时溶液呈碱性, 故应选择酚酞作指示剂, 故 A 错误。当 $\text{pH} < 7$ 时, 溶液显示酸性, 则 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 根据电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ 可知, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$, 故 B 错误。A→B 之间, 如果 NaOH 的量很少, 可能存在 $c(\text{Na}^+) < c(\text{H}^+)$; 故 C 错误。C 点时, 溶液中溶质是等浓度的氢氧化钠和醋酸钠, 根据物料守恒可得结论。故 D 正确。
14. 原子核的比结合能越大, 原子核越稳定, 故 A 错误。半衰期与外界条件没有关系, 故 B 错误。由光电效应方程 $eU_c = h\nu - W_0$, 当改用频率为 3ν 的入射光照射同一光电管, 遏止电压满足 $eU'_c = h \cdot 3\nu - W_0$, 则 $U'_c > 3U_c$, 故 C 错误。根据不确定性关系, 我们不可以同时准确地知道某个粒子的位置和动量, 故 D 正确。
15. 从轨道 I 变到轨道 II 要在 E 点加速, 故应向后喷气, 喷气后轨道 I 上 E 点速率小于在轨道 II 上 E 点速率, 故 A 错误。如图所示, 如果探测器在轨道 II 上的 F 点加速后才能进入过 F 点的圆轨道 III, 对于圆轨道 I 和圆轨道 III 上的物体, 由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可知轨道 III 上速率小于轨道 I 上的物体的速率, 所以探测器在轨道 II 上 F 点的速率小于在轨道 I 上速率, 故 B 错误。探测器不论是在轨道 I 还是在轨道 II 上的 E 点, 受到的万有引力相同, 故加速度应相同, 故 C 错误。探测器在轨道 II 上远离水星过程中, 万有引力做负功, 故动能减小, 势能增加, 故 D 正确。
16. 由 $v-t$ 图可知, A 球在 t_2 时刻速度为零即到达最高点, 此后 A、B 两球距离为 t_2 时刻以后两球速度图线所围面积之差, 因此随时间均匀增大, 故 A、B 错误。设 A、B 最初的高度差为 h_0 , 以向下为正方向, 经运动时间 t , A 相对 B 位移为 $-h_0$ 时两球相遇, 即



□ □ □ □ ■ □ ■

$-h_0 = h_A - h_B = (-v_0 t + \frac{1}{2} g t^2) - \frac{1}{2} g t^2 = -v_0 t$ ，则 $t = \frac{h_0}{v_0}$ ，又由题意知 h_0 为 A 球上升的最大

高度，则 $h_0 = \frac{v_0^2}{2g}$ ，因此 $t = \frac{v_0}{2g} = t_1$ ，即两球在 t_1 时刻相遇。由竖直上抛可知 A 球上升时

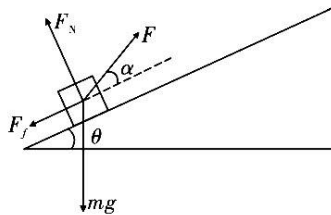
间 $t_2 = \frac{v_0}{g}$ ，则 $t_1 = \frac{1}{2} t_2$ ，由对称性可知，此时 A 、 B 两球速度大小相等，故 C 正确。两球

在这段时间内的位移比为 $3:1$ ，故 D 错误。

17. 对木箱受力分析如图所示，据正交分解得 $F_N + F \sin \alpha =$

$mg \cos \theta$ ， $F \cos \alpha = mg \sin \theta + F_f$ ， $F_f = \mu F_N$ ，联立解得

$$F = \frac{mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta}{\sqrt{1 + \mu^2} \sin(\alpha + 60^\circ)}$$



逐渐增大到 60° 的过程中，当 $\alpha = 30^\circ$ 时， F 最小，故 C 、 D 错误。则在 α 从 0° 逐渐增大到 60° 的过程中， F 先减小后增大，故 A 正确。

18. 根据图象可以求出小物块与传送带之间有相对运动时的加速度 $a = \frac{v_2}{t_1}$ ，而 $a = \mu g$ ，故 A

正确。在 t_1 时刻，离开 A 向左运动最远，即为 $\frac{v_2 t_1}{2}$ ，故 B 正确。相对运动过程中小物块

的动能减少了 $\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$ ，摩擦生热系统内能增加，但系统同时消耗了电能，由能量

守恒可知减少的动能不等于摩擦生的热， $0 \sim t_1$ 时间内小物块和传送带之间的相对路程大

小为 $\frac{v_2 t_1}{2} + v_1 t_1$ ，故 D 正确。

19. 若小球带正电，当 d 增大时，电容减小，由于二极管的作用， Q 不可能变，则 E 也不变，

小球仍然打在 N 点，故 A 错误。若小球带正电，当 d 减小时，电容增大， Q 增大，而 U

一定，根据 $E = \frac{U}{d}$ ，可知 E 变大，电场力变大，方向向下，小球做类平抛运，动竖直方

向加速度增大，运动时间变短，打在 N 点左侧，故 B 正确。若小球带负电，当 AB 间距 d

减小时，电容增大，则 Q 增大，根据 $E = \frac{U}{d}$ ， E 增大，电场力变大，方向向上，小球做

类平抛运动，竖直方向加速度减小，运动时间变长，打在 N 点右侧，重力做功不变，但

克服电场力做功增大，故小球打在下板上的动能变小，故 C 正确。若小球带负电，当 AB

□ □ □ □ ■ □ ■

间距 d 增大时, 电容减小, 但 Q 不可能减小, 所以 Q 不变, 则 E 也不变, 所以电场力大小不变, 方向向上, 重力做功和克服电场力做功均不变, 即合外力做功不变, 小球落在极板上的动能也不变, 故 D 错误。

20. 最终离子在电场力和洛伦兹力作用下平衡, 有 $qvB = q\frac{U}{c}$, 解得 $U = vBc$, U 与流动速度 v

成正比, 故 A 正确。液体的流速为 $v = \frac{U}{cB}$; 则流量为 $Q = vbc = \frac{U}{B}b$, 故 D 正确。导电液

体中正电荷受洛伦兹力向 M 板偏转, 负电荷受洛伦兹力向 N 板偏转, 所以电压表的正极应与 M 相连, 故 B 错误。

21. 小球与小车组成的系统在水平方向不受外力, 所以系统水平方向动量守恒, 但系统竖直方向合外力不为零, 所以小球和小车系统动量不守恒, 故 A 正确。系统水平方向动量守

恒, 以向右为正方向, 在水平方向, 由动量守恒定律得 $mv - 2mv' = 0$, $m\frac{2R-x}{t} = 2m\frac{x}{t}$,

解得 $x = \frac{2}{3}R$, 故 B 正确。小球与小车组成的系统水平方向上动量守恒, 则知小球由 B 点

离开小车时水平方向动量为零, 小球与小车水平方向速度均为零, 小球离开小车后竖直上抛运动, 最后又从 B 点落回, 故 C 错误。由于小球第二次在车中滚动时, 对应位置的速度减小, 因此小车给小球的弹力变小, 摩擦力变小, 克服摩擦力做的功小于 $\frac{1}{2}mgh_0$,

因此小球一定能从 A 点冲出, 故 D 错误。

三、非选择题 (共 174 分)

(一) 必考题: 共 11 小题, 共 129 分。

22. (每空 2 分, 共 6 分)

(1) 0.14 0.13

(2) C

【解析】(1) 由题图知, 合外力对小车做的功为 $W = Fx_{BD} \approx 0.14\text{J}$; 根据匀变速直线运动的

规律可求 $v_B = \frac{x_{AC}}{2t} = 0.6\text{m/s}$, $v_D = \frac{x_{CE}}{2t} = 1.2\text{m/s}$, 所以滑块动能的增量

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \approx 0.13\text{J}。$$

□ □ □ □ ■ □ ■

(2) 因为有拉力传感器测量绳上的拉力, 故不需要满足小车质量远大于钩码质量, 故 A 错误。若平衡摩擦力过度, 会有重力做正功, 动能的增量应大于合力做的功, 故 B 错误。滑轮有摩擦, 需克服摩擦力做功, 有一部分能量转化为内能, 动能的增量略小于合力做的功, 故 C 正确。

23. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 9 分)

(1) 黑 (1 分)

(2) 1199 2000

(3) 2400 899

【解析】(1) 根据万用表的流向和偏转规律可知电流从红表笔进黑表笔出向右偏, 则 b 端接黑表笔。

(2) 欧姆调零时根据闭合电路的欧姆定律 $I_g = \frac{E}{R_g + r + R_1}$, 可得

$R_1 = \frac{E}{I_g} - (R_g + r) = 1199 \Omega$; 当接入 R_x 后, 电流为满偏的一半, 则 $\frac{I_g}{2} = \frac{E}{R_g + r + R_1 + R_x}$, 可

得 $R_x = R_g + r + R_1 = 2000 \Omega$ 。

(3) 因欧姆表的中央刻度为 15, 倍率为 “ $\times 100$ ”, 则欧姆表的内阻 $R_\Omega = 15 \times 100 \Omega = 1500 \Omega$,

故调零时的满偏电流为 $I = \frac{E}{R_\Omega} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$, 表头和 R_2 并联改装为电流表, 由并联分流电

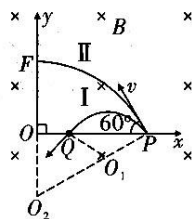
压相等可知 $I_g R_g = (I - I_g) R_2$, 解得 $R_2 = 2400 \Omega$; 改装后的欧姆表需要进行欧姆调零, 则

$R_\Omega = 1500 \Omega = \frac{R_g \cdot R_2}{R_g + R_2} + R_1 + r$, 解得 $R_1 = 899 \Omega$ 。

24. (12 分)

解: (1) 根据已知条件画出粒子的运动轨迹, 如图中 I 所示

粒子打在 x 轴上的 Q 点, 圆心为 O_1 , 由几何关系可知轨迹对应的圆心角 $\angle PO_1Q = 120^\circ$



①

设粒子运动的半径为 R , 由洛伦兹力提供向心力, 则有 $qvB = m \frac{v^2}{R}$

②

圆周运动的周期公式为 $T = \frac{2\pi R}{v}$

③

理科综合参考答案 · 第 6 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

$$\text{联立解得 } T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (4)$$

$$\text{则运动的时间为 } t = \frac{120^\circ}{360^\circ} T = \frac{2\pi m}{3qB} \quad (5)$$

(2) 粒子垂直打到 y 轴上, 运动轨迹如图中 II 所示

圆心为 O_2 , $\angle OPO_2 = 30^\circ$

$$\text{设粒子运动的轨迹半径为 } r, \text{ 由几何关系得 } r \cos 30^\circ = L \quad (6)$$

$$\text{由洛伦兹力提供向心力, 有 } qv'B = m \frac{v'^2}{r} \quad (7)$$

$$\text{联立解得 } v' = \frac{2\sqrt{3}qBL}{3m} \quad (8)$$

评分标准: 本题共 12 分。正确得出①、③、④、⑦式各给 1 分, 其余各式各给 2 分。

25. (20 分)

解: (1) 两个滑块和长木板组成的系统, 动量守恒, 有

$$mv_1 + mv_2 = (2m + M)v \quad (1)$$

$$\text{解得最后的共同速度 } v = 0.75 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$\text{对整个系统, 根据能量守恒有 } \Delta E_{\text{内}} = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}(2m + M)v^2 \quad (3)$$

$$\text{得 } \Delta E_{\text{内}} = 1.375 \text{ J} \quad (4)$$

$$(2) m_1 \text{ 和 } m_2 \text{ 最开始做匀减速运动, 加速度均为 } a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad (5)$$

长木板在 m_1 和 m_2 施加的摩擦力作用下做初速度为零的匀加速运动, 加速度

$$a' = \frac{\mu mg + \mu mg}{M} = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad (6)$$

$$\text{设经过时间 } t_1, m_1 \text{ 和长木板速度相同, 则有 } v_1 - at_1 = a't_1, \text{ 得 } t_1 = 0.2 \text{ s} \quad (7)$$

$$\text{此时 } m_1 \text{ 和长木板的速度 } v' = a't_1 = 0.5 \text{ m/s} \quad (8)$$

$$\text{故时间 } t_1 \text{ 内 } m_1 \text{ 的位移 } x_a = \frac{v_1 + v'}{2} t_1 = 0.15 \text{ m} \quad (9)$$

$$\text{长木板的位移 } x_1 = \frac{0 + v'}{2} t_1 = 0.05 \text{ m} \quad (10)$$

$$m_2 \text{ 的速度为 } v'_2 = v_2 - at_1 = 1.5 \text{ m/s}, \text{ 因此 } m_2 \text{ 的位移 } x_b = \frac{v_2 + v'_2}{2} t_1 = 0.35 \text{ m} \quad (11)$$

理科综合参考答案 · 第 7 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

以后 m_2 继续减速，而长木板和 m_1 相对静止加速，最后达共同速度 v ，设该过程中， m_2 相对长木板发生位移 x ，则根据系统能量守恒有

$$\mu mgx = \frac{1}{2}(m+M)v'^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2 - \frac{1}{2}(2m+M)v^2 \quad (12)$$

$$\text{解得 } x = 0.15\text{m} \quad (13)$$

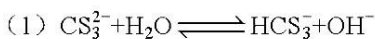
$$\text{故最后 } m_1 \text{ 和 } m_2 \text{ 之间的距离 } d = x_b - x_a + x + d_0 = 1.35\text{m} \quad (14)$$

(3) 木板最少的长度 L 等于 m_1 和 m_2 最初的距离 d_0 加上 m_2 相对长木板发生的位移

$$\text{即 } L = d_0 + x_b - x_1 + x = (1 + 0.35 - 0.05 + 0.15)\text{m} = 1.45\text{m} \quad (15)$$

评分标准：本题共 20 分。正确得出⑮式给 3 分，正确得出①、③、⑫式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

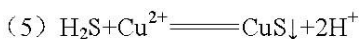
26. (每空 2 分，共 14 分)



(2) S

(3) $:\ddot{\text{S}}::\text{C}::\ddot{\text{S}}:$ CaO 和 NaOH

(4) 将装置中残留的 CS_2 和 H_2S 全部排入后续装置中，使其被完全吸收



(6) 2

【解析】(1) 碳酸钠溶液因碳酸根离子水解而显碱性，因为三硫代碳酸钠 (Na_2CS_3) 与碳酸钠性质相近，所以 Na_2CS_3 溶液中 CS_3^{2-} 也会发生水解显碱性，其反应的离子方程式为 $\text{CS}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCS}_3^- + \text{OH}^-$ ，所以滴入酚酞试液后，溶液也会变红色。

(2) 由 Na_2CS_3 化学式可知：S 为 -2 价具有还原性，碳为 +4 价具有氧化性，Na 为 +1 价，所以向溶液中滴加酸性 KMnO_4 溶液，紫色褪去说明发生了氧化还原反应，该反应中被氧化的元素是硫。

(3) CS_2 的电子式为 $:\ddot{\text{S}}::\text{C}::\ddot{\text{S}}:$ ，碱石灰的主要成分是氧化钙和氢氧化钠的混合物。

(4) 因为 CS_2 和 H_2S 均有毒， CS_2 不溶于水。装置中有 CS_2 和 H_2S 残留，所以反应结束后打开活塞 K，再缓慢通入热 N_2 将残留在装置中的 CS_2 和 H_2S 气体全部赶到下一个装置被全部吸收。

□ □ □ □ ■ □ ■

(5) 因为硫化氢与硫酸铜溶液反应生成了极难溶的硫化铜, 所以反应可以发生。

(6) 由 $\text{Na}_2\text{CS}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CS}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ 和 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{H}^+ + \text{CuS}\downarrow$ 可知。

$\text{Na}_2\text{CS}_3 \sim \text{CuS}$, B 中的固体 9.6g 是 CuS 的质量, 所以物质的量为 $n(\text{Na}_2\text{CS}_3) = n(\text{CuS})$

$$= \frac{9.6\text{g}}{96\text{g/mol}}, \text{Na}_2\text{CS}_3 \text{ 溶液的浓度 } c = \frac{9.6\text{g}}{96\text{g/mol}} / 0.05\text{L} = 2\text{mol/L}。$$

27. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) $0.06\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

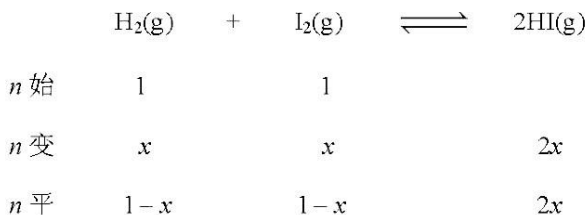
(2) 78.4%

(3) 逆向 不变

(4) 降温使碘蒸气变为固态, 气态碘浓度降低平衡逆向移动

(5) ① $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$ ②阴 (1 分) 阳 (1 分)

【解析】(1) 列出三段式, 根据速率公式计算:



由图可知 $\frac{2x}{2} = 0.6$, $x = 0.6$, $\bar{v}(\text{HI}) = \frac{2 \times 0.6\text{mol}}{20\text{min} \cdot 1\text{L}} = 0.06\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})。$

(2) 反应达平衡时, HI 的体积分数为 0.784, $\frac{2x}{2} = 0.784$, $x = 0.784$, H_2 的转化率

$$\alpha(\text{H}_2) = \frac{0.784}{1} \times 100\% = 78.4\%。$$

(3) 增大压强, 平衡向着气体体积缩小的方向移动, 所以为逆向移动, 平衡常数只与温度有关, 所以增大压强 K 不变。

(4) 降低温度, 平衡可能逆向移动的原因是降温使碘蒸气变为固态, 气态碘浓度降低平衡逆向移动。

(5) ①水在阳极发生氧化反应生成氧气, 阳极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$ 。

②阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过, A 膜为阳膜允许氢离子通过, 则 B 膜为阴膜, 允许碘离子通过, C 膜为阳膜, 允许钠离子通过。

理科综合参考答案·第 9 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

28. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) +3

(2) 去除废铁屑表面的油污

(3) BD

(4) $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(5) 为了除去晶体表面残留的水分且防止晶体溶解损失 蒸馏

(6) 溶液由无色变为浅紫红色, 且半分钟内不褪色

【解析】废铁屑先用热的 NaOH 溶液除去表面的油污, 然后加入稀硫酸, 铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁, -2 价 S 元素遇酸转变为有毒气体 H_2S , H_2S 可以用 NaOH 溶液或 CuSO_4 溶液吸收。得到的硫酸亚铁溶液中加入氨水, 生成 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 再加入饱和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 生成难溶于水的黄色晶体 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 过滤后向沉淀中加入饱和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 然后加入 6% H_2O_2 溶液, 使 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化成 $\text{Fe}(\text{III})$, 再加入饱和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 得到 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 溶液, 溶液经蒸发浓缩、冷却结晶, 过滤得到 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 用乙醇洗涤, 干燥后得到纯净的 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 三草酸合铁酸钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 中钾为 +1 价, 碳为 +3 价, 氧为 -2 价, 根据正负化合价代数和为 0 的原则, 可计算出铁的化合价是 +3 价。

(2) 废铁屑长期露置于空气中, 表面会有油污, 加热时油污可以在碱性环境下彻底水解, 所以加入 10% NaOH 并加热的目的是去除废铁屑表面的油污。

(3) 废铁屑中 -2 价 S 元素遇酸转变为有毒气体 H_2S , H_2S 是酸性气体, 能溶于碱溶液, 可以用 NaOH 溶液吸收, H_2S 也可以和硫酸铜溶液反应生成 CuS 沉淀, 所以也可以用 CuSO_4 溶液吸收, 故选 BD。

(4) 浅绿色悬浊液中有 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 加入饱和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 生成黄色沉淀 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 化学方程式为 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 黄色沉淀是 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 其中铁是 +2 价, 要制备的 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 中铁是 +3 价, 所以需要将 $\text{Fe}(\text{II})$ 氧化成 $\text{Fe}(\text{III})$, 加入 6% H_2O_2 的目的是将 $\text{Fe}(\text{II})$ 氧化成 $\text{Fe}(\text{III})$, 温度保持 70~80℃, 采用的合适加热方式是水浴加热。由于 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 难溶于乙醇, 所以用乙醇洗涤。

理科综合参考答案 · 第 10 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

29. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) A (1 分) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH(\text{酒精}) + 2CO_2 + \text{少量能量}$

(2) b、c

(3) 酶数量(活性)有限, 达到有氧呼吸的最大限度(有氧呼吸强度已达到饱和)

(4) C (1 分) 零上(适当)低温, 一定的湿度

【解析】图甲中氧浓度为 a 时, 只有 CO_2 释放量, 说明只进行无氧呼吸, 对应图乙中的 A 点, 蓝莓果实进行产酒精的无氧呼吸; 图甲中氧浓度为 b、c 时, 既进行有氧呼吸也进行无氧呼吸, 所以产生 CO_2 的场所细胞质基质与线粒体基质; 图甲中氧浓度为 d 时, 只进行有氧呼吸, 一定范围内随着氧浓度继续升高, 呼吸速率逐渐增加, 之后因酶数量、酶活性等限制, 有氧呼吸趋于强度饱和, 速率不再上升; 图乙中 C 点 CO_2 释放量最小, 此时有机物消耗量最小, 最适合果蔬保鲜, 此外还需处于适当低温和一定的湿度的条件。

30. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 神经—体液—免疫

(2) C (1 分) B (1 分)

(3) 饥饿会促进肾上腺糖皮质激素分泌, 而肾上腺糖皮质激素分泌增多会抑制部分 T 淋巴细胞的活性, 减少淋巴因子的释放

(4) 小肠黏膜 促胰液素一经靶细胞接受并起作用后就被灭活

【解析】(1) 目前普遍认为, 神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制。
(2) 人体处于饥饿状态时, 下丘脑通过神经调节肾上腺分泌肾上腺素属于模式 C 下丘脑对内分泌腺的调节方式。抗利尿激素由下丘脑合成并通过垂体释放, 属于模式 B 的调节。
(3) 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。
(4) 小肠黏膜产生的促胰液素通过体液运输可以作用于靶器官胰腺, 由于促胰液素一经靶细胞接受并起作用后就被灭活了, 所以促胰液素需要源源不断地产生。

31. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 11 分)

(1) 黑色 (1 分) 不考虑 X、Y 的同源区段, 可确定控制体色的基因位于常染色体还是 X 染色体; 可确定控制体色的基因是核基因还是细胞质基因 (4 分) (合理叙述给分)

理科综合参考答案 · 第 11 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

(2) $AAbb$ 或 AAX^bX^b 或 X^AX^Abb (任答两种)

①雌性全为白色, 雄性全为黑色

②雌、雄均为白色或雌、雄中黑色: 白色=1:1 (或雌、雄中黑色与白色各占一半)

【解析】(1) 分析图解, 黑色和白色杂交后代全为黑色, 因此可以确定黑色为显性性状。

图示的两个杂交实验为正反交实验, 由于正交和反交实验结果相同, 不考虑 X、Y 染色体的同源区段, 因此可以确定控制该性状的基因位于何种染色体上, 除此之外, 还能确定体色基因是核基因还是细胞质基因。

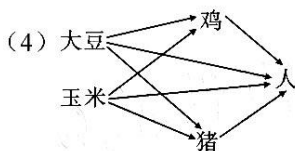
(2) 杂交实验中, 由于不知道 B、b 在什么染色体上, 所以纯合雌性鼠的基因型为 $AAbb$ 或 AAX^bX^b 或 X^AX^Abb , 若基因 B、b 位于 X 染色体上, 该只雄鼠的基因型为 aaX^BY 或 A_X^BY , 则杂交后子代雌性全为白色, 雄性全为黑色; 若基因 B、b 位于常染色体上, 该只雄鼠的基因型为 $aaB_$ 或 $A_B_$ 或 $X^aYB_$ 或 $X^aYB_$, 则子代雌、雄均为白色或雌、雄中黑色: 白色=1:1 (或雌、雄中黑色与白色各占一半)。

32. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 8 分)

(1) 群落的空间结构

(2) 不能 (1 分) 微生物将秸秆中的有机物分解为无机物, 便于植物吸收

(3) 减少 (1 分)



【解析】(1) 人们通常将大豆和玉米实施套种, 这是充分利用空间和资源而发展起来的一种农业生产模式, 这种模式中利用了群落的空间结构的原理。

(2) 植物不能利用有机物, 要先把有机物分解为无机物, 植物才可以利用。粪便能为植物提供物质, 但是不能提供能量。

(3) 食物链越长, 损失的能量越多, $\frac{2}{3}$ 的玉米喂鸡, 玉米、鸡和人组合的食物链损失了更多的能量, 所以改变后供养的人数将减少。

(二) 选考题: 共 45 分。

33. (15 分)

(1) (5 分) CDE (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

理科综合参考答案 • 第 12 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

【解析】布朗运动是悬浮在液体或气体中固体颗粒的无规则运动，是由于液体分子或气体分子对固体颗粒的撞击不平衡引起的，故 A 错误。分子间斥力作用的距离很小，碎玻璃间的距离远大于分子间斥力作用的距离，因此碎玻璃不能拼合在一起，并不能说明是分子斥力起的作用，故 B 错误。小昆虫水黾可以在水面上自由行走是由于液体的表面张力，故 C 正确。做功和热传递是改变内能的方式，给物体加热，物体的内能不一定增加，内能的改变还与做功情况有关，故 D 正确。机械能与内能的转换过程具有方向性，机械能可以全部转化为内能，内能在一定条件下也可以全部转化为机械能，故 E 正确。

(2) (10 分)

解：I. 设玻璃管横截面积为 S ，气体在初状态时

$$p_1 = p_0 + p_h = 86\text{cmHg}$$

$$T_1 = t_1 + 273\text{K} = 300\text{K}, \quad l_1 = 30\text{cm}$$

$l_2 = 35\text{cm}$ 时， $l_2 + h = l$ ，水银柱上端刚好达到玻璃拐角处， $p_2 = p_1$ ，气体做等压变化

①

根据盖—吕萨克定律可得

$$\frac{l_1 S}{T_1} = \frac{l_2 S}{T_2} \quad ②$$

$$\text{解得 } T_2 = 350\text{K}, \text{ 即 } t_2 = 77^\circ\text{C} \quad ③$$

II. $t_3 = 177^\circ\text{C}$ 时， $T_3 = t_3 + 273\text{K} = 450\text{K}$ ，设水银柱已经全部进入水平玻璃管，则被封闭气体的压强

$$p_3 = p_0 = 76\text{cmHg} \quad ④$$

$$\text{由 } \frac{p_1 l_1 S}{T_1} = \frac{p_3 l_3 S}{T_3} \quad ⑤$$

$$\text{解得 } l_3 = 50.9\text{cm} \quad ⑥$$

$$\text{由于 } l_3 > l, \text{ 原假设成立，空气柱长 } l_3 = 50.9\text{cm} \quad ⑦$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出②、③、⑤式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) CDE (选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 4 分，选对 3 个给 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

□ □ □ □ ■ □ ■

【解析】电磁波的传播不需要介质，而机械波的传播需要介质，两者有本质区别，故 A 错误。光纤通信能进行远距离通信，主要是利用了光的全反射原理，故 B 错误。照相机镜头的表面镀一层膜是利用光的薄膜干涉原理，故 C 正确。声呐的工作原理是回声定位，利用了波的反射现象，故 D 正确。发生共振的条件是驱动力的频率等于振动物体的固有频率，故 E 正确。

(2) (10 分)

解：I. 如图，看到日落时，折射光和行星表面相切，切点为 B 点

则对 Rt△ABO，有 $\sin r = \frac{BO}{AO}$

又由 $BO = R$ 和 $AO = R + R$ ，可得折射角 $r = 30^\circ$

II. 在 A 处应用折射定律，有 $\frac{\sin i}{\sin r} = n$

又 $n = \sqrt{2}$ ，可得 $i = 45^\circ$

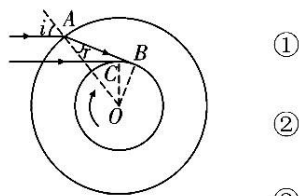
如果没有大气层，看到日落时，平行的阳光直射，相切于 C 点。因大气层的存在，行星延迟日落对应的自转角度为 $\angle COB$

由几何关系可知， $\angle COB = i - r = 15^\circ$

延迟的时间 $t = \frac{\angle COB}{360^\circ} T = \frac{1}{24} T = 0.5h$

同理，太阳升起时，也会因大气折射提早时间 t

所以，该行星上白昼的时间为 $\frac{T}{2} + t + t = 7h$



①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

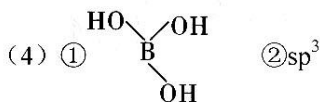
评分标准：本题共 10 分。正确得出①、⑤式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

35. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 平面正三角形 (1 分) 三角锥形 (1 分)

(2) $3d^{10}$ (1 分) Cu_2O 中 Cu^+ 的价层电子排布处于稳定的全充满状态，而 CuO 中的 Cu^{2+} 的价层电子排布是 $3d^9$ ，高温下， Cu_2O 比 CuO 稳定

(3) 水分子间存在氢键， H_2Se 分子间无氢键



理科综合参考答案 · 第 14 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

$$(5) C > SiC > Si \quad \frac{9.6 \times 10^{31}}{a^3 N_A} g$$

【解析】(1) Ga、As 在形成 GaF_3 、 AsH_3 时，进行的分别是 sp^2 、 sp^3 杂化，所以， GaF_3 、 AsH_3 的立体构型分别是平面正三角形、三角锥形。

(2) Cu 的价层电子排布式为 $3d^{10}4s^1$ ，所以， Cu^+ 的价层电子排布式是 $3d^{10}$ ， Cu_2O 中 Cu^+ 的价层电子排布处于稳定的全充满状态，而 CuO 中的 Cu^{2+} 的价层电子排布是 $3d^9$ ，高温下， Cu_2O 比 CuO 稳定。所以，高温下 CuO 容易转化为 Cu_2O 。

(3) 水分子间存在氢键， H_2Se 分子间无氢键，只有范氏力，氢键比范氏力强。

(4) ① H_3BO_3 中的氢都是羟基氢， H_3BO_3 的结构式为 $\begin{array}{c} HO \quad OH \\ \diagdown \quad / \\ B \\ / \quad \diagdown \\ OH \end{array}$ ；② $[B(OH)_4]^-$ 中 B 原子

的周围有 4 对共用电子对，B 原子进行的杂化类型为 sp^3 。

(5) 键长越长，键能越弱，所以，金刚石、晶体硅、碳化硅的熔点由高到低的排列顺序是

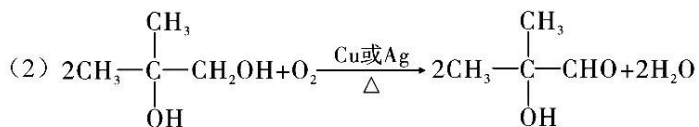
$C > SiC > Si$ 。金刚石晶体的晶胞中含有 $(8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} + 4) 8$ 个 C 原子，其质量是 $8 \times 12 g/N_A$ ；

金刚石晶体的晶胞体积是 $[(10^{-12} a \times 10^2 cm)^3] = 10^{-30} a^3 cm^3$ ，所以， $1 cm^3$ 晶体的平均质量为

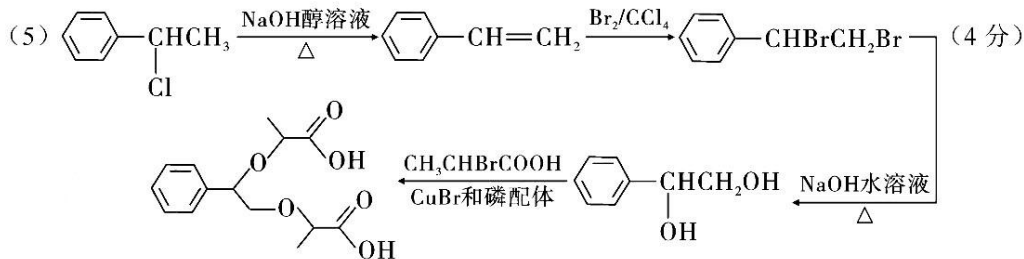
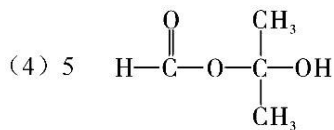
$$[(8 \times 12 g/N_A) / 10^{-30} a^3] = \frac{9.6 \times 10^{31}}{a^3 N_A} g。$$

36. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 2-甲基丙烯 (1 分) $C_{10}H_{11}O_5N$



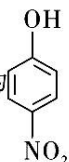
(3) 4



理科综合参考答案 · 第 15 页 (共 17 页)

□ □ □ □ ■ □ ■

【解析】由合成流程可知，A、C 的碳链骨架相同，A 发生加成反应生成 B，B 水解生成 C，则 A 为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ ，A 与溴加成生成 B 为 $\text{CH}_2\text{BrCBr}(\text{CH}_3)_2$ ，C 氧化生成 D 为 $\text{OHCC}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ ，D 氧化生成 E 为 $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{COOH}$ ，E 中 $-\text{OH}$ 发生取代反应生成 F，

结合 J 的结构可知 H 为 ，G 为苯酚，据此解答。

37. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

- (1) 水蒸气蒸馏法 (或水中蒸馏法) 利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来
精油 B 热稳定性较低，加热易分解，且原料易焦糊
- (2) 压榨法 精油 B 热稳定性较低，萃取时加热会分解，影响提取效率或可避免萃取剂不易从产品中分离的问题或可避免萃取剂的毒性影响产品的质量 (合理描述给分)
- (3) 从大面积养殖的岩藻中获得 不能 (1 分) 获得的胡萝卜素中除 β -胡萝卜素外还有其他胡萝卜素

【解析】(1) 水蒸气蒸馏法的原理：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，分出油层和水层。水中蒸馏时的温度较高，会导致原料焦糊和有效成分受热分解等问题，提取精油 B 不予采用水蒸气蒸馏法的原因是精油 B 热稳定性较低，加热易分解，且原料易焦糊。

(2) 由于精油 B 热稳定性较低，萃取时加热会分解，影响提取效率；另外萃取法还面临萃取剂不易从产品中分离的问题以及毒性影响产品的质量的问题，所以采用压榨法比较好。

(3) 工业生产上，提取天然 β -胡萝卜素的方法主要有三种，一种是从植物中获取，二是从大面积养殖的岩藻中获得，三是利用微生物的发酵生产。按照“胡萝卜→粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩→胡萝卜素”流程获得的胡萝卜素，其中，除 β -胡萝卜素外还有其他类型的胡萝卜素，即不能得到纯净的 β -胡萝卜素。

38. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

- (1) 分化的植物细胞，仍具有形成完整植株所需要的全部基因
- (2) 生长素和细胞分裂素 培养基中植物激素 (植物生长调节剂) 的用量比值不同
- (3) 消毒 (1 分)

理科综合参考答案 · 第 16 页 (共 17 页)



(4) 已经分化的细胞, 经过诱导后, 失去特有的结构和功能而转变为未分化细胞 培养基中营养不足; 或有毒(有害)代谢产物的积累

(5) ③ 获取烟草细胞的代谢产物

【解析】(1) 植物组织培养的基本原理是细胞的全能性。该过程证明了分化的植物细胞, 仍具有形成完整植株所需要的全部基因。

(2) 配制好的 MS 培养基中常常需要添加植物激素。主要是生长素和细胞分裂素。而生长素和细胞分裂素用量的比值高时, 有利于根的分化、抑制芽的形成; 比值低时, 有利于芽的分化、抑制根的形成; 比值适中时, 促进愈伤组织的形成, 故用于培养愈伤组织的培养基不适用于培养胚状体。

(3) 接种之前对外植体应进行消毒。

(4) 愈伤组织形成后, 随时间延长, 培养基中营养消耗, 同时有害代谢产物积累, 若要使愈伤组织继续旺盛生长需要定期更换培养基。

(5) 人工种子是指通过组织培养得到的胚状体(过程③)、不定芽、顶芽和腋芽为材料, 通过人工薄膜包装得到的种子。当实验目的是获取细胞次生代谢产物时, 通常不需要进行植物组织培养的全过程。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》