

# 驻马店市高三年级线上模拟测试(二)

## 理科综合参考答案

1. C 【解析】本题主要考查动物体内的有机物,考查学生的理解能力。脱氧核糖核酸的彻底水解产物是脱氧核糖、磷酸和 A、T、C、G 四种碱基,核糖核酸的彻底水解产物是核糖、磷酸和 A、U、C、G 四种碱基,A 项错误;凋亡基因不是凋亡细胞特有的基因,B 项错误;抗利尿激素由下丘脑合成、分泌,在垂体处释放进入血液,通过血液运输到肾小管和集合管,促进肾小管和集合管对水的重吸收,C 项正确;肝糖原彻底水解的产物是葡萄糖,葡萄糖可转运至组织细胞,在细胞质基质中分解成丙酮酸,丙酮酸进入线粒体中继续氧化分解供能,D 项错误。
2. A 【解析】本题主要考查免疫细胞的功能,考查学生的理解能力和获取信息的能力。据题图可知,树突状细胞能摄取、处理病毒及细菌等病原体,说明其具有防卫功能;能摄取、处理自身变异的细胞,说明其具有监控和清除功能。机体摄取的病毒、细菌、自身变异细胞的降解都需要溶酶体参与,由此可推测,溶酶体酶的活性较高(或正常)。综上所述,树突状细胞受损对体液免疫和细胞免疫都有影响,A 项错误、B 项和 C 项正确。树突状细胞和 T 细胞都属于免疫细胞,是血细胞的一种,都起源于骨髓中的造血干细胞,D 项正确。
3. D 【解析】本题主要考查突触结构及兴奋在神经元之间的传递等,考查学生的理解能力。突触前神经元和突触后神经元都能释放神经递质,A 项错误;神经递质以胞吐方式从突触前膜释放时需要 ATP 供能,所需的 ATP 来自细胞质基质和线粒体,B 项错误;若是兴奋性神经递质,与突触后膜上的受体结合后,突触后膜膜外电位变为负,若是抑制性神经递质,与突触后膜上的受体结合后,突触后膜膜外电位依然为正,C 项错误;神经递质的受体不仅分布在突触后神经元的细胞膜上,还分布在肌细胞等细胞膜上,D 项正确。
4. B 【解析】本题主要考查群落的演替、生态系统的能量流动等,考查学生的理解能力和获取信息的能力。题述演替案例从弃耕农田开始,退耕开始时,一年生草本植物占优势,多年后优势种逐渐转变为多年生草本植物或灌木,A 项错误;“退耕还草”属于次生演替,农田生态系统的结构较草原生态系统的结构简单,“退耕还草”后物种丰富度提高,B 项正确;能量在相邻营养级间的传递效率为  $10\% \sim 20\%$ ,图中草为第一营养级,而处在第二营养级的除虫外还有鼠和鹿,C 项错误;蛇所处营养级越高即食物链越长,其获取能量的效率就越低,D 项错误。
5. D 【解析】本题主要考查基因突变,考查学生的理解能力。若该基因突变为 A/T $\rightarrow$ T/A,则氢键总数不变,A 项错误;由于密码子具有简并性,突变后的基因表达的蛋白质不一定发生改变,B 项错误;若氢键总数减少了一个,则可能是 G/C 替换成了 A/T,突变后的 mRNA 上可能提前出现终止密码子,使翻译过程提前终止,C 项错误、D 项正确。
6. C 【解析】本题主要考查变异与遗传规律的应用,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。5 种转基因油菜中,甲的 B 基因位于 G/g 基因所在染色体的非同源染色体上,故株高的遗传遵循自由组合定律,另 4 种的 B 基因都位于 G/g 基因所在同源染色体上,株高的遗传遵循分离定律,A 项错误;丙中,B 基因插入 G 基因内部,G 基因被破坏,故其只有一个具有增高效应的显性基因,另 4 种都有两个具有增高效应的显性基因,B 项错误;甲自交,子代株高有 5 种类型,乙和丁自交,子代株高都只有 1 种类型,丙和戊自交,子代株高都是 3 种类型,C 项正确;乙自交子代都具有两个增高基因,丙自交子代的基因型及比例可表示为 BB:Bg:gg=1:2:1,可见乙自交子代的株高类型在丙自交子代中占  $1/4$ ,D 项错误。
7. C 【解析】本题主要考查化学与生活知识,侧重考查学生对基础知识的认知能力。制备陶瓷用的是黏土,其在高温下发生复杂反应,A 项错误;氢氧化钠没有强氧化性,B 项错误;明矾在水中电离出易水解的  $Al^{3+}$  而使明矾水溶液呈酸性,C 项正确;“丹砂(主要成分为硫化汞)烧之成水银,积变又还成丹砂”不是相同条件下发生的反应,所以不是可逆反应,D 项错误。
8. A 【解析】本题主要考查元素周期律,侧重考查学生分析和解决问题的能力。由题中信息可知,T 元素的次外层电子数等于其最外层电子数的 2 倍,W、Z 与 T 同周期,所以 T 为硅,则 W、X、Y、Z 分别为铝、碳、锗、磷。

- 硅元素在自然界主要以  $\text{SiO}_2$  及硅酸盐等化合物形式存在, A 项错误; 元素非金属性  $\text{P} > \text{Ge}$ , B 项正确; X、W 的最高价氧化物对应的水化物分别为  $\text{H}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 前者酸性强于后者, C 项正确; X 为碳元素, 其常见氧化物有  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ , D 项正确。
9. D 【解析】本题主要考查有机物 M 的结构和性质, 侧重考查学生对基础知识的应用能力。该物质的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$ , A 项错误; 连接四根单键的碳原子为饱和碳原子, 饱和碳原子连接的原子构成的结构是四面体结构, 所以所有碳原子不可能处于同一平面, B 项错误; 该结构中含有两个环, 与环氧乙烷结构不相似, 因此不是同系物, C 项错误; 该物质是对称结构, D 项正确。
10. A 【解析】本题主要考查化学反应机理分析, 侧重考查学生分析和解决问题的能力。上述反应历程中总反应方程式为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ , A 项错误; 带 \* 标记的物质随着反应的进行最终都被消耗, B 项正确; 反应历程的第③步 \*  $\text{H}_3\text{CO}$  需和水作用生成甲醇, 所以向该反应体系中加入少量的水能增加甲醇的收率, C、D 两项均正确。
11. C 【解析】本题主要考查实验设计及探究, 侧重考查学生实验推理能力。向  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  溶液中加入少量 KSCN 固体, 平衡正向移动, A 项不符合题意; 在同温同压下, 气体的体积比等于化学方程式的计量数之比, 等于气体的物质的量之比, B 项不符合题意; 向漂白液中加入少量稀硫酸,  $\text{ClO}^-$  与  $\text{H}^+$  反应生成  $\text{HClO}$ , 与元素周期律无关, C 项符合题意; 化学反应的热效应只与始终状态有关, 与途径无关, D 项不符合题意。
12. B 【解析】本题主要考查 Zn—聚苯胺二次电池的反应原理, 侧重考查学生分析和解决电化学问题的能力。由装置可知, Zn 片作电池负极, 该电极的电极反应式为  $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$  ( $\text{ZnCl}_2$ ), 当外电路通过  $0.1N_A$  个电子时, Zn 片质量减少 3.25 g, A 项正确; 充电时, 聚苯胺接电源正极作阳极, 发生氧化反应, 电势更高, B 项错误, D 项正确; 放电时, 混合液中的  $\text{Cl}^-$  向负极移动, C 项正确。
13. D 【解析】本题主要考查盐酸滴定碳酸氢钠溶液, 侧重考查学生对电解质溶液图像的分析能力。根据 N 点,  $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} = 10$ , 此时  $c(\text{H}^+) = 10^{-7.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的一级电离平衡常数为  $\frac{c(\text{HCO}_3^-) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} = 10 \times 10^{-7.4} = 10^{-6.4}$ , A 项正确; M 点时,  $c(\text{H}^+) = 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 结合  $\frac{c(\text{HCO}_3^-) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} = 10^{-6.4}$ , 可算出  $a = \lg \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} = 2.6$ , B 项正确; 结合 N 点数据, 可计算出该反应的平衡常数为  $\frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3) \times c(\text{OH}^-)}{c(\text{HCO}_3^-)} = \frac{10^{-14+7.4}}{10} = 10^{-7.6}$ , C 项正确; 根据电荷守恒得  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$ , 根据物料守恒,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$ , 消去  $c(\text{Na}^+)$ , 得出  $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ , D 项错误。
14. B 【解析】本题考查匀变速直线运动的  $v-t$  图象, 目的是考查学生的推理能力。 $t=2 \text{ s}$  时, 甲、乙两车速度相等, 距离最大, 最大距离  $x = (\frac{1}{2} \times 4 \times 2 + 10) \text{ m} = 14 \text{ m}$ , 选项 A、D 均错误;  $0 \sim 4 \text{ s}$  内, 甲、乙两车  $v-t$  图象所包围的面积相等, 即两者位移相等, 选项 B 正确; 甲车最终追上乙车, 两者之间的最小距离为 0, 选项 C 错误。
15. D 【解析】本题考查物体的受力分析、共点力的平衡、牛顿第二定律等知识, 目的是考查学生的推理能力。高铁未启动时, 手机处于静止状态, 受重力和支架对手机的作用力, 根据平衡条件可知, 支架对手机的作用力与重力大小相等、方向相反, 选项 A 错误; 高铁未启动时, 以手机和支架整体为研究对象, 受重力和桌面的支持力, 不受桌面摩擦力, 选项 B 错误; 高铁匀速行驶时, 手机受重力、纳米材料的吸引力、支架的支持力和摩擦力, 共 4 个力作用, 选项 C 错误; 高铁匀减速行驶时, 手机具有与高铁前进方向相反的加速度, 可能只受重力、纳米材料的吸引力和支架的支持力, 共 3 个力作用, 选项 D 正确。
16. C 【解析】本题考查氢原子的能级公式和跃迁等知识, 目的是考查学生的理解能力。电子由  $n$  激发态脱离原子核的束缚变为自由电子所需的能量  $\Delta E = \frac{A}{n^2}$ , 氢原子由量子数为  $n$  的激发态向  $n-1$  激发态跃迁时放出

的能量  $\Delta E' = \frac{A}{(n-1)^2} - \frac{A}{n^2}$ , 根据题意有  $\frac{A}{n^2} > \frac{A}{(n-1)^2} - \frac{A}{n^2}$ , 解得  $n > 2 + \sqrt{2}$ , 即  $n$  的最小值为 4, 选项 C 正确。

17. A 【解析】本题考查万有引力定律及其应用, 目的是考查学生的推理能力。根据万有引力定律得  $G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$ , 又  $S = \frac{\omega t}{2\pi} \cdot \pi r^2$ , 解得  $r = \frac{4S^2}{GMt^2}$ , 选项 A 正确。

18. D 【解析】本题考查动量守恒定律、机械能守恒定律及竖直上抛运动等知识点, 目的是考查学生的推理能力。火箭的推力来源于向下喷出的水对它的反作用力, 选项 A 错误; 水喷出的过程中, 瓶内气体做功, 火箭及水的机械能不守恒, 选项 B 错误; 在水喷出后的瞬间, 火箭获得的速度最大, 由动量守恒定律有  $(M-m)v - mv_0 = 0$ , 解得  $v = \frac{mv_0}{M-m}$ , 选项 C 错误; 水喷出后, 火箭做竖直上抛运动, 有  $2gh = v^2$ , 解得  $h = \frac{m^2 v_0^2}{2g(M-m)^2}$ , 选项 D 正确。

19. BD 【解析】本题考查物体的受力分析、静电场和圆周运动等知识, 目的是考查学生的推理能力。小球 A 运动轨迹上的各点到 O 点的距离相等, 电场强度大小相等、方向不同, 选项 A 错误; 以 O 为球心的同一球面是等势面, 小球 A 运动轨迹上的各点电势相等, 选项 B 正确; 小球受到重力、库仑力和支持力, 合力提供向心力, 由于带电小球电性可能相同, 也可能不同, 所以小球所带电荷量大小无法判断, 选项 C 错误; 对于任意一球, 设其轨道上某点与 O 点连线与竖直方向的夹角为  $\beta$ , 碗的半径为  $R$ , 由向心力公式  $mg \tan \beta = m\omega^2 r$ , 又  $r = R \sin \beta$ , 解得  $\omega = \sqrt{\frac{g}{R \cos \beta}}$ ,  $R$  一定,  $\beta$  越大, 角速度  $\omega$  越大, 所以小球 A 的角速度大于小球 B 的角速度, 选项 D 正确。

20. ACD 【解析】本题考查带电粒子在匀强磁场中的运动知识, 目的是考查学生的分析综合能力。粒子恰好经过 b 点时运动半径  $r_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}l$ , 由  $qvB = m \frac{v^2}{r}$  可知, 速度  $v_1 = \frac{qBr_1}{m} = \frac{\sqrt{3}qBl}{3m}$ , 则速度小于  $\frac{\sqrt{3}qBl}{3m}$  的粒子均从 ab 边离开磁场, 运动时间均为  $t_1 = \frac{1}{3}T$ , 选项 A 正确; 粒子恰好经过 c 点时运动半径  $r_2 = \sqrt{3}l$ , 运动时间  $t_2 = \frac{1}{6}T = \frac{\pi m}{3qB}$ , 速度  $v_2 = \frac{qBr_2}{m} = \frac{\sqrt{3}qBl}{m}$ , 则速度大于  $\frac{\sqrt{3}qBl}{m}$  的粒子一定打在 cd 边上, 选项 B 错误、C 正确; 粒子垂直打在 cd 边上时, 运动时间  $t_3 = \frac{1}{12}T = \frac{\pi m}{6qB}$ , 选项 D 正确。

21. AC 【解析】本题考查电磁感应中的综合应用, 目的是考查学生的分析综合能力。线框下边界进入磁场时  $mg = BIL$ , 根据闭合电路欧姆定律  $I = \frac{BLv_y}{R}$ , 且  $v_y^2 = 2gh$ , 解得  $h = \frac{m^2 g R^2}{2B^4 L^4}$ , 选项 A 正确; 线框进入磁场的过程中通过线框某横截面的电荷量  $q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BL^2}{R}$ , 选项 B 错误; 线框在磁场中匀速运动的时间  $t = \frac{2L}{v_y}$ , 水平位移  $x = v_0 t$ , 解得  $x = \frac{2B^2 L^3 v_0}{mgR}$ , 选项 C 正确; 线框进入磁场后做匀速直线运动, 减小的重力势能转化为电能, 有  $Q = 2mgL$ , 则 cd 边产生的热量  $Q' = \frac{Q}{4} = \frac{mgL}{2}$ , 选项 D 错误。

22. (1) 小 (1 分)

(2) 18.50 (2 分)

(3)  $4\pi^2 n^2 h$  (2 分)

【解析】本题考查匀速圆周运动和牛顿第二定律, 目的是考查学生的实验能力。

(1)  $n$  越大, 细线与竖直方向夹角越大, 则  $h$  越小。

(2) 悬点处的刻度为 1.00 cm, 水平标尺的刻度为 19.50 cm,  $h = (19.50 - 1.00) \text{ cm} = 18.50 \text{ cm}$ 。

(3) 由牛顿第二定律得  $mg \tan \theta = m\omega^2 r$ , 又  $\tan \theta = \frac{r}{h}$ ,  $\omega = 2\pi n$ , 解得  $g = 4\pi^2 n^2 h$ 。

23. (1) 1 (1分) 入 (1分)

(2) 电压 (2分) 3 V (2分)

(3) 欧姆表盘的零刻度处(其他合理说法也给分) (1分) 10.0(10也给分) (1分) 135 (2分)

**【解析】**本题考查多用电表的原理及使用,目的是考查学生的实验能力。

(1) 转换开关 S 接入 1 端,电流表与电阻  $R_2$  串联后,再与  $R_1$  并联,且并联电阻阻值较小,则分流较大,故转换开关 S 应接入 1 端,电流表量程较大,电流从 A 端流入。

(2) 当转换开关 S 接入“5”端时,电流表与电阻串联,此多用电表为电压表,量程为  $U = I_g R_g + \left(\frac{I_g R_g}{R_1 + R_2} + I_g\right) R_3 = 3 \text{ V}$ 。

(3) 调节欧姆调零旋钮应使指针偏转到欧姆表盘的零刻度线位置,若倍率为“ $\times 1$ ”,则待测电阻的阻值为  $10.0 \times 1 \Omega = 10.0 \Omega$ 。倍率为“ $\times 1$ ”时,多用电表的内阻为  $15 \times 1 \Omega = 15 \Omega$ ,倍率为“ $\times 10$ ”时,多用电表的内阻为  $15 \times 10 \Omega = 150 \Omega$ ,则多用电表的内阻变化了  $135 \Omega$ 。

24. **【解析】**本题考查带电粒子在匀强电场、匀强磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 设粒子在电场区域内做类平抛运动的时间为  $t$ ,有

$$L = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} L = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \frac{q}{m} = \frac{\sqrt{3} v_0^2}{EL} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设粒子进入磁场区域时速度方向与水平方向夹角为  $\alpha$ ,有

$$\tan \alpha = \frac{at}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } \alpha = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

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

在磁场中,有

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

$$\text{由几何知识得: } r + r \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } B = \frac{2E}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

25. **【解析】**本题考查牛顿运动定律、动量守恒定律、机械能守恒定律及动能定理,目的是考查学生的分析综合能力。

$$(1) \text{ 在 } D \text{ 点,有 } mg = m \frac{v_D^2}{L} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{从 } C \text{ 到 } D, \text{ 由动能定理,有 } -mg \times 2L = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{在 } C \text{ 点,有 } F - mg = m \frac{v_C^2}{L} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } F = 6mg \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可知,物块 A 通过 C 点时对半圆形轨道的压力  $F' = F = 6mg$ 。 (1分)

(2) 弹簧释放瞬间,由动量守恒定律,有  $mv_A = mv_B$  (2分)

$$\text{对物块 A,从弹簧释放后运动到 } C \text{ 点的过程,有 } -\mu mgL = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$B \text{ 滑上斜面体最高点时,对 } B \text{ 和斜面体,由动量守恒定律,有 } m v_B = (m + M) v \quad (1 \text{ 分})$$

由机械能守恒定律,有  $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + mgL$  (1分)

解得:  $M = \frac{m}{2}$ 。(1分)

(3)物块  $B$  从滑上斜面到与斜面分离过程中,由动量守恒定律,有

$$mv_B = mv_B' + Mv' \quad (1分)$$

由机械能守恒,有  $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_B'^2 + \frac{1}{2}Mv'^2$  (1分)

$$\text{解得: } v_B' = \frac{\sqrt{6gL}}{3} \quad v' = \frac{4\sqrt{6gL}}{3} \quad (1分)$$

由功能关系知,物块  $B$  与斜面体相互作用的过程中,物块  $B$  对斜面体做的功  $W = \frac{1}{2}Mv'^2$  (1分)

$$\text{解得: } W = \frac{8mgL}{3}。 \quad (1分)$$

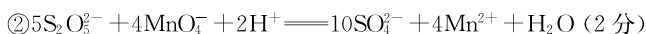
26. (1)①浓  $\text{NaOH}$  溶液(1分);吸收剩余的  $\text{SO}_2$  (1分)

②排尽空气,防止  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  被氧化(2分)

③D(1分)

④倒吸(2分)

(2)①用适量蒸馏水溶解少量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  固体于试管中,用玻璃棒蘸取少量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  溶液点在 pH 试纸上,试纸变红(2分)



(3)用  $c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的标准  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  溶液滴定(2分)

(4)  $\text{pH} > 5.6$  (2分)

**【解析】**本题主要考查探究焦亚硫酸钠的性质,侧重考查学生实验分析和解决问题的能力。

(1)A 装置中制备  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  通入 D(盛装饱和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液)中生成  $\text{NaHSO}_3$ , 当  $\text{NaHSO}_3$  溶液达到饱和时就会析出  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  晶体,多余的  $\text{SO}_2$  通入 F(盛装浓氢氧化钠溶液)中被吸收,E 的作用是防倒吸。

(2)①探究  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  溶液呈酸性,需溶解  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  固体并测溶液的 pH。

②根据  $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$  被氧化为  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{KMnO}_4$  被还原为  $\text{Mn}^{2+}$  可写出反应的离子方程式。

(4)  $c(\text{Cr}^{3+}) < 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,根据  $K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3]$  可求得当  $\text{Cr}^{3+}$  恰好完全沉淀时,溶液中  $c(\text{OH}^-)$

$$= \sqrt[3]{\frac{6.4 \times 10^{-31}}{1 \times 10^{-5}}} = 4 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, c(\text{H}^+) = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-9}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{则此时溶液中 } \text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) \approx 5.6,$$

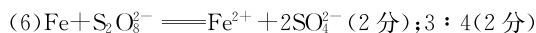
所以将废水中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  全部转化为  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  时需调节溶液的  $\text{pH} > 5.6$ 。

27. (1)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (2分)

(2)  $c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}^+)$  (2分)



(5)改善成型后  $\text{LiFePO}_4$  (或电极)的导电作用(或其他合理答案,2分)



**【解析】**本题主要考查含锂废渣制备草酸锂及草酸锂制备磷酸亚铁锂,侧重考查学生对元素化合物的理解能力和综合应用能力。

(1)从已知信息中对比滤液 1 和滤液 2 中  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  的浓度,可知滤渣 2 的主要成分是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  和  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 。

(2)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  会发生水解,使其溶液呈碱性。

(3)滤液 2 中  $\text{Li}^+$  与  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  反应生成  $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$  沉淀。

(4)将电池极  $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{FePO}_4$  置于高温下反应,生成  $\text{LiFePO}_4$  和一种温室气体( $\text{CO}_2$ ),由质量守恒,得该反

应的化学方程式是  $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{FePO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{LiFePO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow$ 。

(5) 石墨具有导电性。

(6) 零价铁与过硫酸钠反应生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ , 则发生反应的离子方程式为  $\text{Fe} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = \text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ ; 根据化合物呈电中性原则, 且该物质中 As 的化合价为 +5 价, 可算出  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  个数比为 3 : 4。

28. (1) +1366.8 kJ · mol<sup>-1</sup> (2 分)

(2) ①  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{300\text{ }^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$  (2 分)

② II (2 分)

(3) 60% (2 分); 0.045 (2 分)

(4) ① < (1 分)

②  $\text{CO}_2$  (1 分); 2.5a MPa (2 分)

**【解析】** 本题主要考查化学反应原理, 侧重考查学生对化学反应原理的理解能力和综合运用能力。

(1) 根据盖斯定律可以完成二氧化碳气体与水反应生成乙醇和氧气的热化学方程式。

(2) ① 反应物中含有铁粉和水, 在高温条件下可生成氢气。

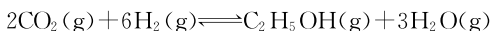
② 当镍粉用量增加 10 倍后, 甲酸的产量在迅速减少, 说明第 II 步反应的反应速率增加更多。

(3)  $T_1$  °C 时, 生成甲烷、乙烯的量均为 0.2 mol, 利用守恒进行计算, 消耗二氧化碳、氢气的物质的量分别为 0.6 mol、2 mol, 生成水的物质的量为 1.2 mol, 容器容积 1 L, 即可计算,  $\text{CO}_2$  的转化率 =  $\frac{0.6}{1} \times 100\% =$

60%, 反应 I 平衡常数  $K = \frac{0.2 \times 1.2^2}{0.4 \times 2^4} = 0.045$ 。

(4) ①  $T_3 > T_2 > T_1$ , 温度越高转化率越低, 所以  $\Delta H < 0$ 。

② 温度升高, 反应逆向进行, 所以产物的物质的量是逐渐减少的, 反应物的物质的量增大, 由图可知, 曲线 a 代表的物质为  $\text{H}_2$ , b 表示  $\text{CO}_2$ , c 为  $\text{H}_2\text{O}$ , d 表示  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 设开始  $\text{H}_2$  的投入量是 3n mol, 则二氧化碳是 n mol, 二氧化碳的转化量是 x mol, 则



起始量(mol)	n	3n	0	0
变化量(mol)	x	3x	0.5x	1.5x
平衡量(mol)	n-x	3n-3x	0.5x	1.5x

N 点 b、d 的物质的量分数相同, 所以  $n-x = 0.5x$ , 解得  $x = \frac{2}{3}n$ , 总物质的量是  $n-x+3n-3x+0.5x+$

$1.5x = \frac{8}{3}n$ , 总压为 20a MPa 的恒压条件下,  $p(\text{CO}_2) = p(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{\frac{1}{3}n}{\frac{8}{3}n} \times 20a \text{ MPa} = 0.125 \times 20a \text{ MPa} =$

2.5a MPa。

29. (1) 4 (2 分) 叶绿素含量减少使光反应变慢, 导致光反应供给暗反应的 [H] 和 ATP 减少 (2 分)

(2) 在种子发育过程中脂肪是由淀粉和可溶性糖转化而来的 (2 分)

(3) 给种子肥大、充实期的角果提供  $^{14}\text{CO}_2$ , 测定并计算收获期籽粒中含  $^{14}\text{C}$  有机物占总有机物的比例 (答案合理即可, 3 分)

**【解析】** 本题主要考查细胞的基本结构、光合作用的基本过程、影响光合作用的因素等, 考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1) 线粒体和叶绿体都是具有两层生物膜的细胞器, 因此线粒体产生的  $\text{CO}_2$  进入同一角果皮细胞的叶绿体中被利用, 至少穿过 4 层生物膜。角果皮逐渐由绿变黄, 说明其叶绿素含量减少, 光反应速率减慢进而影响暗反应速率。(2) 据题意可知, 不断增加的脂肪来自淀粉和可溶性糖的转化。(3) 要探究种子中有机物的来源, 可采用同位素标记的方法, 如给种子肥大、充实期的角果提供  $^{14}\text{CO}_2$ , 测定并计算收获期籽粒中含  $^{14}\text{C}$  有机物占总有机物的比例, 在根据计算的结果得出结论。

30. (1) 蓝(1 分)

- (2) ①各取适量的两种溶液加到同一试管,混合后得到三种组合,55℃条件下保温一段时间后,各加入适量斐林试剂检测,水浴加热后出现砖红色沉淀的是淀粉和淀粉酶组合,于是鉴别出蔗糖溶液(3 分);②取未鉴定出的两种溶液中的一种加热煮沸、冷却后再与适量的另一种溶液混合,55℃条件下保温一段时间后,加入适量斐林试剂检测,水浴加热后,若出现砖红色沉淀,则被煮沸的是淀粉溶液;若不出现砖红色沉淀,则被煮沸的是淀粉酶溶液(3 分)

**【解析】**本题主要考查糖类、蛋白质的鉴定,考查学生的实验与探究能力。(1)检测还原糖用斐林试剂,若待检样品中不含还原糖,加入斐林试剂后呈现的是斐林试剂的颜色即蓝色。(2)通过两两组合的方法,当淀粉溶液与淀粉酶混合后,在适宜条件下生成还原糖,利用斐林试剂可将这两种物质与蔗糖溶液区分开,即可将蔗糖溶液鉴别出来。再根据蛋白质加热变性的原理,对剩下的两种物质加热煮沸。若被加热的是淀粉酶,则其与淀粉溶液混合后,淀粉不被分解不能产生还原糖;若被加热的是淀粉溶液,则其与淀粉酶混合后,淀粉被分解产生还原糖,用斐林试剂检测后会出现砖红色沉淀。

31. (1) 发育中的种子(1 分) 色氨酸(2 分)

- (2) 能(1 分),因为有的实验组插条生根数多于(不含 NAA 的)对照组,有的实验组插条生根数少于(不含 NAA 的)对照组(3 分)
- (3) ①人体可以合生长素;②人摄食的植物性食物中所含生长素不被分解,吸收后随尿排出;③人体内某些物质分解可以产生生长素(每给出 1 个合理解释得 2 分,合理即可,4 分)

**【解析】**本题主要考查生长素的合成、生理作用等,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)在高等植物体内,生长素在幼嫩的芽、叶和发育中的种子等幼嫩部位合成,在这些部位,色氨酸经过一系列反应可转变成生长素。(2)与不含 NAA 的空白对照组相比,NAA 浓度为  $2\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $4\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $6\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $8\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  时,插条生根数都多于空白对照组的,NAA 浓度为  $12\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  时,插条生根数少于对照组的,说明生长素的生理作用具有两重性。(3)言之有理皆可。

32. (1) 红果皮 : 粉果皮 : 绿果皮 = 6 : 6 : 4(2 分)  $1/2$ (2 分)

- (2) ① AAbb, aabb(2 分)
- ② 子一代植株所结果实成熟时,红果皮 : 粉果皮 = 1 : 3(2 分)
- ③ 亲代中红果皮植株与绿果皮植株的基因型分别为 AABB、aaBB(2 分)
- (3) 基因突变、染色体变异(2 分)

**【解析】**本题主要考查自由组合定律及其应用、生物的可遗传变异等,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力等。(1)基因型为 AaBb 的植株自交,子一代中,红果皮( $4\text{AA}\_\_\text{、}2\text{Aabb}$ ) : 粉果皮( $6\text{AaB}\_\text{}$ ) : 绿果皮( $3\text{aaB}\_\text{、}1\text{aabb}$ ) = 6 : 6 : 4,其中  $4\text{AA}\_\_\text{}$ ( $4/16$ )、 $3\text{aaB}\_\text{}$ ( $3/16$ )、 $1\text{aabb}$ ( $1/16$ ) 的自交子代都不发生性状分离,共约占  $1/2$ 。(2)现有自交不发生性状分离的红果皮植株和绿果皮植株,欲鉴别其基因型,可任选一株红果皮植株与绿果皮植株杂交,通过检测子代成熟果实果皮颜色类型及比例进行判断:只有  $\text{AAbb}\times\text{aabb}$ ,子代全表现为红果皮;只有  $\text{AABb}\times\text{aaBb}$ ,子代果实成熟时红果皮 : 粉果皮 = 1 : 3;只有  $\text{AABB}\times\text{aaBB}$ ,子一代全部表现为粉果皮,子一代植株再自交,子二代植株中红果皮 : 粉果皮 : 绿果皮 = 1 : 2 : 1。(3)一株基因型为 AaBb 的植株出现结绿皮果实的枝条,原因可能是发生了基因突变,导致该枝条的基因型变为 aaBb,也可能是染色体结构或数目变异,导致该枝条的相关基因型变为 aBb。

33. [物理——选修 3—3]

- (1) BCE (5 分)

**【解析】**本题考查分子动理论及热力学定律,目的是考查学生的理解能力。扩散现象是分子无规则运动的表现,选项 A 错误;理想气体吸收热量时,若同时对外做功,则温度和内能可能不变,选项 B 正确;当两分子间距从分子力为 0 处减小时,表现为斥力,选项 C 正确;液体的饱和汽压与液体的表面积无关,选项 D 错误;由热力学第二定律可知,一切自发过程一定总是沿着分子热运动的无序性增大的方向进行的,选项 E 正确。

(2) **【解析】**本题考查气体实验定律,目的是考查学生的分析综合能力。

- (i) 左管水银面下降 2 cm 过程,封闭气体做等温变化,则有

$$p_0 LS = p_1 (L+h)S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } p_1 = 62.5 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

设平衡时左管水银面比右管水银面高  $h_1$ , 则有  $62.5 \text{ cm} + h_1 = 75 \text{ cm}$

$$\text{解得: } h_1 = 12.5 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

所以右管水银面下降的高度为  $12.5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 14.5 \text{ cm}$ 。 (1 分)

(ii) 要使右管水银面回到原来高度, 则左管水银面要再下降  $14.5 \text{ cm}$ , 则右管水银面比左管的高  $14.5 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 16.5 \text{ cm}$  (1 分)

右管水银面上升过程右管内封闭气体做等温变化, 则有

$$p_0 (14.5 \text{ cm} + 10 \text{ cm})S = p_2 \times 10 \text{ cm} \cdot S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } p_2 = 183.75 \text{ cmHg} \quad (1 \text{ 分})$$

此时左管内封闭气体的压强  $p_3 = p_2 + 16.5 \text{ cmHg} = 200.25 \text{ cmHg}$ 。 (1 分)

### 34. [物理——选修 3-4]

(1) ABD (5 分)

**【解析】** 本题考查简谐横波的图象, 目的是考查学生的理解能力。因此时  $P$  点沿  $y$  轴正方向振动, 所以波沿  $x$  轴负方向传播, 选项 A 正确; 因  $P$  点的平衡位置在  $x = 1 \text{ m}$  处, 所以  $\frac{T}{8} + \frac{T}{4} = 0.3 \text{ s}$ , 所以  $T = 0.8 \text{ s}$ ,  $v = \frac{\lambda}{T} = 10 \text{ m/s}$ , 选项 B 正确;  $P$ 、 $Q$  两点的平衡位置间的距离大于  $\frac{\lambda}{4}$ , 小于  $\frac{\lambda}{2}$ , 所以其振动方向有时相同, 有时相反, 选项 C 错误;  $s_Q = \frac{t}{T} \times 4A = 30 \text{ m}$ , 选项 D 正确; 质点  $Q$  的振动方程可表示为  $y = -10 \sin 2.5\pi t (\text{cm})$ , 选项 E 错误。

(2) **【解析】** 本题考查光的折射与全反射, 目的是考查学生的分析综合能力。

(i) 由几何知识可知, 光束从  $D$  点入射的入射角  $i = 60^\circ$ , 设对应折射角为  $r$ , 则

光束在  $AC$  边的入射角为  $90^\circ - (60^\circ - r) = 30^\circ + r$  (1 分)

在  $BC$  边上的入射角为  $90^\circ - (30^\circ + r) = 60^\circ - r$  (1 分)

在  $BC$  边上的折射角为  $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  (1 分)

由折射定律可知: 在  $D$  点入射时  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  (1 分)

在  $F$  点入射时  $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin (60^\circ - r)}$  (1 分)

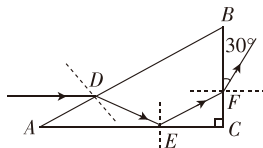
$$\text{解得: } n = \sqrt{3}, r = 30^\circ. \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 由几何知识可知:  $AE = 2AD \cos 30^\circ = 7\sqrt{3} \text{ cm}$  (1 分)

$$CE = AC - AE = 3\sqrt{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{CF}{CE} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } CF = 3 \text{ cm}. \quad (1 \text{ 分})$$



### 35. [化学——物质结构与性质]

(1) ①  $H < C < N$  (1 分); ②  $13N_A$  (1 分)

③  $sp^2$  (1 分)

(2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  (2 分)

(3) ①  $IV A$  (1 分);  $N$ 、 $O$ 、 $F$  均能与  $H$  形成氢键, 氢键的存在加大了分子间的作用力, 从而出现沸点反常现象, 趋势线 a 无反常现象 (2 分)

(4)  $>$  (2 分)

(5) ① 孤电子对与成键电子对之间的斥力大于成键电子对之间的斥力 (1 分)

②  $II_3^3$  (2 分)

$$(6) \frac{112\sqrt{3} \times 10^{21}}{a^2 \times d \times N_A} \text{ (2分)}$$

【解析】本题主要考查物质结构与性质，侧重考查学生对物质结构的理解能力和综合运用能力。

(1)略。

(2)根据题给图像分析，该元素第三电离能远远大于第二电离能，而第三、四、五电离能相差不大，说明该元素的最高能级的电子数为2，第二能级电子数大于3，故为钙元素，则该元素的基态原子电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 。

(3)在第ⅣA族~第ⅦA族中的元素的最简单氢化物中， $NH_3$ 、 $H_2O$ 、 $HF$ 因分子间存在氢键，氢键的存在加大了分子间的作用力，故沸点高于同主族相邻元素氢化物的沸点，只有第ⅣA族元素氢化物不存在沸点反常现象。

(4)由  $CO_2$  在高温高压下所形成的晶体图可以看出，每个C原子周围通过共价键连接4个O原子，则该晶体为原子晶体；原子晶体中，因为碳氧键比硅氧键的键长短，键能大，所以该晶体的熔点比  $SiO_2$  晶体熔点高。

(5)①孤电子对与成键电子对之间的斥力大于成键电子对之间的斥力，斥力越大，键角越大，因此嘌呤中轨道之间的夹角  $\angle 1$  比  $\angle 2$  大。

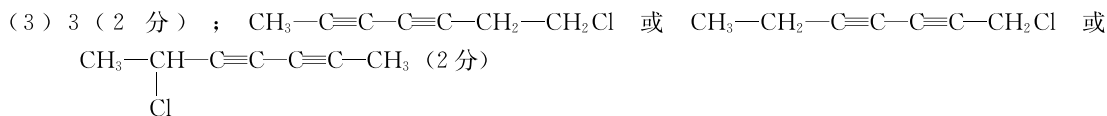
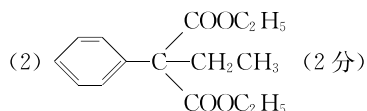
②根据吡啶的结构，其中的大  $\pi$  键是由5个原子6个电子形成的，表示为  $\Pi_6^5$ 。

$$(6) 1 \text{ 个晶胞的质量为 } \frac{84 \times 2}{N_A} \text{ (g)}, \text{ 晶胞的体积为 } V = \frac{\sqrt{3}}{2} (a \times 10^{-7})^2 \times c \times 10^{-7} \text{ (cm}^3\text{)}, \text{ 晶胞参数 } c =$$

$$\frac{112\sqrt{3} \times 10^{21}}{a^2 \times d \times N_A} \text{ nm}。$$

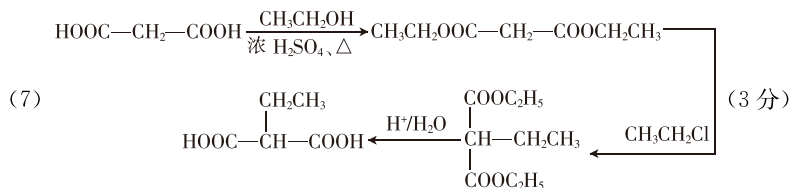
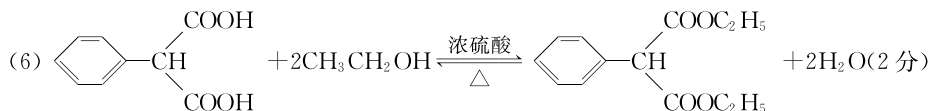
### 36. [化学——有机化学基础]

(1)苯乙酸(1分)；氯原子(1分)



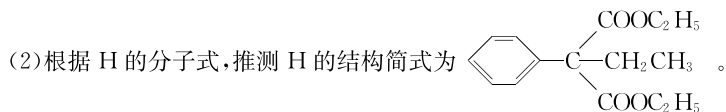
(4)E(1分)

(5)取代反应(1分)



【解析】本题主要考查有机化学基础，侧重考查学生对有机物推断、理解的能力和综合运用知识的能力。

(1)根据流程可以分析D的名称为苯乙酸，B的官能团名称为氯原子。

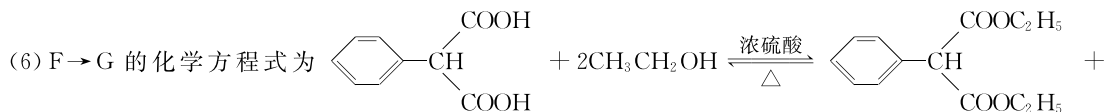


(3)含有六个碳原子在同一条直线上，又不含碳碳双键，即有两个碳碳三键，且与两个碳原子相连接，即可分

析有三种结构。

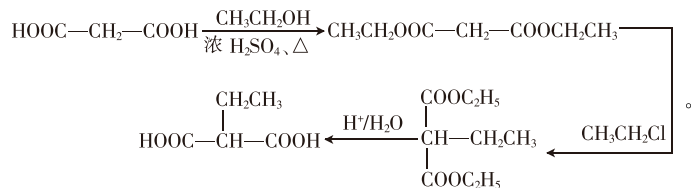
(4)E中含有符合信息的手性碳原子。

(5)H生成佛罗那的反应为取代反应。



2H<sub>2</sub>O。

(7)以丙二酸和乙醇为原料合成“乙基丙二酸”的合成路线为：



### 37. [生物——选修1:生物技术实践]

(1)样品制成的溶液中该菌的浓度高,直接培养很难分离得到单个菌落(3分)

(2)水、无机盐(2分) 琼脂(2分) 菌落周围的透明圈较大(2分)

(3)甘油(2分)

(4)一定条件下,蛋白酶催化蛋白质分解反应的速率(2分)

(5)需氧型(或有氧呼吸)(2分)

**【解析】**本题主要考查微生物的代谢、培养、纯化和鉴别以及酶的相关知识等,考查学生的理解能力和综合运用能力。(1)样品中,目标菌的浓度可能较高,直接接种培养难以得到单菌落,因此需要进行梯度稀释。(2)微生物的选择培养常用固体培养基,因此需要加入凝固剂——琼脂,培养基中的营养成分应包括水、无机盐、碳源、氮源等。(3)长期保藏菌种常用甘油管藏法,即向培养液中加入一定量的甘油,然后再将混合液放到-20℃的冷冻箱中。(4)酶活力常用一定条件下,酶所催化的某一化学反应的反应速率来表示。(5)进行液体发酵时用摇床进行振荡培养,有利于混匀使微生物充分利用营养物质,并利于增氧,据此推测枯草芽孢杆菌的细胞呼吸类型是需氧型。

### 38. [生物——选修3:现代生物科技专题]

(1)限制酶和DNA连接酶(每答对1项得1分,2分) 标记基因(2分)

(2)显微注射(2分) 具有发育的全能性(3分)

(3)桑椹胚或囊胚的内细胞团(每答对1项得1分,2分) 胰蛋白酶或胶原蛋白(2分)

(4)苯丙酮酸(2分)

**【解析】**本题主要考查基因工程、胚胎干细胞以及动物细胞工程等相关内容,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)构建含P基因的重组载体时,常用的工具酶是限制酶和DNA连接酶;含neo<sup>r</sup>的细胞具有G418的抗性,推测重组载体中的neo<sup>r</sup>是标记基因,利于目的基因的检测与鉴定。(2)将目的基因导入动物细胞,常用显微注射法。胚胎干细胞能大量增殖,且具有发育的全能性,转基因的胚胎干细胞可培育成转基因的新个体。(3)胚胎干细胞可以从原始性腺或早期胚胎中获取,桑椹胚或囊胚的内细胞团细胞都具有发育的全能性,属于胚胎干细胞。要使贴壁生长的胚胎干细胞从瓶壁上脱落,可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理。(4)对转基因小鼠进行个体生物学水平的检测时,可以通过检测小鼠体内苯丙酮酸的含量来完成。