

## 2023 届贵州省六校联盟高考实用性联考卷（三）

### 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	A	A	B	C	D	C	A	D	B	B	D	A	C

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，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	C	A	B	D	BD	BC	AC

#### 【解析】

1. 酶能催化化学反应，原因是能降低化学反应所需的活化能，而不是酶提供能量，B 错误。  
抗体属于分泌蛋白，在核糖体上脱水缩合形成多肽后还要经过内质网、高尔基体的加工，才能成为具有生物活性的蛋白质，C 错误。载体蛋白参与的运输方式有主动运输和协助扩散，其中协助扩散的过程不需要消耗能量，D 错误。
2. 高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接，也有信息交流的作用，但没有与膜上的受体结合，A 错误。
3. ②证明“DNA 复制的方式是半保留复制”的实验方法是密度梯度离心法；④证明“细胞膜具有流动性”的人、鼠细胞融合实验运用了荧光标记的方法，而不是同位素标记法。
4. 对人类基因组进行测序时需要测 22 条常染色体和 X、Y 染色体，共 24 条染色体的碱基序列，A 错误。化石是研究生物进化最重要、最直接的证据，B 错误。进化的实质是种群基因频率改变的过程，而不是基因型频率改变，D 错误。
5. 生长素分布不均导致胚芽鞘向光弯曲，其中背光侧生长素浓度高于向光侧，但是促进作用更显著，没有体现高浓度生长素抑制生长，A 错误。顶芽产生的生长素可以通过主动运输的方式运输到侧芽附近从而抑制侧芽生长，B 错误。植物体中生长素的浓度升高到一定值时，就会促进乙烯的合成，C 错误。
6. 航天育种也称为空间技术育种或太空育种，就是指利用返回式航天器和高空气球等所能



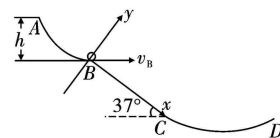
- 达到的空间环境对植物的诱变作用以产生有利变异，在地面选育新种质、新材料，培育新品种的农作物育种新技术。航天育种属于诱变育种，其原理是基因突变，可以产生新的等位基因，在光学显微镜下不能观察到碱基序列的改变，且基因突变具有不定向性等特点，不能定向改变刺梨性状，也没有产生新物种，故 A、B、D 错误。
7. 汽油是烃的混合物，不含氮元素，A 错误。碳酸钠水解显碱性，使油污水解，过氧化氢具有强氧化性，可用于消毒，B 正确。疫苗属于蛋白质，高温能变性，C 正确。亚硝酸钠是一种防腐剂，可以适量添加，D 正确。
8. 当溴离子氧化时，亚铁离子完全被氧化，转移电子大于  $1N_A$ ，A 错误。1mol  $CH_4$  含碳氢键  $4N_A$ ，1mol 白磷 ( $P_4$ ) 含磷磷键为  $6N_A$ ，B 错误。氯化铵是离子化合物，不存在分子，C 错误。每 1mol 过氧化钠与二氧化碳反应转移 1mol 电子，0.1mol 过氧化钠转移 0.1mol 电子，D 正确。
9. 浓盐酸具有挥发性，也能被酸性高锰酸钾氧化，A 错误。蔗糖变黑，说明具有脱水性，溴水褪色，说明产生  $SO_2$ ，证明浓硫酸具有强氧化性，B 正确。浓盐酸与二氧化锰反应需要加热，C 错误。盐酸具有挥发性，不能证明盐酸也能与硅酸钠反应，且盐酸是非含氧酸，不能证明非金属性的强弱，D 错误。
10. 最多有 10 个碳原子共面，B 错误。都能燃烧，都能与氢气加成，甲能酯化、乙能水解等，C 正确。乙含有苯环，所以是芳香化合物，D 正确。
11. 由图可知，M 流出的是浓磷酸，所以  $H_2PO_4^-$  或  $HPO_4^{2-}$  向右侧迁移，即 cd 为阴离子交换膜，ab 为阳离子交换膜，Y 极氢氧根离子放电，即为电解池的阳极，接电源的正极，A、C 正确，X 电极为阴极，水中的氢离子放电产生氢氧根离子与铵根离子反应生成  $NH_3 \cdot H_2O$ ，B 正确。没有告诉标准状况下，D 错误。
12. 根据题意推断 W 氢，X 为碳，Y 为氧，Z 为钠，没有强调最简单化合物，不能比较，A 错误。碳、氢、氧可以形成碳酸和草酸，B 正确。钠和氧形成过氧化钠既有离子键又有共价键，C 正确。 $NaH + H_2O = NaOH + H_2 \uparrow$ ，氢气既是氧化产物又是还原产物，产生 1mol 氢气转移 1mol 电子，D 正确。
13. 根据电荷守恒， $c(Na^+) + c(H^+) = c(HS^-) + 2c(S^{2-}) + c(OH^-) + c(Cl^-)$ ，A 错误。 $Na_2S$  与盐酸反应，第一步先生成  $HS^-$ ，第二步生成  $H_2S$ ，所以 X 点能求  $K_{a2}$ ，Y 点能求  $K_{a1}$ ，B 错误。根据物料守恒，C 正确。 $NaHS$  呈碱性，说明  $HS^-$  水解大于电离，所以  $c(Na^+) > c(HS^-) > (H_2S) > c(S^{2-}) > c(OH^-) > c(H^+)$ ，D 错误。
14. 由  $2ax = v^2$  可知图线和坐标轴围成的几何图形面积  $S = \frac{v^2}{2}$ ，可知 C 正确。
15.  $h\nu - W_0 = E_{k0} = eU_c$ ，由图线斜率可求出普朗克常量，可知 A 错误。截距为该金属的极



限频率，为  $3.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ，故 B 错误，C 正确。入射光的频率为  $3.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  时，发生光电效应，故 D 错误。

16. 电势能与动能之和为  $1.8q\phi_0$ ，动能和电势能相等时，电势能为  $0.9q\phi_0$ ，由图可知 A 正确。粒子在往返运动过程中距离原点  $O$  最远时动能为 0，电势能为  $1.8q\phi_0$ ，即只能到  $x = 1.8x_0$  处，故 B 错误。由图可知原点  $O$  与  $x = -4x_0$  之间的电场方向沿  $x$  轴正方向，故 C 错误。原点  $O$  与  $x = 2x_0$  之间电势随  $x$  均匀变化，则可知电场为匀强电场，斜率表示沿  $x$  方向的电场强度大小，场强大小为  $\frac{\phi_0}{x_0}$ ，故 D 错误。

17. 运动员在  $B$  点受到的支持力为  $1350 \text{ N}$ ， $T - mg = \frac{mv^2}{R}$ ，得  $v = 25 \text{ m/s}$ ，故 D 错误。将运动如图进行分解， $v_y = 15 \text{ m/s}$ 、 $a_y = 8 \text{ m/s}^2$ ； $v_x = 20 \text{ m/s}$ 、 $a_x = 6 \text{ m/s}^2$ ；当  $v_y = 0$  时离斜面最远，故 B 正确。运动员从  $B$  运动到  $E$  的时间为  $3.75 \text{ s}$ ，可知 A 错误。运动员从  $A$  到  $B$  过程克服阻力做功  $W = mgh - \frac{mv^2}{2} = 2250 \text{ J}$ ，故 C 错误。



18. 金属环  $A$  和物块  $B$  以及弹簧组成的系统机械能守恒，因此金属环  $A$  和物块  $B$  组成的系统机械能不守恒，故 A 错误。下降过程中，轻质细杆对金属环  $A$  的作用力沿细杆斜向上，对金属环  $A$  做负功，所以金属环  $A$  的机械能一直减小，故 B 错误。金属环  $A$  下降到最低点时速度为 0，沿细杆方向的速度也为 0，所以物块  $B$  速度也为 0，故 C 错误。金属环  $A$  下降到最低点时，弹性势能最大，整个系统机械能守恒，有  $2mg2L(\cos 30^\circ - \cos 60^\circ) = 2(\sqrt{3} - 1)mgL$ ，故 D 正确。

19. 由于卫星  $C$  和卫星  $A$  的质量不确定，所以不能确定向心力大小关系，故 A 错误。 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

可知 B 正确。由  $G\frac{Mm}{r^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ 、 $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ ，得  $r = \sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$ ，即卫星  $B$  离地面的

高度为  $\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}} - R$ ，故 C 错误。  $C$  离地面高度为  $H$ ，由  $G\frac{Mm}{(R+H)^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 (R+H)$ 、

$G\frac{Mm}{R^2} = mg$ ，得卫星  $C$  的周期为  $\frac{2\pi(R+H)\sqrt{(R+H)g}}{gR}$ ，故 D 正确。

20. 当滑动变阻器  $R_4$  的滑片由图中位置向  $a$  端移动过程中， $R_4$  增大，干路上的电流减小，



$P = EI$ ，电源总功率逐渐减小，故 A 错误。 $R_3$  的电压变大，带电液滴受到的电场力增大，将向上运动，故 B 正确。流过  $R_2$  的电流变小， $R_2$  上消耗的功率减小，故 C 正确。 $R_4$  增大，干路上的电流减小，电压表读数减小， $R_3$  的电压变大，电流表读数增大，故 D 错误。

21. 由  $BiLt = m\Delta v = BLQ$  有， $ab$  杆速度由  $v_0$  减到  $\frac{v_0}{3}$  的过程，通过  $ab$  杆的电荷量为  $\frac{2mv_0}{3BL}$ ，通过电阻  $R_2$  的电量为  $\frac{4mv_0}{15BL}$ ，故 A 正确。 $ab$  杆速度减为  $\frac{v_0}{2}$  时，由  $E = \frac{BLv_0}{2}$ 、 $R_{\text{总}} = r + 1.2R$ 、 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ 、 $F = BIL = ma$  可得  $a = \frac{5B^2L^2v_0}{2m(6R+5r)}$ ，故 B 错误。 $ab$  杆从开始运动到静止，由  $BiLt = m\Delta v = BLQ$ ，得  $Q = \frac{mv_0}{BL}$ ；由  $Q = \frac{BLx}{R_{\text{总}}} = \frac{mv_0}{BL}$ ，得  $x = \frac{mv_0(5r+6R)}{5B^2L^2}$ ，故 C 正确。 $ab$  杆所受的合力等于安培力，所以加速度逐渐减小，故 D 错误。

### 三、非选择题

(一) 必考题：共 11 题，共 129 分。

22. (每空 2 分，共 6 分)

(1) 滑块  $a$  的质量  $M$  和小球  $b$  的质量  $m$   $M \frac{d}{t} = mx \sqrt{\frac{g}{2h}}$

(2)  $\frac{d^2}{2gk}$

【解析】(1) 弹簧弹开后滑块  $a$  的速度大小为  $\frac{d}{t}$ ；小球  $b$  的速度大小  $v_b = \frac{x}{T}$ ， $h = \frac{1}{2}gT^2$ ，

得  $v_b = x\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ，则只需验证  $M \frac{d}{t} = mx \sqrt{\frac{g}{2h}}$ 。

(2) 由  $\mu Mgs = \frac{1}{2}M \left(\frac{d}{t}\right)^2$  得  $s = \frac{d^2}{2\mu g} t^{-2}$ ， $k = \frac{d^2}{2\mu g}$ ，得  $\mu = \frac{d^2}{2kg}$ 。

23. (除特殊标注外，每空 1 分，共 9 分)

(1) 负 1100

(2) B C F





(3)  $3R_0$  (2分) 偏大 (2分)

**【解析】**(1) 欧姆表电流由黑色表笔流出，所以红色表笔接在电压表负接线柱上，姆表选“ $\times 100$ ”挡位，所示电压表内阻为  $1100\Omega$ 。

(3) 闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ ，调节滑动变阻器  $R$ ，使电压表指针指向满刻度  $\frac{8}{9}$  处；此时支路电

压为  $\frac{8}{9}U_g$ ；断开开关  $S_2$ ，保持滑动变阻器  $R$  不变，调节电阻箱  $R'$ ，使电压表指针指向

满刻度的  $\frac{2}{3}$  处，时电压表的电压为  $\frac{6}{9}U_g$ ；该过程认为支路电压不变，电阻箱分得电压

$\frac{2}{9}U_g$ ；电阻箱与电压表串联，有  $\frac{6U_g}{9R_V} = \frac{2U_g}{9R_0}$ ，得  $R_V = 3R_0$ ；由于总电阻变大，电阻箱分

得电压大于  $\frac{2}{9}U_g$ ；电压表内阻的测量值与真实值相比偏大。

24. (12分)

解：(1) 小滑块恰好能通过竖直光滑绝缘圆弧轨道  $BCD$ ，即在等效最高点由重力和电场力合力  $F$  提供向心力，有

$$F = \sqrt{G^2 + (Eq)^2} \quad ①$$

设  $F$  与竖直方向的夹角为  $\beta$ ，有

$$\tan \beta = \frac{Eq}{mg} \quad ②$$

得  $\beta = 37^\circ$ ；即  $D$  点为等效最高点，小滑块在  $D$  点处速度最小，有

$$F = \frac{mv_D^2}{R} \quad ③$$

$$\text{由①③式得 } v_D = \sqrt{5}m/s \quad ④$$

(2) 滑块由  $B$  到  $D$ ，由动能定理，有

$$\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -FH \quad ⑤$$

由几何关系，有

$$H = R(1 + \cos \theta) \quad ⑥$$

在  $B$  点，有

$$\frac{mv_B^2}{R} = T - mg \quad ⑦$$



由④⑤⑥⑦式得  $T = 2.7\text{N}$  ⑧

由牛顿第三定律可知，滑块第一次通过  $B$  点时对圆弧轨道的压力大小为  $2.7\text{N}$  ⑨

(3) 滑块由  $A$  到  $B$ ，由动能定理，有

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = (Eq - \mu mg)x_{AB} \quad \text{⑩}$$

由⑤⑥⑩式得  $x_{AB} = 4.6\text{m}$  ⑪

评分标准：本题共 12 分。正确得出⑩式给 2 分，其余各式各给 1 分。

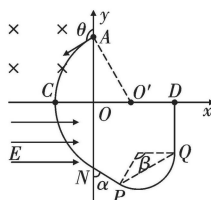
25. (20 分)

解：(1) 粒子运动轨迹如图所示，由于  $OA > OC$ ，所以圆心在  $x$  轴正半轴，设粒子在第二象限磁场中做匀速圆周运动的半径为  $R_1$ ，圆心为  $O'$ ，由几何关系，有

$$R_1^2 = (\sqrt{3}L)^2 + (R_1 - L)^2 \quad \text{①}$$

得  $R_1 = 2L$  ②

$$\tan \angle OAO' = \frac{OO'}{OA} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{③}$$



设粒子在  $A$  点的速度方向与  $y$  轴正方向成  $\theta$  角，由几何关系，有

$$\theta = 180^\circ - (90^\circ - \angle OAO') \quad \text{④}$$

得  $\theta = 120^\circ$  ⑤

(2) 粒子在第三象限做类平抛运动，设粒子在点  $N$  的速度为  $v_N$ ，由点  $C$  到点  $N$  由动能定理，有

$$\frac{1}{2}mv_N^2 - \frac{1}{2}mv^2 = EqL \quad \text{⑥}$$

设粒子在点  $N$  速度方向与  $y$  轴负方向成  $\alpha$  角，由几何关系，有

$$\tan \alpha = \frac{v_x}{v} \quad \text{⑦}$$

由⑦式和粒子从  $x$  轴上的点  $D$  沿  $y$  轴正方向进入第一象限，可得粒子在第四象限磁场中速度偏向角  $\beta = 120^\circ$  ⑧

设第二象限的磁感应强度为  $B$ ，粒子在第二象限做匀速圆周运动，有

$$\frac{mv^2}{R_1} = qvB \quad \text{⑨}$$

设粒子在第四象限磁场中做匀速圆周运动的半径为  $R_2$ ，有



$$\frac{mv_N^2}{R_2} = 2qv_NB \quad (10)$$

由几何知识可知, 粒子在第四象限磁场中做匀速圆周运动的弦长为最小圆形磁场区域的

$$\text{直径, 有 } r = R_2 \sin \frac{\beta}{2} \quad (11)$$

$$\text{由(6)(7)(8)(9)(10)(11)式, 得 } r = \sqrt{3}L \quad (12)$$

(3) 设点  $N$  到坐标原点  $O$  的距离为  $Y$ , 粒子在第三象限做类平抛运动, 有

$$\tan \alpha = \frac{2L}{Y} \quad (13)$$

设粒子从  $N$  到  $P$  的时间为  $t_1$ , 沿  $x$  轴方向上的距离为  $X_{NP}$ , 沿  $y$  轴方向上的距离为  $Y_{NP}$ ;

$P$  到  $Q$  的时间为  $t_2$ , 沿  $x$  轴方向上的距离为  $X_{PQ}$ , 沿  $y$  轴方向上的距离为  $Y_{PQ}$ ; 粒子从

$Q$  到  $D$  的时间为  $t_3$ , 从  $Q$  到  $D$  的距离为  $Y_{QD}$ , 由几何知识可知

$$t_1 = \frac{X_{NP}}{\sqrt{3}v} = \frac{6L - (1 + \sin 30^\circ)R_2}{\sqrt{3}v} \quad (14)$$

$$\text{得 } t_1 = \frac{\sqrt{3}L}{v} \quad (15)$$

$$t_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{2\pi R_2}{v_N} \quad (16)$$

$$\text{得 } t_2 = \frac{2\pi L}{3v} \quad (17)$$

$$t_3 = \frac{Y_{QD}}{v_N} = \frac{Y + Y_{NP} - Y_{PQ}}{2v} \quad (18)$$

$$\text{得 } t_3 = \frac{\sqrt{3}L}{3v} \quad (19)$$

粒子在第四象限中运动的时间

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{L(4\sqrt{3} + 2\pi)}{3v} \quad (20)$$

评分标准: 本题共 20 分。正确得出①~⑳式各给 1 分。

26. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1)  $\text{PbSO}_4$

□ □ ■ □ ■ ■ ■

(2)  $\text{NaClO}_3$  氧化性降低, 反应速率减慢 (答到氧化性降低即可给 2 分)

$\text{Cl}_2$  溶解度降低, 有  $\text{Cl}_2$  逸出 (答到氯气溶解度降低即可给 2 分)

(3)  $\text{NaH}_2\text{PO}_2 + 4\text{HgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaCl} + 2\text{Hg}_2\text{Cl}_2\downarrow + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HCl}$  (写离子方程式给 2 分, 未配平或配平错误扣 1 分) 1.5 (1 分)

(4)  $2\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SeO}_3 \xrightarrow{\text{硫脲}} \text{Se}\downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  (写化学方程式不给分, 未配平或配平错误扣 1 分)

(5)  $9.7 < \text{pH} < 10.5$   $10^{3.4}$  或  $2.5 \times 10^3$

**【解析】** 涉重酸泥在  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaClO}_3$  混合溶液中氧化浸出, 其中 Se、Hg、Cd、Zn 元素以离子形式留在浸出液, Pb 元素留在浸出渣中, 过滤分离后, 往浸出液加入  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  还原沉淀得到汞渣, 沉汞后液加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和硫脲进行沉硒, 得到粗硒, 再将沉硒后液用石灰乳中和, 得到中和液及中和渣。

(1) 据分析, 从后续产品中分析元素转化可知, “浸出渣”中所含的主要金属元素为 Pb。

(2) 据已知“氧化浸出”时, Se、Hg 分别发生的反应原理,  $\text{NaClO}_3$  浓度过低其氧化性降低, 反应速率慢; 反应温度过高则  $\text{Cl}_2$  溶解度降低, 有  $\text{Cl}_2$  逸出, 氧化 Hg 速率慢。

(3) 根据题意, “还原沉汞”时第一步转化的产物有磷酸和难溶的  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , 利用氧化还原反应基本原理, 化学方程式为  $\text{NaH}_2\text{PO}_2 + 4\text{HgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NaCl} + 2\text{Hg}_2\text{Cl}_2\downarrow + \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HCl}$ ; 根据工艺要求, 沉汞和沉硒分步骤进行, 沉淀要尽量分开, 由表中数据可知,  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  加入量是汞量的 1.5 倍时, 沉汞率、汞渣含 Hg 百分比均较高, 同时沉硒率较低。

(4) 在硫脲催化下, “沉硒”时加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  可得到粗硒 (Se)。该反应的离子方程式为  $2\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SeO}_3 \xrightarrow{\text{硫脲}} \text{Se}\downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 由流程图可知, “中和”时, 加入石灰乳使  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  和  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  完全沉淀, 根据氢氧化物沉淀和溶解时所需的 pH 数据, pH 大于 9.7 才能达到完全沉淀目的, 同时 pH 应小于 10.5 才能保证沉淀不溶解, 故需调节溶液的 pH 范围为  $9.7 < \text{pH} < 10.5$ ; 根据表中数据,  $K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-5} \times [10^{-(14-9.7)}]^2 = 10^{-13.6}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-5} \times [10^{-(14-8.0)}]^2 = 10^{-17}$ , 所得“中和液”中





$$\frac{c(\text{Cd}^{2+})}{c(\text{Zn}^{2+})} = \frac{c(\text{Cd}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-)}{c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-)} = \frac{10^{-13.6}}{10^{-17}} = 10^{3.4}$$

27. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) ①使 KI 与  $\text{FeCl}_3$  充分反应 (答到使  $\text{Fe}^{3+}$  充分反应即可给 2 分)

②检验溶液中是否大量存在  $\text{Fe}^{3+}$  (答到检验  $\text{Fe}^{3+}$  即可给 2 分)

③提高平衡时溶液中的  $c(\text{Fe}^{3+})$  (答到提高  $\text{Fe}^{3+}$  浓度才给 2 分)

(2) 与  $\text{I}^-$  结合生成  $\text{AgI}$  沉淀, 使  $c(\text{I}^-)$  降低,  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$  逆向进行 (只答与  $\text{I}^-$  结合生成  $\text{AgI}$  沉淀, 只给 1 分)

(3) ①  $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  (写化学方程式不给分, 未配平或配平错误扣 1 分)

②  $\text{AgIO}_3(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{IO}_3^-(\text{aq})$  (未标状态不扣分)

(4)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 (或 KI 溶液) (1 分) (答到  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液或 KI 溶液其中一个就给分)  
稀  $\text{HNO}_3$  (1 分)

**【解析】**(1)  $\text{Fe}^{3+}$  显棕黄色, 故①试管中溶液的颜色不变后再进行后续实验目的是使其中的 KI 与  $\text{FeCl}_3$  充分反应;

②因  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SCN}^-$  反应生成  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ , 溶液变为血红色, 所以加入 KSCN 溶液的目的在于检验溶液中是否大量存在  $\text{Fe}^{3+}$ ;

③ $\text{FeCl}_3$  溶液与 KI 溶液的反应为可逆反应,  $c(\text{I}^-)$  降低, 平衡向左移动,  $c(\text{Fe}^{3+})$  增大, 进而验证甲同学的想法, 故为提高平衡时溶液中的  $c(\text{Fe}^{3+})$ 。

(2) 加入  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  溶液, 碘离子与银离子结合生成  $\text{AgI}$  沉淀, 碘离子的浓度减小,  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$  平衡逆向移动, 可增大  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{I}_2$  的反应程度, 同时生成的  $\text{AgI}$  沉淀, 提高了  $\text{I}_2$  的氧化能力,  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  的反应程度增大。

(3) ①由图可知, 步骤 III 中加入 KI 溶液后, 淀粉溶液变蓝, 说明 KI 将滤液中的  $\text{IO}_3^-$  还原成了  $\text{I}_2$ ,  $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ; ②已知  $3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 5\text{HI} + \text{HIO}_3$ , 则沉淀 b 为  $\text{AgIO}_3$  和  $\text{AgI}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 8.5 \times 10^{-17} < K_{\text{sp}}(\text{AgIO}_3) = 3.2 \times 10^{-8}$ , 加入 KI 可将  $\text{AgIO}_3$  转化成  $\text{AgI}$ , 反应的离子方程式为  $\text{AgIO}_3(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgI}(\text{s}) + \text{IO}_3^-(\text{aq})$ 。

(4) 若  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Ag}^+$  发生反应, 会有单质银生成, 确认是否发生反应, 只需检验是否有单质银生成, 因此取滤渣, 向其中加入足量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液, 过滤, 若有固体剩余, 加入稀  $\text{HNO}_3$ , 产生的气体遇空气变红棕色, 说明滤渣中含银, 反应成立; 或者取滤渣, 加入足量 KI 溶液, 过滤, 若有固体剩余, 加入稀  $\text{HNO}_3$ , 产生的气体遇空气变红棕色, 说明滤渣中含银, 反应成立。



28. (每空 2 分, 共 14 分)

(1) ①  $-198\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 化学反应速率 (催化剂活性)

③  $\frac{1}{12}$  60%

(2) ① <

② 副反应生成的固态碳附着在催化剂表面

③  $\text{CO}_2$  与积碳反应生成  $\text{CO}$ , 减少积碳对催化剂表面的覆盖, 提高催化效率

**【解析】** ① 已知主反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -156.9\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

副反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41.1\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

所以反应  $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H$  根据盖斯定律  $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -156.9\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 41.1\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -198\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

② 加氢合成甲烷时, 通常控制温度为  $500^\circ\text{C}$  左右, 其原因为该温度下有较高的化学反应速率和催化剂活性最高。

③ 根据初始压强为  $20\text{kPa}$ ,  $20\text{min}$  时主、副反应都达到平衡状态, 测得  $c(\text{H}_2\text{O}) = 4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 体系压强为  $15\text{kPa}$ , 可知, 反应前后的压强之比为  $20 : 15 = 4 : 3$ , 反应前后的压强比等于物质的量之比, 恒容密闭容器中充入  $3\text{mol CO}_2$  和  $9\text{mol H}_2$ , 则反应前气体总物质的量为  $12\text{mol}$ , 则平衡时气体的总物质的量为  $9\text{mol}$ , 反应前后, 气体总量减少了  $3\text{mol}$ 。已知主反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ; 副反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ; 副反应进行前后气体的量保持不变, 所以造成气体减少的是主反应, 且主反应中当有  $1\text{mol CO}_2$  反应时, 气体会减少  $2\text{mol}$ 。由此可知, 当气体总量减少  $3\text{mol}$  时, 主反应中参加反应的  $\text{CO}_2$  为  $1.5\text{mol}$ , 则列出三段式为假设主反应先达平衡:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$				$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$			
起始:	3	9	0	0	1.5	3	0	3
转化:	1.5	6	1.5	3	1	1	1	1
剩余:	1.5	3	1.5	3	0.5	2	1	4

又已知达到平衡状态, 测得  $c(\text{H}_2\text{O}) = 4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 容器体积为  $1\text{L}$ , 可知平衡时,  $\text{H}_2\text{O}$  的总物质的量为  $4\text{mol}$ , 主反应生成了  $3\text{mol}$ , 则副反应生成了  $1\text{mol}$ 。由以上数据可知,



CO 的物质的量为 1mol, CO 的物质的量分数为  $\frac{1}{9}$ , CO 的平衡分压为平衡总压

$15\text{kPa} \cdot \frac{1}{9} = \frac{5}{3}\text{kPa}$ , 则  $v(\text{CO}) = \frac{p(\text{CO})}{20\text{min}} = \frac{1}{12}\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。已知  $\text{CO}_2$  一共转化了 2.5mol,

平衡时  $\text{CH}_4$  选择性 =  $\frac{1.5}{2.5} \times 100\% = 60\%$  ( $\text{CH}_4$  选择性 =  $\frac{\text{CH}_4 \text{平衡浓度}}{\text{CO}_2 \text{转化浓度}} \times 100\%$ )。

(2) ①对于主反应  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  是吸热反应, 温度越高,  $K$  值越大, 由于温度:  $M < N$ , 则  $K_M < K_N$ ;

②当反应温度高于  $700^\circ\text{C}$  时催化剂固体质量增加的原因是副反应生成的固态碳附着在催化剂表面;

③当反应温度高于  $700^\circ\text{C}$  后向体系中通入过量的  $\text{CO}_2$ , 可以提高催化效率的原因是通入过量的  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  与积碳反应生成 CO, 减少积碳对催化剂表面的覆盖, 提高催化效率。

29. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 光合作用在 6 时之前已开始, 此后草莓植株光合作用速率大于呼吸作用速率 (2 分)

(2) 叶绿体基质 细胞质基质 (1 分)、线粒体基质 (线粒体) (1 分) (共 2 分) 由叶绿体类囊体薄膜 (基粒) 移向叶绿体基质

(3) 单位时间内  $\text{CO}_2$  的吸收量 (或单位时间内  $\text{O}_2$  的释放量或单位时间内有机物的积累量) (答出任意一点就给分, 1 分)

(4) 光能利用率  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  参与有氧呼吸第二阶段的反应, 与丙酮酸反应生成  $\text{C}^{18}\text{O}_2$  (2 分, 答案合理即可)

**【解析】**(1) 由图可知, 3 点钟之后  $\text{CO}_2$  吸收速率逐渐上升, 说明草莓植株在 6 时之前已开始进行光合作用, 此后草莓植株光合作用速率大于呼吸作用速率, 室内  $\text{CO}_2$  浓度开始降低。

(2) 图中上午 12 时, 草莓植株叶肉细胞进行光合作用固定  $\text{CO}_2$  的场所是叶绿体基质。同时叶肉细胞通过有氧呼吸产生 NADH, 其产生场所有细胞质基质、线粒体基质。叶绿体中 ATP 的移动方向是由叶绿体类囊体薄膜 (基粒) 移向叶绿体基质。

(3)  $\text{CO}_2$  吸收速率表示净光合速率,  $\text{CO}_2$  产生速率表示呼吸速率。实验中测量的净光合速率一般用单位时间内  $\text{CO}_2$  的吸收量 (或单位时间内  $\text{O}_2$  的释放量或单位时间内有机物的积累量) 来表示。

(4) 该生态农业光伏大棚若采用草莓与葡萄立体栽培模式, 可以充分利用光能, 提高光能利用率。若用  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  浇灌草莓与葡萄植株, 因为  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  可以参与有氧呼吸第二阶段的



反应，与丙酮酸反应生成  $C^{18}O_2$ ，所以一段时间后，在周围的空气中会检测到  $C^{18}O_2$ 。

30. (除特殊标注外，每空 2 分，共 9 分)

(1) 胰高血糖素 (1 分)

(2) 分级调节和 (负) 反馈 抑制垂体产生促甲状腺激素、提高细胞代谢速率 (答到一点给 1 分，共 2 分)

(3) 运动员在运动过程中大量排汗，带走了大量的水分，导致细胞外液渗透压上升，刺激下丘脑合成、垂体释放更多的抗利尿激素 作用范围较广泛

**【解析】**(1) 运动员在比赛过程中，葡萄糖氧化分解供能增多，需要胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素促进肝糖原分解和非糖物质转化，从而维持血糖相对稳定，因此血液流经胰腺后，胰高血糖素含量会有所增加。

(2) 图示过程中体现了甲状腺激素分泌的调节机制有“下丘脑—垂体—甲状腺”的分级调节，且存在甲状腺激素含量增加到一定程度时，又反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素的 (负) 反馈调节。甲状腺激素对垂体细胞的作用效果有抑制垂体产生促甲状腺激素、提高细胞代谢速率。

(3) 比赛时，运动员体内抗利尿激素含量会增多，原因是运动员在运动过程中大量排汗，带走了大量的水分，导致细胞外液渗透压上升，刺激下丘脑合成、垂体释放更多的抗利尿激素。抗利尿激素除了作用于肾小管、集合管调节尿量外，还能使全身微动脉和毛细血管前括约肌收缩，升高血压，通过体液传送的物质可以随血液循环运到全身，这说明与神经调节相比，体液调节的特点是作用范围较广泛。

31. (除特殊标注外，每空 2 分，共 9 分)

(1) 间接 (1 分)

(2) 样方法 (1 分) 所有样方种群密度的平均值 (1 分) 物种组成 (或物种的丰富度)、生物的种间关系、群落的演替等 (2 分，答两点即可)

(3) 汞能够通过食物链 (网)，在高营养级生物体内积累

(4) 植物为动物提供了更丰富的食物和栖息空间

**【解析】**(1) “绿水青山”可蓄洪防旱、调节气候，在这些生态功能方面，体现了生物多样性的间接价值。

(2) 调查植物和活动能力弱、活动范围小的动物种群密度常采用样方法。为减小调查的误差，调查时应随机选取多个样方，并计算所有样方种群密度的平均值作为该地区调查





结果的估算值。除研究种群密度外，还可以通过研究物种组成（或物种的丰富度）、生物的种间关系、群落的演替等来研究群落水平上的问题。

(3) 研究发现某品种的植物 A 修复汞污染较好，种植该品种后需及时收割并进行无害化处理，否则会影响其他生物的生存，尤其是对高营养级生物的影响更为显著，原因是汞能够通过食物链（网），在高营养级生物体内积累。

(4) 通过一段时间的修复，该区域的植物类型增加，动物种类也随之增加的原因是植物为动物提供了更丰富的食物和栖息空间。

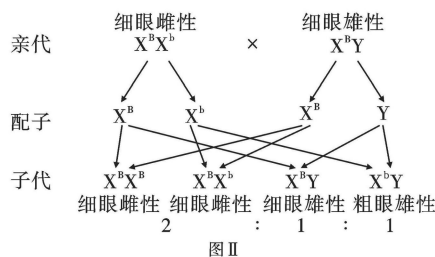
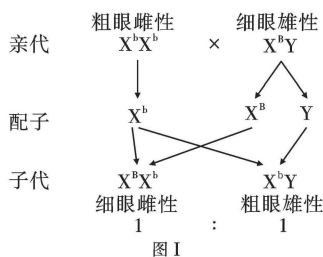
32. (除特殊标注外，每空 2 分，共 11 分)

(1) 假说—演绎法 (1 分)

(2) 基因的碱基排列顺序不同 染色体结构变异

正常眼雌 (2 分，只写“正常眼” 1 分，只写“雌”不给分)

(3) 遗传图解如图 I (或图 II) (评分标准：亲代选择正确得 1 分，基因型和表现型均正确得 1 分，比例正确得 1 分，世代关系及箭头准确、完整得 1 分，共 4 分)

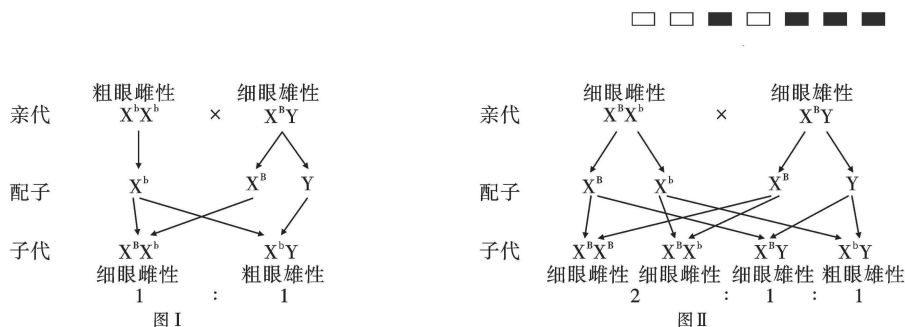


【解析】(1) 果蝇是经典的遗传学实验材料，摩尔根利用果蝇为材料进行的杂交实验证明了果蝇的白眼基因在 X 染色体上，其所用的科学研究方法是假说—演绎法。

(2) 控制果蝇棒眼和正常眼的等位基因 A、a 的本质区别是基因的碱基排列顺序不同。棒眼对正常眼为显性，相关基因位于 X 染色体上，Y 染色体上没有其等位基因，若研究人员通过染色体拼接技术使某果蝇的 Y 染色体上也含有 A 基因，则该变异类型为染色体结构变异。要鉴定该果蝇是否为纯合子，可选择正常眼雌果蝇与其杂交。

(3) 根据题干，亲本基因型为  $X^BX^b$ 、 $X^BY$ ，则子代果蝇有  $X^BX^b$ 、 $X^bX^b$ 、 $X^BY$ 、 $X^bY$ ，所以应选择  $X^bX^b$ 、 $X^BY$  或  $X^BX^b$ 、 $X^BY$  进行实验，根据子代雌雄性状的差异即可证明相关遗传为伴 X 遗传。

遗传图解如图 I (或图 II)：



(二) 选考题：共 45 分。

33. (15 分)

(1) (5 分) ACE (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)

(2) (10 分)

解：(i) 设空气温度  $17^{\circ}\text{C}$  时，罐内气体的体积为  $V_1$ ，温度为  $T_1$ ，罐内气体温度为  $57^{\circ}\text{C}$  时，罐内气体的体积为  $V_2$  (包括溢出罐外的气体在内)，气体温度为  $T_2$ ，有

$$V_1 = 66\text{cm}^3; T_1 = 273 + 17 = 290\text{K}; T_2 = 273 + 57 = 330\text{K} \quad \text{①}$$

由盖吕萨克定律，有

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{②}$$

则  $57^{\circ}$  时罐内剩余气体质量  $m_2$  与室温下罐内气体质量  $m_1$  之比等于

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{V_1}{V_2} \quad \text{③}$$

$$\text{得 } \frac{m_2}{m_1} = \frac{29}{33} \quad \text{④}$$

(ii) 设降温前罐内气体的体积为  $V_3$ ，温度为  $T_3$ ，压强为  $p_3$ ，有

$$V_3 = 66\text{cm}^3, T_3 = 330\text{K}, p_3 = 1 \times 10^5 \text{Pa} \quad \text{⑤}$$

设降温后罐内气体的体积为  $V_4$ ，温度为  $T_4$ ，压强为  $p_4$ ，有

$$V_4 = 63\text{cm}^3, T_4 = 300\text{K} \quad \text{⑥}$$

由理想气体状态方程有

$$\frac{p_3 V_3}{T_3} = \frac{p_4 V_4}{T_4} \quad \text{⑦}$$



$$\text{得 } p_4 = \frac{20}{21} \times 10^5 \text{ Pa} \quad \text{⑧}$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出③、⑦式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) ADE (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)

(2) (10 分)

解：(i) 作出光路如图所示，设光在  $B$  点的入射角为  $i$ ，折射角为  $r$ ，由折射定律有

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad \text{①}$$

$$\text{得 } r = 30^\circ \quad \text{②}$$

由几何关系可知

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - r - \angle BON \quad \text{③}$$

$$\text{得 } \alpha = 15^\circ \quad \text{④}$$

(ii) 过  $B$  点作  $MN$  垂线交于  $Q$  点，由几何知识有

$$OQ = R \cos 45^\circ \quad \text{⑤}$$

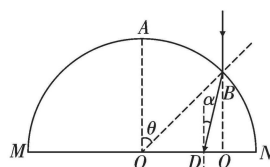
$$BQ = OQ \quad \text{⑥}$$

$$DQ = BQ \tan 15^\circ \quad \text{⑦}$$

$$\text{得 } DQ = \frac{(2 - \sqrt{3})\sqrt{2}}{2} R \quad \text{⑧}$$

$$OD = OQ - DQ \quad \text{⑨}$$

$$\text{得 } OD = \frac{(\sqrt{3} - 1)\sqrt{2}}{2} R \quad \text{⑩}$$



评分标准：本题共 10 分。正确得出①~⑩式各给 1 分。

35. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1)  $4d^{10}5s^25p^1$  Se>Ga>In

(2) 正四面体 (1 分)  $sp^2$  (1 分)

(3) 共价 (1 分) 它们均为原子(共价)晶体，由于 N、P、As 的原子半径依次增大，故 Ga-N、Ga-P、Ga-As 的键长依次增大，共价键越长键能越小，故导致 GaN、GaP、GaAs 熔点依次降低



(4) ①4    ②  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$      $\frac{4 \times 134}{N_A \times (a \times 10^{-10})^3}$

【解析】(1) 铟的原子序数为 49，基态铟原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^1$ ，简写为  $[\text{Kr}]4d^{10}5s^25p^1$ ；Ga、In 主族自上而下相邻，故第一电离能  $\text{Ga} > \text{In}$ ，Ga、Se 同周期且原子序数依次增大，故第一电离能  $\text{Se} > \text{Ga}$ ，即第一电离能  $\text{Se} > \text{Ga} > \text{In}$ 。

(2) 与镓同主族的 B 具有缺电子性，硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 是有机合成中重要的还原剂，其阴离子  $\text{BH}_4^-$  中中心原子 B 原子核外的价层电子对数为  $4 + \frac{1}{2}(3 + 1 - 4 \times 1) = 4$ ，故其立体构型为正四面体， $\text{SeO}_2$  中硒原子杂化轨道数目  $= 2 + \frac{6 - 2 \times 2}{2} = 3$ ，Se 原子采取  $\text{sp}^2$  杂化。

(3) GaN、GaP、GaAs 熔融状态均不导电，说明它们中没有阴、阳离子，故据此判断它们是共价化合物，它们的晶体结构与金刚石相似，说明它们均为原子（共价）晶体，由于 N、P、As 的原子半径依次增大，故 Ga-N、Ga-P、Ga-As 的键长依次增大，共价键越长键能越小，故导致 GaN、GaP、GaAs 熔点依次降低。

(4) ①依据晶胞结构可知，Mn 的配位数为 4。

②距离最近的两个锰原子之间的距离为面对角线的一半，该晶体的晶胞参数为  $a \text{ pm}$ ，面对角线为  $\sqrt{2}a \text{ pm}$ ，则距离最近的两个锰原子之间的距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$ ，依据均摊法，

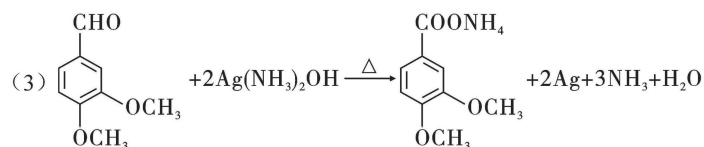
Mn 原子个数为 4，Se 原子个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，晶胞质量为  $\frac{4 \times 134}{N_A} \text{ g}$ ，晶胞体积为

$$a^3 \text{ pm}^3 = (a \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3, \text{ 晶胞密度为 } \frac{\frac{4 \times 134}{N_A}}{(a \times 10^{-10})^3} \text{ g/cm}^3 = \frac{4 \times 134}{N_A \times (a \times 10^{-10})^3} \text{ g/cm}^3。$$

36. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

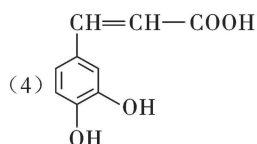
(1) 3, 4-二羟基苯甲醛 加成反应 (1 分)

(2) 碳碳双键、羟基、酯基 (三个都写对给 2 分；写三个官能团，但错一个扣 1 分；只写两个，扣 1 分)

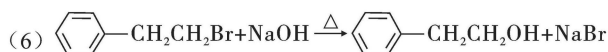




□ □ ■ □ ■ ■ ■



(5) 保护酚羟基



(7) 20

【解析】结合信息①、B 的分子式、物质 C 的结构，可知 与过氧化氢发生取代反

应生成 B 为 ，B 发生取代反应生成 C，B→C 是酚羟基上的氢原子被甲基取代

生成 D 为 ；对比 D、E 的分子式，结合 I 的结合，可知 E 为

，故 H 为 、G 为

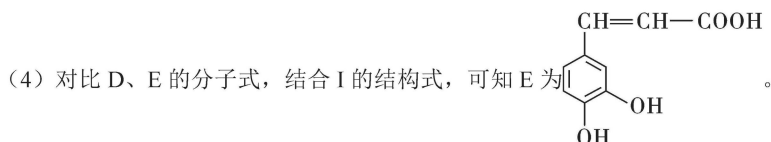
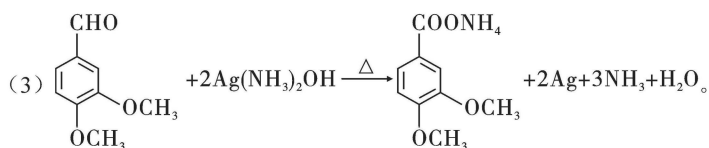
(1) 化合物 B 的结构简式为 ，名称是 3,4-二羟基苯甲醛；观察 F 和 G 的结

构简式和分子式可知，F 和 HBr 在过氧化物存在条件下发生加成反应。

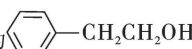
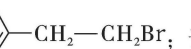
(2) 化合物 I 的结构简式为 ，其中官能团的名称是碳碳双键、羟

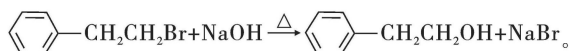
基、酯基。

□ □ ■ □ ■ ■ ■



(5) B→C 酚羟基中的氢原子被甲基取代，C→D 发生反应，D→E 又重新生成了酚羟基。说明 B→C 的作用是防止酚羟基在 C→D 步骤发生反应，转变为醚键起到保护酚羟基的作用。

(6) H 为 、G 为 ；说明 G→H 发生的是卤代烃的水解反应，应在 NaOH 水溶液中进行加热反应，所以方程式为



(7) W 是 E  的同分异构体，则满足下列条件：

- ①分子中含有苯环，且苯环上只有三个取代基
- ②能与  $\text{NaHCO}_3$  反应，说明有一  $\text{COOH}$
- ③能发生显色反应和银镜反应，说明有一  $\text{CHO}$  和酚  $\text{OH}$

根据以上的要求提取有机物碎片后，可知结构为 ，苯环上有三个不同的取代

基的同分异构体数目为 10 种，还剩下一个碳可插入苯环和醛基或苯环和羧基之间 2 种方式，所以一共有 20 种。

37. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 干热灭菌或高压蒸汽 稀释涂布平板

(2)  $7.2 \times 10^4$  少 (1 分) 当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落



- (3) 不同种微生物会表现出各自稳定的菌落特征（如形状、大小、颜色等）
- (4) 振荡培养液能提高培养液溶解氧的含量，同时使菌体与培养液充分接触，提高营养物质的利用率
- (5) 温度较高、比较潮湿及唾液等提供营养，有利于细菌的繁殖；人体呼出的细菌随时间积累

**【解析】**（1）培养皿的灭菌处理可采用干热灭菌或高压蒸汽灭菌法。经灭菌处理过的培养皿，装入培养基后可用稀释涂布平板法接种样液。

（2）一段时间后，3个平板上长出的菌落数分别为31、42和35，可计算出 $1\text{cm}^2$ 口罩样品中菌体数量约为 $7.2 \times 10^4$ 个。培养基上统计的菌落数往往比口罩上活菌的实际数目少，原因是当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落。

（3）研究人员通常可根据菌落特征来初步区分不同种的微生物，原因是不同种微生物会表现出各自稳定的菌落特征（如形状、大小、颜色等）。

（4）出现“振荡培养的细菌比静置培养的细菌生长速度快”现象的原因是振荡培养液能提高培养液溶解氧的含量，同时使菌体与培养液充分接触，提高营养物质的利用率。

（5）口罩内层细菌数量增长的原因可能是温度较高、比较潮湿及唾液等提供营养，有利于细菌的繁殖；人体呼出的细菌随时间积累。

38.（除特殊标注外，每空2分，共15分）

（1）DNA双链复制 四种脱氧核苷酸、引物、*Taq*酶（只答对一个给1分，答对两个给2分） 化学合成法（1分）

（2）有利于目的基因和载体形成相同的黏性末端，便于目的基因和载体连接 目的基因、标记基因、复制原点（只答对一个给1分，答对两个给2分）

（3）含有某种限制酶的原核生物，其DNA分子中不存在该酶的认识序列或识别序列已经被修饰

（4）植物激素（或生长素和细胞分裂素）的比例不同

（5）将转基因玉米田间种植后收获玉米籽粒，检测其蛋白质含量

**【解析】**（1）PCR技术扩增的原理是DNA双链复制。扩增过程中需要具有模板DNA、四种脱氧核苷酸、引物、*Taq*酶等基本条件才能保证其顺利进行。科研人员利用DNA合成仪直接合成目的基因，该种获取目的基因的方法是化学合成法。

（2）构建基因表达载体时，科研人员将THP9基因整合到土壤农杆菌的Ti质粒上，一

般用相同的限制酶切割目的基因和 Ti 质粒的 T-DNA 片段，目的是有利于目的基因和载体形成相同的黏性末端，便于目的基因和载体连接。构建成功的基因表达载体应该含有启动子、终止子、目的基因、标记基因、复制原点等结构。

(3) 限制酶来源于原核生物，不会切割本身的 DNA 分子是因为含有某种限制酶的原核生物，其 DNA 分子中不存在该酶的识别序列或识别序列已经被修饰。

(4) 植物组织培养的脱分化和再分化阶段使用的培养基在成分上最主要的区别是生长素和细胞分裂素的比例不同。

(5) 为了检测转基因技术是否成功，科研工作者在个体水平上的检测方法是转基因玉米田间种植后收获玉米籽粒，检测其蛋白质含量。



## 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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

