


信阳市实验高级中学2021-2022学年高三毕业班开学摸底测试

理科综合·答案

- D 细胞癌变过程中,细胞膜成分发生改变,产生甲胎蛋白等物质,因此医学上常根据甲胎蛋白含量是否超标的方法初步诊断某人是否患有肝癌,A项正确;矿工容易患硅肺的原因是吞噬细胞的溶酶体中缺少分解硅尘的酶,而硅尘却能破坏溶酶体膜,使其中的水解酶释放出来,进而引起肺部细胞坏死,B项正确;细胞凋亡时,细胞核和细胞质之间需进行信息交流,基因发生选择性表达,C项正确;脂肪细胞的胰岛素受体位于细胞膜上,胰岛素作为信号分子不进入细胞,D项错误。
- C 同一种酶可能存在于同一生物个体内分化程度不同的活细胞中,例如与呼吸有关的酶、ATP合成酶等,A项错误;酶促反应的原理是降低化学反应所需的活化能,但是高温是使过氧化氢分子得到能量,从常态转变为容易分解的活跃状态,B项错误;细胞中绝大多数需要能量的生命活动,都是由ATP直接提供能量的,C项正确;转录时,RNA聚合酶能识别DNA分子上的特定位点(基因中的启动子)并与之结合,D项错误。
- C 同一生物体不同细胞内,细胞器的种类与数量不同是细胞分化的结果,实质是基因的选择性表达,A项正确;脂质中的磷脂是构成细胞膜及细胞器膜的重要成分,胆固醇也是构成动物细胞膜的重要成分,脂质中的性激素具有调节代谢的作用,脂质中的脂肪是细胞内良好的储能物质,B项正确;原核细胞都没有以核膜为界限的细胞核,真核细胞并不是都有以核膜为界限的细胞核,如哺乳动物的成熟红细胞,C项错误;植物的根尖细胞不含叶绿体,真核细胞中哺乳动物成熟的红细胞不含核糖体,D项正确。
- A 在低温诱导植物染色体数目的变化实验中,两次需要使用酒精,第一次使用体积分数为95%酒精的目的是冲洗细胞,第二次使用酒精的目的是与盐酸混合,解离根尖,A项正确;探究温度对酶活性的影响的实验中,自变量为温度,pH为无关变量,无关变量应保持相同且适宜,B项错误;琼脂块为非生命物质,不能提供ATP,因此温特实验中生长素从胚芽鞘尖端进入琼脂块的方式是扩散,C项错误;预实验可摸索出最佳的实验条件,可检验实验设计的科学性和可行性,减少人力、物力的浪费,D项错误。
- C 生长素的极性运输是一种主动运输,需要载体蛋白并消耗能量,如果缺乏氧气,则会影响有氧呼吸,进而影响植物体内生长素的极性运输,A项正确;植物激素的合成主要是基因通过对酶的控制进而控制生物体的性状,属于基因对生物体性状的控制,属于间接控制,B项正确;当植物茎尖受到单侧光刺激时,茎尖两侧的生长素浓度或比例往往会发生变化,C项错误;光照、温度等环境因素会影响激素的合成和分布,进而对植物的生长发育也具有调节作用,D项正确。
- B 与杂交育种相比,单倍体育种可从 F_2 中快速选育出纯合新品种,杂交育种往往需要连续自交才能选育出纯合新品种,A项错误;大、小西红柿都是具有24条染色体的雌雄同株二倍体植物,没有性别分化,若要测定大、小西红柿的基因组序列,则可测定一个染色体组的基因序列,B项正确;小西红柿单倍体植株长势弱小,只含一个染色体组,在产生配子过程中无法联会,不能产生正常配子,也不能结出果实,C项错误;在减数分裂过程中,控制小西红柿果实颜色的基因是一对等位基因,不可能发生基因重组,D项错误。
- A 用热水溶化朴硝和硝石,取澄清的混合溶液加热蒸发,使它浓缩,然后在小盆中用冷水从外部降温,再析出晶体,属于结晶方法,A项正确。
- D 2,5-降冰片二烯分子中含有两个碳碳双键,能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化,A项正确;2,5-降冰片二烯、甲苯(c1ccccc1C)的分子式均为 C_7H_8 ,两者结构不同,B项正确; $C_7H_8 \rightarrow C_7H_{12}$,每1 mol该物质需消耗2 mol H_2 ,C项正确;分子是对称结构,取代的位置有3种() ,D项错误。





9. B 6.0 g SiO₂ 为 0.1 mol, 含 Si—O 键为 0.4 mol, A 项错误; H₂C₂O₄ 中碳从 +3 → +4, B 项正确; 10 g 92% 的乙醇溶液含乙醇 0.2 mol, 含水 0.8 g/18 g · mol⁻¹, 产生 H₂ 为 (0.1 + 0.4/18) mol, C 项错误; 由电荷守恒: c(NH₄⁺) + c(Na⁺) + c(H⁺) = c(Cl⁻) + c(OH⁻), 中性溶液中, c(NH₄⁺) + c(Na⁺) = c(Cl⁻), n(Cl⁻) = 0.1 mol, c(NH₄⁺) 小于 0.1 mol, D 项错误。
10. A 这是电解装置, Na⁺ 应向阴极移动, A 项错误; 阳极上的电势总是比阴极上的高, B 项正确; 阳极上 OH⁻ 被氧化, C 项正确; 由已知信息知, 阴极上产生活性 Fe, 生成的 Fe 还原 N₂ 产生 NH₃: 2Fe + N₂ + 3H₂O = 2NH₃ + Fe₂O₃, D 项正确。
11. C 用温水浴可促进乙醇(沸点为 78 °C)挥发, A 项正确; 先通 N₂ 排出装置内空气, 乙醇微热后再通入 N₂ 可促进乙醇挥发, 并使其进入 b 装置, 并使 b 中产生的气体进入后续装置, B 项正确; 部分乙醇蒸气进入酸性 KMnO₄ 溶液也能使溶液褪色, C 项错误; 先通过水溶解乙醇, 再通过 Br₂ 的 CCl₄ 溶液, 溶液褪色, 说明有不饱和烃生成, D 项正确。
11. C 由“0.1 mol · L⁻¹ e 溶液室温时的 pH = 13”确定 e 为 NaOH, 由“a 的摩尔质量为 78 g · mol⁻¹”确定 a 为 Na₂O₂, 由“b 分子中含电子总数为 22”确定 b 为 CO₂, a、b、c、d、e 五种物质依次为 Na₂O₂、CO₂、Na₂CO₃、H₂O、NaOH; 四种元素 W、X、Y、Z 依次为 H、C、O、Na。原子半径: Z > X > Y > W, A 项错误; Na₂CO₃ 溶液显碱性, B 项错误, NaOH 中, Na⁺ 与 OH⁻ 间是离子键, OH⁻ 中氢原子与氧原子间是共价键, C 项正确; 氧在 Na₂O₂ 中显 -1 价, 在其他四种中均显 -2 价, D 项错误。
13. D 滴定至 pH = 3.02 时, pH = pK_{a1}, c(H₂A) = c(HA⁻), pH = 3.00 时, 在第一个交点左侧, c(H₂A) > c(HA⁻), A 项错误; 由电荷守恒: c(Na⁺) + c(H⁺) = 2c(A²⁻) + c(HA⁻) + c(OH⁻), Na₂A 是强碱弱酸盐, 溶液一定显碱性, 故 c(Na⁺) > 2c(A²⁻) + c(HA⁻), B 项错误; H₂A + OH⁻ ⇌ HA⁻ + H₂O 的 K = K_{a1}/K_w, pK = pK_{a1} - lg K_w = -10.98, C 项错误; 在 M 点处, c(H₂A) = c(A²⁻), $\frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{c^2(\text{HA}^-)}{c^2(\text{A}^{2-})}$, 两边取对数 2lg $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})} = \lg K_{a1} - \lg K_{a2} = -3.02 + 4.48 = 1.46$, lg $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})} = 0.73$, D 项正确。
14. D 设物块的质量为 mg, 细绳套挂在 a、b 两钉子上时, 有 F₁ = mg tan 37° = $\frac{3}{4}$ mg。设 Oa 的长度为 L, 则 a、c 钉子间的距离为 L_{ac} = L + L sin 37° = 1.6L, 当绳套挂在 a、c 两钉子上时, 设细绳和竖直方向的夹角为 α, 则有 sin α = $\frac{\frac{1}{2}L_{ac}}{L} = 0.8$, 所以 α = 53°, 此时有 2F₂ cos α = mg, 解得 F₂ = $\frac{5}{6}$ mg,

所以 F₁:F₂ = 9:10, 选项 D 正确。

15. C 在撤去推力之前设弹簧的弹力为 kx, 取沿斜面向上为正向, 对物块 A 有 kx - mg sin θ = ma。撤去推力的瞬间, 由于弹簧的弹力不会瞬间改变, 所以物块 A 的受力没变, 加速度就不变, 则 a₁ = a; 对物块 B 则有 -(mg sin θ + kx) = ma₂, 所以 a₂ = -(a + 2g sin θ), 选项 C 正确。
16. C 卫星在 B 点变轨由椭圆轨道进入高空圆轨道时, 自带推进器点火使卫星加速, 选项 A 错误; 卫星由 A 飞向 B 的过程中, 卫星处于完全失重状态, 选项 B 错误; 设地球的质量为 M, 卫星的质量为 m, 卫星在高轨道运行的周期为 T, 则 $\frac{GMm}{r_1^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r_1$, 设地球表面上质量为 m₀ 的物体受到的

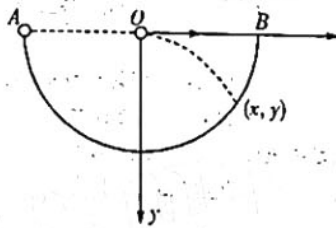
重力为 m₀g = $\frac{GMm_0}{R^2}$, 于是 T = 2π $\sqrt{\frac{r_1^3}{gR^2}}$, 选项 C 正确; 根

据开普勒第三定律有 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \left(\frac{r_1+r_2}{2}\right)^3 \frac{1}{T_2^2}$, 选项 D 错误。

17. B 根据题设条件, 每个线圈在坐标原点产生的磁感应强度为 B₀ = $\frac{\mu_0 N_0 I R^2}{2(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$ = 2.22 × 10⁻⁴ T, 根据安培定则可判断出每个线圈在坐标原点处的磁场方向都沿 x 轴正方向, 由磁场的叠加原理可得坐标原点处的磁感应强度为 B = 2B₀ = 2 × 2.22 × 10⁻⁴ T = 4.44 × 10⁻⁴ T, 选项 B 正确。

18. B 设半圆的半径为 R, 则从 A 点抛出有 R = v₀t₁, R = $\frac{1}{2}gt_1^2$,

解得 t₁ = $\sqrt{\frac{2R}{g}}$, v₀ = $\sqrt{\frac{gR}{2}}$; 以 O 点为坐标原点建立坐标系 xOy, 从 O 点抛出的小球落点的坐标设为 (x, y), 则有 x = v₀t₂, y = $\frac{1}{2}gt_2^2$, 且有 x² + y² = R², 由以上可解得 t₂ = $\sqrt{\frac{(\sqrt{5}-1)R}{g}}$, 所以 t₁ 与 t₂ 比值为 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-1}$, 选项 B 正确。



19. CD 设小球的质量为 m, 轻质细绳长为 L, 第一次击打后小球获得速度为 v₁, 第二次击打后小球获得速度为 v₂。由于小球在运动过程中绳子始终是伸直, 所以有两种可能情况: (1) 击打后小球上升的高度 h ≤ L, 此过程中有 mgh = $\frac{1}{2}mv_1^2$, 于是 v₁ ≤ $\sqrt{2gL}$; 根据动量定理可知 I₁ = mv₁ ≤ m $\sqrt{2gL}$, 选项 C 正确; (2) 击打后小球恰好能通过最高点, 设速度为 v, 则 mg = m $\frac{v^2}{L}$, 可得 v = \sqrt{gL} , 小球从最低点到达最高点的过程, 根据动量定理 -mg · 2L = $\frac{1}{2}mv^2 -$

$\frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $v_2 = \sqrt{5gL}$, 即要使小球能通过最高点, 击打后小球获得的速度 $v_2 \geq \sqrt{5gL}$, 根据动量定理有 $I_2 = mv_2 \geq \sqrt{5gL}$, 所以选项 A、B 错误, D 正确。

20. AC $\varphi-x$ 图像的斜率表示电场强度, 所以电场强度大小为 $\frac{\varphi_0}{d}$, 选项 A 正确; 粒子在 x 轴正半轴受力的方向沿 x 轴负方向, 在 x 轴负半轴受力的方向沿 x 轴正方向, 所以粒子会在 O 点的两侧做往复运动, 选项 B 错误; 设粒子沿 x 轴正方向最远运动到 x_0 处, 此处的电势为 φ , 则有 $-q\varphi = 0 - E_k$, 又 $\varphi = \frac{\varphi_0}{d}x$, 可解得 $x_0 = \frac{dE_k}{q\varphi_0}$, 所以粒子的运动区间为 $(-\frac{dE_k}{q\varphi_0}, \frac{dE_k}{q\varphi_0})$, 选项 C 正确。粒子运动沿 x 轴运动的时间设为 t , 则 $x_0 = \frac{dE_k}{q\varphi_0} = \frac{1}{2}at^2$, $a = \frac{q\varphi_0}{md}$, 解得 $t = \frac{d}{q\varphi_0} \sqrt{2mE_k}$, 所以有 $T = \frac{4d}{q\varphi_0} \sqrt{2mE_k}$, 选项 D 错误。

21. AB 根据核反应过程中质量数守恒和电荷数守恒可知, 用质子轰击氮 14 的核反应方程为 ${}^1_1\text{N} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{15}_7\text{N} + {}^4_2\text{He}$, 选项 A 正确; 质子被加速后的最大速度受 D 形金属盒半径 R 的制约, 即 $v = \frac{2\pi R}{T}$, 与加速电压大小无关, 选项 B 正确; 粒子回旋半径最大时, 由牛顿第二定律 $qvB = \frac{mv^2}{R}$, 得 $E_{\text{km}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{e^2 B^2 R^2}{2m}$ 。设质子在回旋加速器中回旋的周数为 N , 则有 $2NeU = \frac{1}{2}mv^2$, 所以 $N = \frac{eB^2 R^2}{4mU}$, 选项 C 错误; 若要加速氦核, 并获得与质子相同的动能, 设磁感应强度变为 B' , 则有 $E_{\text{km}} = \frac{e^2 B'^2 R^2}{2m} = \frac{e^2 B^2 R^2}{2(2m)}$, 解得 $B' = \sqrt{2}B$, 选项 D 错误。

22. 答案 (1) 5.75 (1分)

(2) $\frac{d}{t}$ (1分)

(4) D (2分)

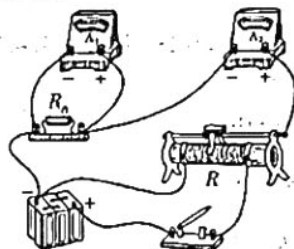
(5) ACE (2分)

解析 (1) 根据游标卡尺的读数规则可知游标卡尺的读数为 $10 \text{ mm} + 0.05 \times 15 \text{ mm} = 10.75 \text{ mm}$; (2) 小车通过光电门时的速度表达式为 $v = \frac{d}{t}$; (4) 设小车质量为 m , 受到的合外力为 F , 则探究“合力做功与速度变化的关系”的表达式为 $Fs = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t}\right)^2$, 由表达式可以看出 $s \propto \frac{1}{t^2}$, 所以可以作 $s-t^{-2}$ 关系图象来直观地研究合力做功与速度变化的关系, 选项 D 正确; (5) 由表达式为 $Fs = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t}\right)^2$ 可知, 本实验的误差来自 AB 间距离的测量和速度的测量, 所以增大 AB 之间的距离和减小遮光条的宽度可以减小实验误差, 所以选项 A、C 正确。本实验是保持拉力不变而通

过改变小车的位移来改变功的, 与悬挂重物的质量无关, 也无需平衡摩擦力, 所以选项 B、D 错误, 如果每次实验时释放小车的初速度不为零, 则会对实验结果造成影响, 所以选项 E 正确。

23. 答案 (1) $\frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$ (2分)

(2) 如图所示 (2分)



(4) $I_1 = \frac{E}{r_1 + R_0 + r} - \frac{r}{r_1 + R_0 + r} I_2$ (2分) 2.94 (1分)

1.76 (1分)

(5) R_1 (1分)

解析 (1) 根据题图 1 的实验电路图可知电流表 A_1 的内

阻表达式为 $r_1 = \frac{I_2 - I_1}{I_1} R_0$;

(2) 实验的实物图如图所示;

(4) 根据闭合电路的欧姆定律有

$E = I_1(r_1 + R_0) + (I_1 + I_2)r$, 变换可得 $I_1 = \frac{E}{r_1 + R_0 + r} -$

$\frac{r}{r_1 + R_0 + r} I_2$

图象的斜率 $k = \frac{0.25 - 0.1}{1.0} = \frac{r}{r_1 + R_0 + r}$

可得电源的内阻为 1.76Ω ; 纵截距为 $0.25 \text{ A} = \frac{E}{r_1 + R_0 + r}$,

可得电源的电动势为 2.94 V 。

(5) 因为若所选滑动变阻器的总阻值太大, 不利于实验调节, 所以两次实验中所用的滑动变阻器为 R_1 。

24. (1) 设某时刻通过的金属棒的电流为 i , 此时导体棒的速度为 v , 根据动量定理, 取向左的方向为正方向, 则经过极短的时间 Δt

$$BIL\Delta t = m\Delta v \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } i\Delta t = \Delta q \quad (1 \text{分})$$

由以上两式可得 $BL\Delta q = m\Delta v$

$$\text{对上式两边求和有 } BL\Sigma\Delta q = m\Sigma\Delta v \quad (1 \text{分})$$

得 $BLq = mv_0$

设金属棒向右运动的时间为 t , 则

$$\text{平均电动势 } \bar{E} = \frac{BLx}{t} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{平均电流 } \bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r} \quad (1 \text{分})$$

通过导体棒的电荷量 $q = \bar{I}t$



由以上各式可得 $x = \frac{mv_0(r+R)}{B^2L^2}$ (1分)

(2) 设金属棒以速度 v_0 匀速经过位置 CD 时回路中的电流为 I , 于是有 $I = \frac{BLv_0}{R+r}$ (1分)

对金属棒由平衡条件 $F = BIL$

解得 $F = \frac{B^2L^2v_0}{R+r}$ (1分)

在恒力 F 作用下导体棒由位置 AB 运动到位置 CD 过程中, 由功能关系

$Fx = \frac{1}{2}mv_0^2 + Q_{\Delta}$ (1分)

解得 $Q_{\Delta} = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

所以电阻 R 上产生的热量 $Q = \frac{R}{R+r}Q_{\Delta}$ (1分)

得 $Q = \frac{Rmv_0^2}{2(R+r)}$ (1分)

25. (1) C 与 A 碰撞后, A 、 B 两物块均在摩擦力作用下减速, 设物块 A 和水平面间动摩擦因数为 μ_1 , 长木板和物块 B 间的动摩擦因数为 μ_2 , A 、 B 的加速度大小为 a_1 、 a_2 , 由牛顿第二定律有

由题图 2 可得 $a_1 = \frac{3 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2$, 且 $\mu_1 3mg = 3ma_1$, 所以 $\mu_1 = 0.1$ (2分)

由题图 2 可得 $a_2 = \frac{6 \text{ m/s}}{1.5 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}^2$, 且 $\mu_2 mg = ma_2$, 所以 $\mu_2 = 0.4$ (2分)

(2) 由题图 2 可知碰撞后 A 的速度为 $v_A = 3 \text{ m/s}$, C 与 A 碰撞前的速度等于 B 的速度为 $v_0 = 6 \text{ m/s}$, 设碰撞后 C 的速度为 v_1 , 根据动量守恒定律有

$mv_0 = mv_1 + 3mv_A$ (1分)

解得 $v_1 = -3 \text{ m/s}$ (1分)

碰撞后长木板 C 向左做匀减速运动, 设加速度大小为 a_3 , 根据牛顿第二定律有

$\mu_1(m+m)g + \mu_2mg = ma_3$, 可得 $a_3 = 6 \text{ m/s}^2$ (1分)

设长木板 C 经时间 t_1 速度减为零, 位移为 x_1 , 则

$t_1 = \frac{0 - v_1}{a_3} = 0.5 \text{ s}$ (1分)

$x_1 = \frac{1}{2}a_3t_1^2 = 0.75 \text{ m}$ (1分)

由图象可知物块 B 需经 1.5 s 速度才能减为 0, 即当木板速度为零时, B 还在向右运动, 又由于 $\mu_1(m+m)g < \mu_2mg$, 所以木板在 t_1 时刻之后向右加速, 设加速度大小为 a_4 。

有 $\mu_2mg - \mu_1(m+m)g = ma_4$, 解得 $a_4 = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

此过程物块 B 的加速度大小仍为 a_2

设再经过 Δt 物块 B 和长木板 C 的速度相同, 即 $v = a_4\Delta t = v_0 - a_2(t_1 + \Delta t)$ (1分)

解得 $\Delta t = \frac{2}{3} \text{ s}$, $v = \frac{4}{3} \text{ m/s}$ (2分)

在 Δt 时间内长木板 C 的位移为 $x_2 = \frac{1}{2}a_4\Delta t^2 = \frac{4}{9} \text{ m}$ (1分)

物块 B 在 $t_1 + \Delta t$ 时间内的位移为 $x_3 = \frac{v_0^2 - v^2}{2a_2} = \frac{77}{18} \text{ m}$ (1分)

所以长木板 C 的长度至少为 $L = x_1 - x_2 + x_3 = \frac{55}{12} \text{ m}$ (1分)

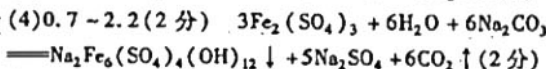
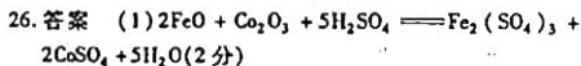
(3) 物块 B 和长木板 C 的速度相同之后二者一起减速, 加速度大小设为 a_5

$\mu_1(m+m)g = 2ma_5$, 得 $a_5 = 1 \text{ m/s}^2$ (1分)

物块 B 和长木板 C 一起运动的位移为 $x_4 = \frac{v^2}{2a_5} = \frac{8}{9} \text{ m}$ (1分)

碰撞后 A 运动的位移由图象可知 $x_5 = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \text{ m} = 4.5 \text{ m}$ (1分)

所以最终物块 A 距离长木板 C 右端 $\Delta x = x_1 - x_2 - x_4 + x_5 = \frac{47}{12} \text{ m}$ (1分)

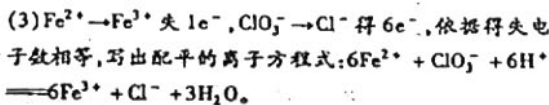


(5) 10 mol (2分)

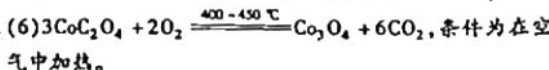
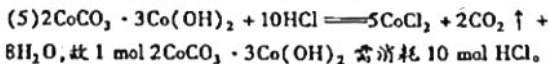
(6) 在空气中加热 (2分)

解析 (1) 由两步沉钴反应知, “酸溶”时, 钴以 Co^{3+} 形式溶解, Fe^{2+} 将 Co^{3+} 还原为 Co^{2+} , 故发生反应: $2\text{FeO} + \text{Co}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CoSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) SiO_2 不与硫酸反应, CaO 转化为微溶的 CaSO_4 进入滤渣 1。

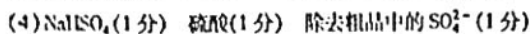


(4) 形成黄钠铁矾必须要控制条件在阴影区域内, 由图可知, 105°C 时, pH 应控制在 $0.7 \sim 2.2$ 。



27. 答案 (1) 受热均匀, 便于控制温度 (2分) 稀释 ClO_2 , 搅拌装置 a、c、d 中的溶液, 使产生的气体进入后续装置 (答出 2 点即可) (每空 2 分, 共 4 分)

(2) 缓冲瓶或安全瓶 (1分)



(5) BD (2分)

解析 (1) 水浴加热适用于温度不超过 $100\text{ }^\circ\text{C}$, 与仪器接触面大的装置, 可起到均匀受热的目的。由题干信息“若用空气、氮气等气体稀释时, 爆炸性则降低”, 可知用空气稀释 ClO_2 , 可防止爆炸; 由于图中均无搅拌装置, 瓶中产生的气泡可起搅拌作用; 通过空气流也可使装置 a 中产生的气体进入后续装置。

(2) 通过装置 b, 防止产生的 ClO_2 中混有反应物液滴而进入装置 c, 从而起缓冲作用。

(3) $\text{ClO}_2 \rightarrow \text{NaClO}_2$, 化合价降低, H_2O_2 应作还原剂, 故同时有氧气生成, 反应的化学方程式为: $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 。

(4) 通过冷却结晶, 使 NaHSO_4 晶体析出, 过滤除去; 减压蒸馏时, 高氯酸沸点低, 被蒸出, 剩余的高沸点的硫酸被回收; 粗高氯酸中可能溶有 H_2SO_4 或 NaHSO_4 , 可用 BaCl_2 除去 SO_4^{2-} 。

(5) KMnO_4 在溶液中无还原性, A 项错误; 若 KI 淀粉溶液变蓝, 说明 NaClO_2 具有氧化性, B 项正确; Na_2SO_3 及 Na_2SO_4 的溶液均无色, 无明显现象, C 项错误; FeSO_4 溶液呈浅绿色, 若溶液变为黄色或产生红褐色沉淀也可说明 NaClO_2 具有氧化性, D 项正确。

28. 答案 (1) $\text{CO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) 催化剂 (2分)

(2) ① < (1分)

② +247.5 (2分)

(3) ① < (1分) > (1分)

② 反应 I 逆向移动增大的 CO_2 的量比反应 II 正向移动减小的 CO_2 的量小 (2分)

③ 0.235 (2分) 289 (2分)

解析 (1) 微生物作为催化剂, 可加快电极上电子的转移, 酶催化不仅具有高效性还具有专一性, 即提高 CO_2 转化为 CH_4 的选择性。

(2) ① 反应 II 是气体分子数减少的反应, 故 $\Delta S < 0$ 。② 由盖斯定律, 该反应的 $\Delta H = -(\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3) = +247.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) ① 由于升高温度, CH_4 的量不断减少, 故反应 I 为放热反应; 升高温度 CO 的量不断增大, 故反应 II 为吸热反应。

② 升高温度, 反应 I 向左移动, 反应 II 向右移动, 反应 I 增大的 CO_2 的量小于反应 II 减小的 CO_2 的量。③ 交点 X 处, CO 的量几乎为零, 忽略反应 II, 由反应 I 知:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$			
起始 n/mol	a	4a	0	0
转化 n/mol	x	4x	x	2x
平衡 n/mol	a-x	4a-4x	x	2x

交点处: $n(\text{CH}_4) = n(\text{H}_2)$, $4a - 4x = x$, $x = 4a/5$ 。

容器内总物质的量为: $5a - 2x = 17a/5$ 。 $p(\text{CH}_4) =$

$$\frac{n(\text{CH}_4)}{n_{\text{总}}} \times p_{\text{总}} = \frac{4}{17} \times 1 \text{ MPa} = 0.235 \text{ MPa}, p(\text{CO}_2) = \frac{1}{17} \times$$

$$1 \text{ MPa}, p(\text{CH}_4) = \frac{4}{17} \times 1 \text{ MPa}, p(\text{H}_2\text{O}) = \frac{8}{17} \times 1 \text{ MPa}, K_p =$$

$$\frac{c^3(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CH}_4)}{c(\text{CO}_2) \cdot c^4(\text{H}_2)} = 289 \text{ MPa}^{-2}。$$

29. 答案 (除注明外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 光照强度、大豆植株的感病情况 CO_2 浓度、温度 (1分)

(2) 细胞质基质、线粒体(基质)和叶绿体(的类囊体薄膜)相等 (1分)

(3) 外界环境和细胞呼吸(或外界环境和线粒体) 感病植株叶绿素的含量低于健康株, 吸收(、传递)和转换光能的能力弱, 影响光反应速率

解析 (1) 据图分析可知, 该实验的自变量为光照强度和大豆植株的感病情况。影响植物光合速率的外界环境因素有光照强度、 CO_2 浓度、温度等。

(2) 当光照强度为 1500 lx 时, 大豆叶肉细胞既能进行光合作用, 也能进行有氧呼吸, 此时细胞中产生 $[\text{H}]$ 的场所为细胞质基质、线粒体基质和叶绿体的类囊体薄膜; 据图分析可知, 此时大豆健康株和感病株的净光合速率相等, 且二者呼吸速率相等, 故它们制造有机物的速率相等。

(3) 光照强度大于 1500 lx 时, 大豆植株进行光合作用所需的 CO_2 来源有外界环境和细胞呼吸; 此时感病株的净光合速率不再随光照强度的增加而增大, 可能的原因是感病植株叶绿素的含量低于健康株, 吸收、传递和转换光能的能力弱, 影响光反应速率。

30. 答案 (除注明外, 每空 2 分, 共 9 分)

(1) 细胞免疫 (1分) T (1分)

(2) ① 每天注射 1 次 2 mL 生理盐水, 连续 5 天后于清洁级条件下受孕 ② 抑制 (1分) 抑制 ③ 交感神经损毁, 导致 MCP-1 增多, 促进 CD11b 巨噬细胞由子宫内膜向外膜迁移, 造成内膜巨噬细胞含量下降, 使得特异性免疫(成免疫排斥反应)加强, 导致流产

解析 (1) 由题意分析可知, 胎儿出生后, 将其器官移植到母体, 母体发生的免疫排斥反应主要是细胞免疫, 所以加入这些药物的目的是抑制 T 细胞的增殖, 从而使免疫系统处于被抑制或无应答的状态。

(2) ① 实验组小鼠每天注射 1 次 2 mL 6-OHDA 溶液, 连续 5 天后于清洁级条件下受孕, 则对照组小鼠的处理应不加 6-OHDA 溶液, 加与实验组等量的生理盐水, 连续 5 天后于清洁级条件下受孕。② 据图分析可知, 实验组的数值明显低于对照组的数值, 说明 6-OHDA 溶液对子宫型 CD11b 巨噬细胞数量的增加有抑制作用; 实验组小鼠交感神经损毁, 流产率增高, 子宫型 CD11b 巨噬细胞数量减少, 由此说明子宫型 CD11b 巨噬细胞数量增加, 可抑制母体对

胎儿产生特异性免疫,从而降低流产率。③当小鼠交感神经受损后,子宫中的MCP-1含量显著上升,而MCP-1可促进CD11b巨噬细胞由子宫的内膜向外膜迁移,使得内膜CD11b巨噬细胞含量下降,进而导致特异性免疫(或免疫排斥反应)加强,流产率增加。

31. (除注明外,每空1分,共10分)

(1)天敌较少(或被天敌捕食的概率低);食物来源稳定;抗传染病能力强;生存环境相对稳定(任答两点即可,2分)

出生率 植物→裸鼯鼠→蛇(或猛禽)

(2)K对策者 S 在环境条件不受破坏的情况下,一定空间内所能维持的种群最大数量(2分)

(3)维持生命活动的正常进行和生物种群的繁衍(2分)

命题透析 (1)据题可知,裸鼯鼠的死亡率较低,可能的原因是天敌较少,食物来源稳定,抗传染病能力强,生存环境相对稳定等。裸鼯鼠的寿命长,并且从性成熟后到死亡一直都有繁殖能力,其种群数量却保持相对稳定,可能的原因是其出生率较低。根据题干信息分析,裸鼯鼠是一种以植物为食的穴居动物,蛇和猛禽是其天敌,说明裸鼯鼠以植物为食,蛇和猛禽以裸鼯鼠为食,则构成的食物链为:植物(草)→裸鼯鼠→蛇(或猛禽)。

(2)分析曲线图可知,寿命长、生殖力弱但存活率高,亲代对后代有很好的保护,属于K对策者;图中K对策者种群数量呈“S”型曲线增长,K对策者的种群数量高于或低于S点时,都会趋向该平衡点,该平衡点的种群数量就是环境容纳量,其生物学含义是环境条件不受破坏的情况下,一定空间内所能维持的种群最大数量。

(3)由工鼠吃王后排出的粪便,以获得肠道细菌来消化坚硬的根系和块茎,可知信息传递可维持生命活动的正常进行;由工鼠吃下王后的粪便后变成了好“保姆”可知,信息传递与生物种群的繁衍有关。

32. 答案 (除注明外,每空1分,共10分)

(1)替换、增添和缺失 基因结构

(2)2 AAbb,aaBB(或aaBB,AAbb,2分)

(3)9(2分) 产氰酸植株:不产氰酸植株=31:5(3分)

解析 (1)基因突变是指DNA分子中发生碱基对的替换、增添和缺失,而引起的基因结构的改变。

(2)突变株1和突变株2均为纯合子,二者杂交所得F₁全为产氰酸植株,且F₂中产氰酸:不产氰酸=9:7,是9:3:3:1的变式,故产氰酸与不产氰酸性状由2对等位基因控制,且突变株1和突变株2的基因型分别为AAbb、aaBB(或aaBB,AAbb)。

(3)该植物有2N=18条染色体,人工构建该二倍体植物的三体系时共需构建9种三体。若不产氰酸的基因型为aa,则三体产氰酸纯合子的基因型为AAA,F₁的基因型为1/2Aa,1/2AAa;1/2Aa自交所得F₂中不产氰酸(aa)占1/2×1/4aa=1/8aa;AAa产生的配子及比例为1/6AA,1/6a,1/3Aa,1/3A,所以1/2AAa自交所得F₂中不产氰酸(aa)

占1/2×1/6a×1/6a=1/72aa;综上所述:在F₂中,不产氰酸植株占1/8+1/72=5/36,产氰酸植株占1-5/36=31/36,即F₂的表现型及比例为产氰酸:不产氰酸=31:5。

33. (1)答案 ADE(5分)

解析 迅速下压活塞时,活塞对气体做功,根据热力学第一定律可知,气体的温度升高、内能增加,分子的平均动能增大,分子在单位时间内对玻璃筒单位面积的冲量增大,压强增大,选项A正确,B错误;向下压活塞时分子的平均动能增大是对大量分子统计的结果,个别分子的速率可能减小,选项C错误;做功和热传递是改变内能的两种方式,选项D正确;功和热的转化是有方向性的,即做功转化为热的宏观过程是不可逆的,选项E正确。

(2)(i)设玻璃管的截面积为S,对封闭的理想气体,温度升高前后

压强 $p_1 = (76 + 4) \text{ cmHg} = 80 \text{ cmHg}$,温度 $T_1 = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$,气柱长 $L_1 = 9 \text{ cm}$ (1分)

温度升高后有压强 $p_2 = (76 + 9) \text{ cmHg} = 85 \text{ cmHg}$,温度 $T_2 = (t + 273) \text{ K}$

气柱长 $L_2 = 14 \text{ cm}$ (1分)

根据理想气体的状态方程有

$$\frac{p_1 L_1 S}{T_1} = \frac{p_2 L_2 S}{T_2} \quad (1 \text{分})$$

代入数据解得 $T_2 \approx 496 \text{ K}$ (1分)

所以 $t = (T_2 - 273) \text{ } ^\circ\text{C} = 223 \text{ } ^\circ\text{C}$ (1分)

(ii)当玻璃管在竖直平面内顺时针转过90°时,假设原来水平部分的水银柱长度变为L,则有压强 $p_3 = (76 - L) \text{ cmHg}$,气柱长 $L_3 = (9 + 5 - L) \text{ cm}$ (1分)

根据玻意耳定律有

$$p_1 L_1 S = p_3 L_3 S \quad (2 \text{分})$$

解得 $L = 4 \text{ cm} > 0$ (1分)

说明假设正确,所以玻璃管在竖直平面内顺时针转过90°后,理想气体的气柱长为

$$L_3 = (9 + 5 - 4) \text{ cm} = 10 \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

34. (1)答案 ACE(5分)

解析 从 $t = 0$ 时刻开始,5 s时间内质点P恰好第三次经过平衡位置,则有 $t = \frac{5}{4}T$,解得 $T = 4 \text{ s}$,由图象可得波长

$$\lambda = 4 \text{ m}, \text{波速 } v = \frac{\lambda}{T} = 1 \text{ m/s}, \text{选项A正确;}$$

波沿x轴正方向传播,且由图象可知 $x = 6 \text{ m}$ 处的质点刚起振,振动方向沿y轴负方向,所以振源的起振方向沿y轴负方向,选项B错误;第一个波峰距离质点Q的位移为 $x = x_Q - x_P = 7 \text{ m}$,

$$\text{则经过 } t = \frac{x + n\lambda}{v} = 7 + 4n(\text{s}) \text{ (其中 } n = 0, 1, 2, 3 \dots), \text{Q都}$$

处在波峰处,当 $n = 1$ 时 $t = 11 \text{ s}$,选项C正确;PQ两点间的距离 $x = 7 \text{ m} = \lambda + \frac{3}{4}\lambda$,所以在波传播过程中,如果P处在正的最大位移时,Q恰处在平衡位置,因此二者加速度不

同, 选项 D 错误; 由图可知, 质点的振幅 $A = 2 \text{ cm}$, 振动周期为 $T = 4 \text{ s}$, 则 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$, 质点 P 的初相位 $\varphi = \frac{1}{2}\pi$, 从

$t = 0$ 时刻开始质点 P 的振动方程为 $y = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{1}{2}\pi\right) \text{ cm}$,

选项 E 正确。

(2) (i) 入射点在 M 点时, 光线恰好发生全发射, 设临界角为 C, 则有

$$\sin C = \frac{1}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

设光线在 M 点入射时的折射角为 α , 则有

$$n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \alpha} \quad (1 \text{ 分})$$

如图所示, 在三角形 OMD 中由正弦定理可得

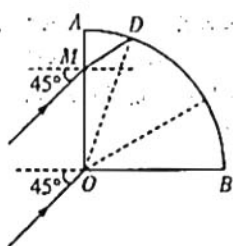
$$\frac{R}{\sin(90^\circ + \alpha)} = \frac{OM}{\sin C} \quad (2 \text{ 分})$$

解以上三式可得 $\alpha = 30^\circ$ (1 分)

所以柱体的折射率为 $n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$ (1 分)

(ii) 从 O 点射入的光线的折射角为 30° , 由 (i) 问可知 $\angle AOD = 15^\circ$, 所以弧面上有光透出的部分弧长对的圆心角为 45° (3 分)

故弧长 $s = \frac{45}{360} \times 2\pi R = \frac{1}{4}\pi R$ (1 分)

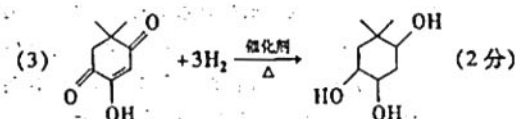
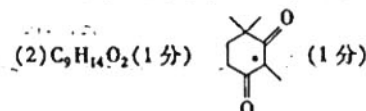


35. 答案 (1) $3d^3 4s^1$ (2 分) 小于 (1 分)
 (2) CrF_3 是离子晶体, CrCl_3 为分子晶体 (2 分)
 (3) ① +3 (1 分) 平面三角形 (1 分)
 ② sp^3 (1 分) sp^2 (1 分)
 ③ 尿素分子间可形成较强作用的氢键, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ 分子间只能形成弱的范德华力 (2 分)
 (4) 192 (2 分) $\frac{8 \times 1096.76}{N_A \times (1.2891 \times 10^{-7})^3}$ (2 分)
 解析 (1) 铬为 24 号元素, 考虑洪特规则, 基态 Cr 原子核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^3 4s^1$; $I_2(\text{Cr})$ 失去的是半充满 $3d^3$ 上的一个电子, 需要的能量较高, $I_2(\text{V})$ 失去的是 $4s^1$ 上的一个电子, 所需能量较低。
 (2) CrF_3 的熔点高且熔化时能导电, 说明是离子晶体, CrCl_3 熔点很低, 必为分子晶体。
 (3) ① 阳离子 $[\text{Cr}(\text{CON}_2)_4]^{3+}$ 中配体为电中性的 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 分子, 故 Cr 为 +3 价; NO_3^- 的 $n = (5 + 1)/2 = 3$, 中心原子为 sp^2 杂化, 微粒空间构型为平面三角形。② $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中 N 为 sp^3 杂化, NO_3^- 中 N 为 sp^2 杂化。③ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2, \text{N}$

$(\text{CH}_3)_3$ 相对分子质量分别为 60, 59, 相对分子质量非常接近, 熔点和沸点相差很大, 不是由于范德华力的原因, 是由于尿素分子间可形成氢键。

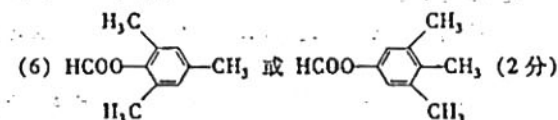
(4) 该晶体中含 4 个 " Pr_6N_9 "、4 个 " Cr_8N_{13} "、8 个 " Cr_6 ", Pr 总数为: $4 \times 6 = 24$; Cr 总数为: $4 \times 8 + 8 \times 6 = 80$; N 总数为: $4 \times (9 + 13) = 88$ 。原子总数为: $24 + 80 + 88 = 192$ 。 $\text{Pr}_{24}\text{Cr}_{80}\text{N}_{88} = 8 \times \text{Pr}_3\text{Cr}_{10}\text{N}_{11}$, 质量为 $8 \times 1096.76/N_A \text{ g}$; 体积为 $(1.2891 \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3$, 密度为 $\frac{8 \times 1096.76}{N_A \times (1.2891 \times 10^{-7})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. 答案 (1) 羰基 (1 分) 羟基 (1 分)

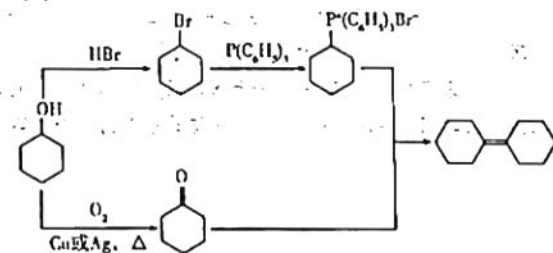


(4) 消去反应 (1 分)

(5) 11 mol (2 分)



(7)



(4 分)

解析 (1) A 中的含氧官能团只有羟基和羰基 (另还含碳碳双键官能团)。

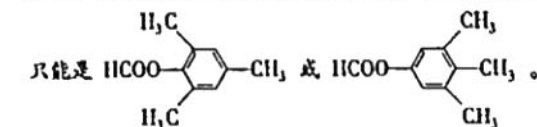
(2) B 的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}_2$, B 分子中连有四个不同官能团的碳原子只有一个。

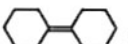
(3) 分子中碳碳双键和羰基均可与 H_2 发生加成反应, 1 mol A 可消耗 3 mol H_2 。


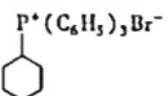

(4) 比较 D 和 E, E 是 D 中脱去 2 个 H 生成一个碳碳双键, 故为消去反应。

(5) J 分子中有 11 个碳碳双键, 均可与 Br_2 发生加成反应, 羰基不能与卤素加成。

(6) X 是芳香化合物, H 的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$, X 能发生水解反应和银镜反应, 说明是甲酸酯, 结合核磁共振氢谱信息, X



(7) 依据题干信息,制备目标产物 , 必须先制

得  和 , 结合提供的原料环己醇 () ,前者可由环己醇催化氧化得到,后者由环己醇先制得溴代环己烷,再与三苯磷反应得到。

37. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 碳源、氮源 增加布鲁氏菌的数量 选择培养基(1分) 凝固剂(或琼脂) 避免培养基污染棉塞(或防止杂菌污染菌种)

(2) 血细胞计数板 死亡的微生物不能形成菌落,两个或多个菌体连在一起时形成一个菌落 检测培养基灭菌是否合格

解析 (1) 适于微生物生长的培养基中的营养成分一般含有碳源、氮源、水和无机盐等。将病料样本接种到 10% 马血清布氏肉汤培养基中,通过扩大培养可增加布鲁氏菌的数量。从功能上看培养布鲁氏菌的培养基属于选择培养基。在前面培养基的基础上还应加入凝固剂(琼脂)才能观察到菌落的生长情况。分装含琼脂的培养基时,若试管口黏附有培养基,则需要用酒精棉球擦净以防杂菌污染棉塞。

(2) 显微镜直接计数需借助血细胞计数板;采用稀释涂布平板法统计活菌数目时,由于死菌不能形成菌落以及两个或多个菌体未分离形成一个菌落时,往往统计的是一个菌落,所以稀释涂布平板法测得的细菌数目较实际细菌数少。在涂布接种前,随机取若干灭菌后的空白平板先行培养一段时间,这样做的目的是检测培养基灭菌是否合格。

38. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 浆细胞(或经过免疫的 B 淋巴细胞) 维持培养液的 pH(或酸碱度) 特异性强、灵敏度高、可大量制备

(2) 逆转录酶(逆转录酶、DNA 聚合酶)、限制酶、DNA 连接酶(3 分)

(3) 腺相关病毒(或腺相关病毒粒子或腺相关病毒基因组) 启动子和终止子 HIV 的衣壳蛋白已经与 D4-Ig 蛋白结合,失去再感染 T 细胞的能力

解析 (1) 途径一是通过制备杂交瘤细胞生产抗 HIV 抗体。HIV 感染自愈者的浆细胞可以产生抗体。在培养杂交瘤细胞时,除了加入常用的各种营养元素外,还需要加入血清和血浆,并保持一定的气体环境(主要有 O_2 和 CO_2),其中 CO_2 的主要作用是维持培养液的 pH。与 HIV 感染自愈者体内提取的抗体相比,培养杂交瘤细胞所获得抗体的优点是特异性强、灵敏度高、可大量制备。

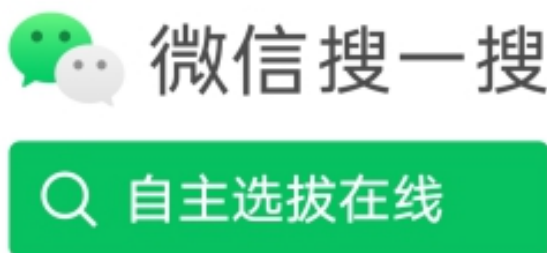
(2) 途径二是通过基因工程技术获得 HIV 疫苗,该过程需要用到逆转录酶、限制酶和 DNA 连接酶。

(3) 途径三的技术中,D4-Ig 基因的载体是腺相关病毒;为使 D4-Ig 基因在感染 T 细胞中高效表达,需要把 D4-Ig 基因片段插入基因表达载体的启动子和终止子之间。启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,启动基因的转录。“蛋白质(D4-Ig)能与 HIV 表面的糖蛋白结合,从而使 HIV 失去感染 T 细胞的能力”,因此被两种病毒双重感染的 T 细胞解体的 HIV 与入侵时相比,差异是 HIV 的衣壳蛋白已经与 D4-Ig 蛋白结合,失去再感染 T 细胞的能力。

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](http://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**。



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》