

2023 年高三 1 月大联考（全国乙卷）

理科综合·全解全析及评分标准

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	C	C	B	D	C	C	D	D	A	C
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
B	D	C	D	B	D	B	CD	BD	AD	

1. A 【解析】根据题干信息可知，核酶能够催化特定部位相邻核糖核苷酸之间的磷酸二酯键的断裂，A 正确；酶发挥作用的机理是降低化学反应的活化能，B 错误；根据题意可知，核酶是一种具有催化功能的小分子 RNA，因此不会和双缩脲试剂发生紫色反应，C 错误；磷脂分子和核酶的元素组成相同，都是 C、H、O、N、P，ATP 中的 A 为腺苷，核酶的基本组成单位为核糖核苷酸，因此 ATP 中的 A 不能作为核酶的基本组成单位，D 错误。来源：高三答案公众号
2. C 【解析】上清液中只含有酵母菌的细胞质基质，有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段完全相同，都是把葡萄糖分解成丙酮酸。根据题意，氧气不会抑制酵母菌细胞中无氧呼吸酶的活性，即有无氧气不影响丙酮酸在细胞质基质中分解成酒精和 CO_2 ，故试管①、试管②、试管③、试管④都可以产生 CO_2 ，沉淀物中只含有酵母菌细胞器，有氧呼吸第二阶段是在线粒体基质中将丙酮酸分解成 CO_2 ，试管⑤能产生 CO_2 ，共 5 支试管可以产生 CO_2 ，C 正确。
3. C 【解析】牡丹的染色体组成为 $2n=10$ ，有两个染色体组，每组 5 条染色体，雌雄同花，没有性染色体，因此，基因组测序时，只需测定 5 条染色体上 DNA 分子的碱基序列，A 错误。由乙组杂交结果可知，F₁ 表现型及比例为白牡丹：红牡丹=7：9，牡丹花色由两对等位基因控制（设相关基因为 A/a、B/b），符合自由组合定律。甲组 F₁ 红牡丹的基因型为 AaBb，与红牡丹自交产生 F₂，F₂ 中白牡丹的基因型为 aabb、aaB、A bb，自交均不会出现性状分离，B 错误。乙组 F₁ 中白牡丹的基因型及比例为 AAbb：Aabb：aaBB：aaBb：aabb=1：2：1：2：1，雌、雄配子的种类及所占比例均为 2/7Ab、2/7aB、3/7ab，F₂ 中红牡丹的基因型为 AaBb，所占比例为 8/49，因此 F₂ 中白牡丹：红牡丹=41：8，C 正确。依题意可知，相关基因的表达产物能将白色前体物催化生成红色物质，说明基因通过控制酶的合成间接控制牡丹的花色，D 错误。
4. B 【解析】高温条件下，皮肤毛细血管舒张，血流量增加，主要通过神经调节实现，A 正确；酒窝反射率加速、警觉性提高主要与肾上腺素分泌增多有关，B 错误；出汗有利于增加散热，从而维持体温的相对稳定，但大量流汗会导致体内的水分和无机盐大量流失，不利于体内水盐的平衡，C 正确；剧烈运动消耗大量葡萄糖，使血糖浓度降低，机体可通过添加胰高血糖素分泌来进行调节，D 正确。
5. D 【解析】由题意“尼安德特人是遗传上与众不同的物种”可知，尼安德特人、当代人类和黑猩猩是一个物种，存在生殖隔离，A 正确；DNA 分子是规则的双螺旋结构，其结构稳定性为获取已灭绝的人类的遗传

- 转基因提供了可能，B 正确；不同生物的 DNA 和蛋白质等生物大分子的差异可揭示物种亲缘关系的远近，亲缘关系越近，则 DNA 序列和蛋白质中氨基酸序列的相似度越高，C 正确；化石是保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹等，直接说明了古生物的结构或生活习性，因此化石是研究生物进化的直接证据，D 错误。
6. C 【解析】兔子排遗物中的能量属于上一营养级同化的能量中流向分解者的部分，即存在于粪便中，同化的能量用于生长、发育和繁殖的能量+呼吸散失的能量，所以狼同化的能量为 $1/5a$ ，A 正确；将草原生态系统开发成农田生态系统，物种多样性下降，故抵抗力稳定性会降低，B 正确；分解者不属于食物链中的营养级，C 错误；碳循环发生于生态系统中，生态系统的组成成分包括生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量，故图中还应补充非生物的物质和能量，D 正确。
7. C 【解析】将铜矿石击碎，增大了反应物之间的接触面积，可以加快反应速率，从而提高炼铜效率，A 项正确；“大旋风炉”中的反应主要是 C 或 CO 将化合态铜还原成铜单质，B 项正确；由题可知“生铜”到“净铜”提高了铜的纯度，所以“净铜”中铜的含量比“生铜”中高，C 项错误；铜很活泼，所以铜冶炼的难度比很大，D 项正确。
8. D 【解析】分子中含有碳碳双键、羧基、醚键、酰胺基 4 种官能团，A 项错误；有机物 M 的分子式为 $C_{12}H_{13}O_2N$ ，B 项错误；苯环上的一氯代物有 4 种，C 项错误；该有机物分子中含有一个羧基和一个酰胺基，因此 1 mol M 最多能与 2 mol NaOH 反应，D 项正确。
9. D 【解析】由于 NaOH 溶液过量，铝元素以 AlO_2^- 的形式存在，A 项错误；稀 H_2SO_4 溶液不能氧化 S^{2-} ，B 项错误；AgCl 固体不能拆写成离子，C 项错误；NaClO 溶液具有强氧化性，可以氧化 SO_2 ，过量的 NaClO 再与反应生成的 H_2SO_4 结合成 HClO，D 项正确。
10. A 【解析】因为 NaOH 过量，所以 $Cu(OH)_2$ 是由 NaOH 和 $CuSO_4$ 反应生成的，并不是由 $Mg(OH)_2$ 转化生成的，该实验无法比较两者 K_{sp} 的大小，A 项错误； $K_2Cr_2O_7$ 溶液显橙色，滴入浓 NaOH 溶液， $Cr_2O_7^{2-}$ 转化为 CrO_4^{2-} 后溶液显黄色，B 项正确；镁与热水反应生成的 $Mg(OH)_2$ 是中强碱，能使酚酞变红，C 项正确；氯化氢气体通入后，溶液中的 Cl⁻ 浓度增大，由于同离子效应，析出氯化钠晶体，D 项正确。
11. C 【解析】根据题意可以推知 W 是碳元素、X 是氧元素，再根据 Y 是金属元素，且 W 和 X 的族序数之和等于 Y 和 Z 的族序数之和，可以得出 Y 是铝元素、Z 是氯元素。简单离子半径为 $Cl^- > O^{2-} > Al^{3+}$ ，A 项错误；W 的单质中石墨的硬度较小，B 项错误；W、X 两种元素对应的简单氢化物分别是 CH_4 、 H_2O ，热稳定性为 $H_2O > CH_4$ ，C 项正确；Y、Z 形成的化合物是 $AlCl_3$ ，工业生产铝的原料是 Al_2O_3 ，不是 $AlCl_3$ ，D 项错误。
12. B 【解析】因为阳极还有副反应发生，生成了氧气，所以当外电路转移 2 mol e⁻ 时，阳极材料减轻质量小于 59 g，A 项错误；题目所给原料为镍和次磷酸钠，主要产品为次磷酸镍，同时阳极有副产物 O_2 和

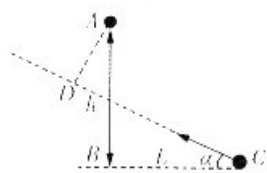
H⁺生成，所以该方程式正确，B项正确；产品室要得到次磷酸镍，阳极产生的镍离子通过X膜到达产品室，X膜为阳离子交换膜，同理，次磷酸根离子要从原料室进入产品室，Y膜为阴离子交换膜，为了防止氢氧根离子进入产品室，Z膜为阳离子交换膜，C项错误；阴极H₂O放电，在阴极室得到NaOH和H₂，D项错误。

13. D 【解析】由图可知 $K_{sp}(\text{ZnS})=10^{-24}$ ， $K_{sp}(\text{CuS})=10^{-36}$ ，A项错误；由图可知，ZnS的溶解度远大于CuS，即向ZnSO₄和CuSO₄混合液中滴加K₂S溶液，先生成黑色CuS沉淀，因此不能起到指示终点的效果，B项错误；m点是饱和溶液，若增大 $c(\text{S}^{2-})$ ， K_{sp} 不变， $c(\text{Zn}^{2+})$ 会减小，溶液的组成会沿mp线向p点方向移动，而m点为ZnS过饱和溶液，在该温度下不会出现，C项错误；p点是高温下ZnS的饱和溶液，降低温度其溶解度减小，溶度积也会减小，故溶液的组成会沿pn线向n点方向移动，D项正确。

14. C 【解析】根据质量数、电荷数守恒可补全该衰变方程为 ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_{7}^{14}\text{N} + {}_{-1}^{0}\text{e}$ ，可知X为电子，A错误；β衰变能发射出电子，α衰变能产生He原子核，B错误；β衰变的本质是原子核的一个中子转化为一个质子和一个电子，C正确；半衰期是原子核固有的属性，与外界条件无关，D错误。

15. D 【解析】物体在实验舱中处于完全失重状态，不能使用天平称物体的质量，A错误；对接后，组合体运动的加速度小于地球表面的重力加速度，B错误；实验舱加速后做离心运动到达更高的轨道，与核心舱不在同一轨道上，且稳定后的速度小于第一宇宙速度，C错误；由 $\frac{GMm}{r^3} = m \frac{v^2}{r}$ 和 $r = \frac{vT}{2\pi}$ 得 $M = \frac{v^3 T}{2\pi G}$ ，D正确。

16. B 【解析】以小球 m_1 为参考系，小球 m_2 做匀速直线运动，其运动轨迹为如图所示的斜向上的虚线，过A点作其垂线，垂足为D，则AD即为所求的最短距离。由几何关系知， $\frac{L}{\cos \alpha} = vt_1$ ， $(h - L \tan \alpha) \cdot \sin \alpha = vt_2$ ，则总时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{L}{v \cos \alpha} + \frac{(h - L \tan \alpha) \sin \alpha}{v}$ 。B正确。



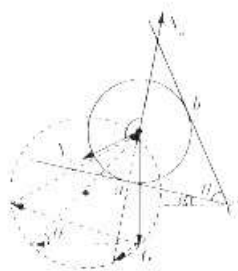
17. D 【解析】将小球在A点的初速度分解为水平向左、大小为 v 的分速度和水平向右、大小也为 v 的分速度，且满足 $v = \frac{mg}{qB}$ ，从而使重力与竖直向上的洛伦兹力平衡，这样小球的运动可以看成水平向右的匀速直线运动和逆时针方向的匀速圆周运动的合运动，由此知，其运动轨迹大约为向右偏的半圆。D正确。

18. B 【解析】小球在三个力的作用下平衡，三个力平移可以构成一个矢量三角形。其中，重力大小、方向都不变， N_a 和 N_b 都垂直于槽的两边，由于槽的内角 θ 不变，矢量三角形中代表 N_a 和 N_b 的两边的夹角也不变。由图像可知， α 从 0° 增大到 60° 过程中，弹力 N_a 先增大后减小，当 α 转动 30° 时， N_a 达到最大，而弹力 N_b 一直增大。根据牛顿第三定律，球对a边的压力也先增大后减小，对b边的压力一直增

全解全析 第57页 (共70页)

高三物理

天, B 正确。



19. CD 【解析】对汽车受力分析,由牛顿第二定律可得 $F - F_f = ma$, 设汽车牵引力的功率为 P , 则有 $F = \frac{P}{v}$,

整理解得 $a = \frac{P}{m} \cdot \frac{1}{v} - \frac{F_f}{m}$, 由图线可知斜率 $k = \frac{P}{m}$ 是一个定值, 所以汽车牵引力的功率 P 为恒量, A

错误; 由 $F = \frac{P}{v}$ 可知, 功率 P 恒定时, 随着速度 v 先增大后恒定, 汽车的牵引力先减小后不变, B 错误;

根据 A 选项的分析, 图线的截距为 $a_0 = -\frac{F_f}{m}$, 所以 $F_f = ma_0$, C 正确; 当汽车速度为 $\frac{1}{2}v_m$ 时, 对应的

横轴坐标为 $\frac{2}{v_m}$, 由图像可知加速度为 a_0 , D 正确。

20. BD 【解析】小球由静止开始匀加速运动, 加速度方向设为 t , 以竖直向下为方向, 从 A 到 B 满足关系

$x_{AB} = \frac{1}{2}at^2$, $v_B = at$, 从 B 到 A 由全程法可得 $-x_{AB} = v_B t - \frac{1}{2}at^2$, 代入可得 $\frac{a}{g} = \frac{1}{3}$, 由牛顿运动

定律可得, 从 A 到 B 有 $mg - E_1 q = ma_1$, 从 B 到 A 有 $E_2 q - mg = ma_2$, 因为 $E_1 q = mg$, 可得

$E_2 q = 7mg$, B、D 正确。

21. AD 【解析】与棒棒 ab 转动切割磁感线产生感应电动势, 感应电流的方向可用右手定则判断, 导体棒中 a 端的电势高于 b 端的电势, A 正确; 导体棒 ab 转动切割磁感线产生感应电动势, 假设整个装置均

处于磁场中, 则 $E_{ab} = \frac{1}{2}Br_1^2\omega$, $E_{cb} = \frac{1}{2}Br_2^2\omega$, 联立可得 $E_{ab} - E_{cb} - E_{ac} = \frac{1}{2}Br_1^2\omega - \frac{1}{2}Br_2^2\omega$, B

错误; 电路中的感应电流 $I = \frac{E_{ac}}{R+r} = \frac{B\omega(r_2^2 - r_1^2)}{2(R+r)}$, C 错误; 在导体棒转动一圈的时间内, 电阻 R 产

生的热量 $Q = I^2 R t = I^2 R \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi B^2 \omega (r_2^2 - r_1^2)^2 R}{2(R+r)}$, D 正确。

22. (5 分)

(1) AD (1 分) (2) $m_2 g \cdot 2l = \frac{1}{2}Mv^2$ (2 分) (3) $m_2 g \cdot 2l + m_1 gl = \frac{1}{2}m_2(2v)^2 + \frac{1}{2}m_1 v^2 + \frac{1}{2}Mv^2$

(2 分)

【解析】(1) 探究小车所受到的合外力做的功与小车动能变化量之间的关系, 需要将绳子拉小车的力

充当小车受到的合外力，故需要平衡摩擦力。由于要测量出小车的动能，则需要测量小车的速度和小车的质量 M ，因打点计时器能计时，则不需要用秒表测量时间，需要测量纸带相邻两个计数点之间的高度，故选 AD；

(2) 若小车运动的位移为 l ，则物体运动的位移为 $2l$ ，由于不考虑动滑轮的质量且 $M \gg m_2$ ，故需要验证的方程为 $m_2 g \cdot 2l = \frac{1}{2} Mv^2$ ；

(3) 若小车运动的位移为 l ，则物体运动的位移为 $2l$ ，动滑轮运动的位移为 l ，则系统减少的重力势能为 $\Delta E_p = m_2 g \cdot 2l + m_1 gl$ ，系统增加的动能为 $\Delta E_k = \frac{1}{2} m_2 (2v)^2 + \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} Mv^2$ ，则满足机械能守恒定律的方程应该为 $m_2 g \cdot 2l + m_1 gl = \frac{1}{2} m_2 (2v)^2 + \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} Mv^2$ 。

23. (10分)

(1) ① R_1 (2分) ② 1.0 (1也正确, 2分) (2) R_5 (2分) $\frac{3a}{1-3k}$ (2分) $\frac{3kR_0}{1-3k}$ (2分)

【解析】(1) 不知道电压表内阻的准确值，还要扩大电压表的量程，就需要设置稳定的电压，因此题图中分压用的滑动变阻器的最大阻值应该远小于电压表内阻，即选 R_1 。当电位器阻值为零，滑动变阻器的滑片 P 调到电压表刚好满偏，说明电压表所在支路的分压为 3 V。保持滑片 P 的位置不变，即分压保持为 3 V，调节电位器，使电压表的示数为 1.0 V 时，电压表和电位器的串联组合的电压为 3 V。这说明当电压表的示数为 3 V 时，电压表和电位器的串联组合的电压为 9 V，这就是改装好的量程为 9 V 的电压表；

(2) 由于定值电阻 R_0 阻值为 300 Ω ，为了让电压表 V_2 能尽可能取得合适读取的数值，应选用最大阻值与定值电阻相差不大的 R_2 。根据闭合电路欧姆定律可得 $3U_1 = E - \frac{3U_1 - U_2}{R_0} r$ ，整理得 $U_1 =$

$$\frac{ER_0}{3R_0 + 3r} + \frac{r}{3R_0 + 3r} U_2, \text{ 即 } a = \frac{ER_0}{3R_0 + 3r}, \quad k = \frac{r}{3R_0 + 3r}, \text{ 解得 } E = \frac{3a}{1-3k}, \text{ 内阻 } r = \frac{3kR_0}{1-3k}.$$

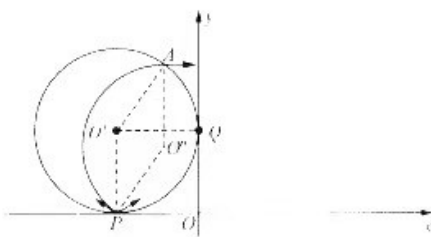
24. (14分)

(1) 粒子沿 PO' 方向射入磁场，恰好经过 Q 点射出，则粒子做圆周运动的半径 $r = R$ (1分)

根据洛伦兹力提供向心力有 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

解得 $v = \frac{qBR}{m}$ (1分)

(2) 如图所示，设从 P 点射入磁场的粒子，最终由磁场边界上 A 点射出，对应圆周运动的圆心为 O'' ，因磁场区域半径与粒子运动轨迹半径相同，所以四边形 $O'AO''P$ 为菱形，则 AO'' 一定平行于 x 轴，粒子由 A 点平行于 x 轴方向飞出磁场，进一步可得所有射入磁场的粒子均平行于 x 轴方向飞出磁场。



由几何关系可得从磁场飞出的粒子到达荧光屏的最上方和最下方离 Q 点的距离均为 $0.8R$ (1分)

所以 y 轴上荧光屏被粒子击中的区域范围为 $0.2R \leq y \leq 1.8R$ (1分)

(3) 带电粒子由 Q 点飞入电场后, 粒子在电场中沿 x 轴方向做匀速直线运动, y 轴方向有

$$Eq = ma \quad (1分)$$

$$E = \frac{U_0}{2R} \quad (1分)$$

$$\text{解得 } a = \frac{16q^2 B^2 R^3}{m^2 L^2} = \frac{16v^2 R}{L^2} \quad (1分)$$

$t=0$ 时射入电场的粒子, 沿 y 方向向下偏

$$\frac{1}{2} at_1^2 = R \quad (1分)$$

$$\text{解得运动时间 } t_1 = \frac{\sqrt{2}L}{4v} < \frac{1}{2}T \quad (1分)$$

$$\text{水平位移 } x_1 = vt_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}L \quad (1分)$$

$$t = \frac{1}{4}T \text{ 时射入电场的粒子, 因 } y = 2 \times \frac{1}{2} a \left(\frac{T}{4}\right)^2 = R \quad (1分)$$

$$\text{所以恰能到达 } OH \text{ 板, 水平位移 } x_2 = v \frac{T}{2} = \frac{L}{2} \quad (1分)$$

$$OH \text{ 板上有粒子打到的长度为 } l = x_2 - x_1 = \frac{2 - \sqrt{2}}{4}L \quad (1分)$$

25. (18分)

(1) 物块 A 相对于 C 滑动时, 对 A 有 $\mu_1 m_1 g = m_1 a_1$ (1分)

假设 B 相对于 C 不滑动, 对 B, C 整体有 $\mu_1 m_1 g = (m_2 + m_3) a'$ (1分)

解得 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$, $a' = 1 \text{ m/s}^2$ 来源: 高三答案公众号

对于 B 有 $m_2 a' < \mu_2 m_3 g$, 假设成立 (1分)

物块 A 向左以加速度大小 a_1 做匀减速直线运动, B, C 一起向左以加速度大小 a' 做匀加速直线运动

当 A 与 B, C 整体共速时, $v_1 - a_1 t_0 = a' t_0$ (1分)

解得 $t_0 = 1.5 \text{ s}$

在 t_0 时间内, A 与 P 点的距离为 $\Delta x = v_1 t_0 - \frac{1}{2} a_1 t_0^2 - \frac{1}{2} a_1' t_0^2 = 2.25 \text{ m}$ (1分)

由于 $\Delta x < \frac{L}{2}$, A 与挡板不能相撞 (1分)

(2) 设 t_1 时刻 A 与挡板发生碰撞

B 相对于 C 滑动时, 对 B 有 $\mu_2 m_2 g = m_2 a_2$ (1分)

对 C 有 $\mu_2 m_2 g - \mu m_1 g = m_3 a_3$ (1分)

解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$, $a_3 = 2 \text{ m/s}^2$

当物块 A 到达 M 点时, 有 $\frac{L}{2} = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + \frac{1}{2} a_1' t_1^2$ (1分)

解得 $t_1 = 1 \text{ s}$ 或 $t_1 = 7 \text{ s}$ (舍去) (1分)

此时 B 的速度 $v_2' = v_2 - a_2 t_1 = 2 \text{ m/s}$

C 的速度 $v_3 = a_3 t_1 = 2 \text{ m/s}$

A 的速度 $v_1' = v_1 - a_1 t_1 = 2 \text{ m/s}$

综上判断, $t_1 = 1 \text{ s}$ 时刻 A 与挡板发生碰撞 (1分)

(3) t_1 时间内 B 相对于 C 的位移 $\Delta x = \frac{v_2 + v_2'}{2} t_1 - \frac{v_3}{2} t_1 = 3 \text{ m}$ (1分)

B 此时距 N 点距离为 $\Delta x' = \frac{L}{2} - \Delta x = 0.5 \text{ m}$ (1分)

A 与 C 发生碰撞前后动量守恒, 设水平向左为正方向

$m_1 v_1' - m_3 v_3 = (m_1 + m_3) v$ (1分)

解得 $v = \frac{2}{3} \text{ m/s}$

对于 A 、 C 整体有 $\mu_2 m_2 g = (m_1 + m_3) a_4$ (1分)

解得 $a_4 = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2$

此后, A 、 C 整体向左以加速度大小 a_4 做匀减速直线运动, B 向右以加速度大小 a_2 做匀减速直线运动

则有 $\Delta x' = v t_2 - \frac{1}{2} a_4 t_2^2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ (1分)

解得 $t_2 = 0.25 \text{ s}$ 或 $t_2 = 0.75 \text{ s}$ (舍去) (1分)

则 B 到达 N 的时刻 $t = t_1 + t_2 = 1.25 \text{ s}$ (1分)

26. (14分)

(1) $3\text{V}^{3+} + \text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{VO}_2^+ + \text{Cl}^- + 6\text{H}^+$ (2分, 化学式正确1分, 化学计量数正确1分)

HClO₃ 会提高体系酸度，从而增加后续 NaOH 的用量；成本高；腐蚀设备；不便于储存运输等（2分，答出1条即可）

(2) 0.3（2分）

(3) B（2分） $2\text{NH}_4^+ + 6\text{VO}_3^- + 5\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow + 8\text{H}^+$ （2分，漏写沉淀符号不扣分，化学式正确1分，化学计量数正确1分）

(4) VO₃⁻（2分）

(5) 存在溶解平衡： $2\text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 2\text{V}_3\text{O}_8^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，使用稀(NH₄)₂SO₄ 溶液对沉淀进行洗涤，可以增大 NH₄⁺ 浓度，使溶解平衡逆向移动，降低 2NH₄V₃O₈·H₂O 的溶解损失（2分，答案合理即可）

【解析】（1）已知参加反应的微粒是 V³⁺和 ClO₃⁻，产物是 VO₃⁻，由守恒关系可写出反应的离子方程式。对比 HClO₃ 和 NaClO₃，二者的阳离子不同，H⁺能消耗 OH⁻，从而增加后续 NaOH 的用量；此外 HClO₃ 成本较高，会腐蚀设备，不便于储存运输等。

(2) 钒溶液的质量浓度（折合为 V₂O₅的质量浓度）为 27.3 g·L⁻¹时，溶液中 c(VO₃⁻) = $\frac{27.3 \text{ g}}{182 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3) 由图可知，pH 为 2.0~2.5 时，沉钒率较高，则“沉钒”时对应控制溶液的 pH 范围是 2.0~2.5。由“沉钒”时控制溶液显酸性，并结合守恒关系可写出反应的离子方程式。

(4) 每一个黑球 (V) 连接有 2 种白球 (O)，所以 M(V) : M(O) = 1 : (2 + 2 × $\frac{1}{2}$) = 1 : 3，再结合 V 是+5价，则该阴离子的化学式是 VO₃⁻。

(5) 存在溶解平衡： $2\text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 2\text{V}_3\text{O}_8^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，使用稀(NH₄)₂SO₄ 溶液对沉淀进行洗涤，可以增大 NH₄⁺ 浓度，使溶解平衡逆向移动，降低 2NH₄V₃O₈·H₂O 的溶解度，从而减少 2NH₄V₃O₈·H₂O 洗涤时的损耗。

7. (15分)

(1) 分液漏斗（2分） a（1分） 稀释二甲基硫醚，降低其浓度，避免反应过于剧烈或作反应溶剂，使反应物相互融合反应（2分，合理即可）

(2) 会产生 NO₂，污染环境；浓硝酸具有腐蚀性，对设备要求高（2分，答出一点给1分，其他合理答案也可给分）

(3) 滴加双氧水速度过快, 反应剧烈, 放出大量的热导致二甲基硫醚汽化; 反应剧烈, 放出大量的热导致 H_2O_2 迅速分解; 滴加双氧水速度过快, 导致局部 H_2O_2 浓度过大, 会将二甲基亚砷进一步氧化成二甲基砷等(答案合理即可, 2分, 答出一点给1分)

(4) B (2分)

(5) ①滴入最后一滴 FeSO_4 溶液后, 溶液浅红色褪去, 且 30 s 内不恢复(2分, 答出“溶液浅红色褪去”给1分, “30 s 内不恢复”给1分)

②87.75%或 87.8%或 0.8775 或 0.878 (2分)

【解析】(1) 丙酮不是反应物, 从信息中得出二甲基硫醚可以溶解在丙酮中, 故实验加入丙酮的作用是作反应溶剂, 使反应物相互融合反应; 又该反应剧烈, 反应放出大量热, 所以加入丙酮的作用还有稀释二甲基硫醚, 降低其浓度, 避免反应过于剧烈。

(2) 用浓硝酸氧化时, 产物中有 NO_2 , 污染环境, 且浓硝酸具有腐蚀性, 对设备要求高。

(3) 反应本身就剧烈, 而且放热, 如果滴加双氧水的速度过快, 反应会更剧烈, 温度升高更快, 二甲基硫醚沸点低, 可能会因挥发而造成损失; 同时双氧水在高温下也不稳定, 易分解; 同时导致局部 H_2O_2 浓度过大, 会将二甲基亚砷进一步氧化成二甲基砷等都会导致产率降低。

(4) 丙酮的沸点是 56.5°C , 为了回收丙酮, 所以收集馏分的温度应该是 $55\sim 60^\circ\text{C}$ 。

(5) ①最后加入 FeSO_4 溶液进行滴定: $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$, 所以不需要外加指示剂, 滴定终点的现象是溶液浅红色褪去或消失, 且 30 s 内不恢复。

②二甲基亚砷先与 KMnO_4 溶液反应, 剩余 KMnO_4 溶液再和 FeSO_4 溶液反应。 $n(\text{FeSO}_4)=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 10\times 10^{-3}\text{ L}=0.001\text{ mol}$ 。 FeSO_4 与 KMnO_4 反应的化学计量数之比是 5:1, 所以与 FeSO_4 反应的 KMnO_4 的物质的量为 $n(\text{KMnO}_4)=\frac{1}{5}n(\text{FeSO}_4)=0.0002\text{ mol}$, 与二甲基亚砷反应的 KMnO_4 的物质的量为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 20\times 10^{-3}\text{ L}-0.0002\text{ mol}=0.0018\text{ mol}$, 根据已知③可以得出二甲基亚砷与 KMnO_4 反应的比例关系, 所以 $n[(\text{CH}_3)_2\text{SO}]=\frac{5}{2}n(\text{KMnO}_4)=0.0045\text{ mol}$, $m[(\text{CH}_3)_2\text{SO}]=n[(\text{CH}_3)_2\text{SO}]\times M=0.0045\text{ mol}\times 78\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=0.351\text{ g}$, 但这是取出来的 20.00 mL 溶液对应的 $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ 质量, 100 mL 溶液对应的 $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ 质量为 1.755 g, 所以其纯度为 $\frac{1.755\text{ g}}{2\text{ g}}\times 100\%=87.75\%$ 。

28. (14分)

(1) $\frac{2}{3}(a+b-3c)$ (2分, 或其他正确书写形式)

(2) a到b (2分) $2\text{H}_2\text{S}-4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{H}^+-\text{S}_2$ (2分)

(3) ①进料摩尔比越大, 即 H_2S 的浓度越大, 促使主反应的平衡正向移动, 并抑制副反应的发生, 从

《高二化学》

全解全析 第63页(共70页)

而提高乙硫醇的选择性。或进料摩尔比越大,即 H_2S 过量得越多,对乙硫醇和乙烯都有稀释作用,减少了三者的接触,抑制副反应的发生,从而提高了乙硫醇的选择性(2分,答案合理即可)

(2) 22.2%或 0.222 (2分) 增加 C_2H_4 的投料量(或进料摩尔比不变时加大投料量)、及时分离出乙硫醇、使用高选择性的催化剂等(2分,写出1点给1分) $\frac{8}{7} \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 或 $1.14 \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ (2分,单位可不写,若单位写错扣1分)来源:高三答案公众号

【解析】(1) 由盖斯定律可以得出,反应热 $\Delta H_4 = \frac{2}{3}\Delta H_1 + \frac{2}{3}\Delta H_2 - 2\Delta H_3 = \frac{2}{3}(a+b-3c) \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 通过图像可以得出电极 a 为负极、电极 b 为正极,而电池内部电流是由负极到正极,即 a 到 b; 负极上发生转化: $2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}_2$, 所以电极反应为 $2\text{H}_2\text{S} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{S}_2$ 。

(3) (1) 进料摩尔比越大,即 H_2S 过量得越多,对乙硫醇和乙烯都有稀释作用,减少了三者的接触,抑制副反应的发生,从而提高了乙硫醇的选择性。

(2) 240 °C时, 设平衡时主反应消耗 $c(\text{C}_2\text{H}_4)$ 为 $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 副反应消耗 $c(\text{C}_2\text{H}_4)$ 为 $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 列三段式如下:

	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}(\text{g})$		
起始浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	1	3	0
转化浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	a	a	a
平衡浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$1-a$	$3-a$	a

	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_3(\text{g})$		
起始浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$1-a$	a	0
转化浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	b	b	b
平衡浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$1-a-b$	$a-b$	b

最终平衡时 $c(\text{C}_2\text{H}_4) = (1-a-b) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $c(\text{H}_2\text{S}) = (3-a) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}) = (a-b) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_3) = b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; 因为 C_2H_4 的转化率为 80%, 所以 $a+b = 0.8$, 因为乙硫醇的选择性为 66.7%, 即 $\frac{2}{3}$, $\frac{a-b}{a-b+2b} = \frac{2}{3}$, 两个式子合并解出 $a = \frac{0.8}{1.2} = \frac{2}{3}$, $b = \frac{0.4}{3} = \frac{2}{15}$; 即平衡时 $c(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{1}{5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{H}_2\text{S}) = \frac{7}{3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}) = \frac{8}{15} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, H_2S 的平衡转化率为 $\frac{\frac{2}{3} \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 100\%$

$\frac{2}{9} \times 100\% \approx 22.2\%$; 可选用增加 C_2H_4 的投料量(或进料摩尔比不变时加大投料量)、及时分离出乙硫醇、使用高选择性的催化剂等方法来提高 H_2S 的转化率。该温度下主反应的平衡常数

$$K = \frac{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH})}{c(\text{C}_2\text{H}_4) \times c(\text{H}_2\text{S})} = \frac{8}{7} \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$$

29. (11分)

全解全析 第64页(共70页)

高三答案号

- (1) 叶绿体基质 (1分) 不需要 (1分) 光呼吸和细胞呼吸 (2分)
(2) 高 (1分) 增施农家肥, 提高温室中 CO_2 的浓度 (答案合理即可) (2分)
(3) 光呼吸可以消耗过剩的能量 (2分)
(4) 对光的要求、场所、底物、产物、能量状况、反应条件等 (2分)

【解析】(1) 在光照条件下, Rubisco 催化 C_3 与 CO_2 反应生成 C_3 的过程称为 CO_2 的固定, 该过程发生在叶绿体基质中, 不需要消耗光反应产生的 ATP 和还原氢; C_3 固定的 CO_2 可以来自光呼吸、细胞呼吸和外界环境 (大气)。(2) 由题干信息可知, 当 O_2 浓度较高、 CO_2 浓度较低时, 有利于光呼吸而不利光合速率, 要想提高温室中植物的光合速率, 可以适当提高温室中 CO_2 的浓度 (比如可增施农家肥), 提高暗反应速率。(3) 当光反应转换的能量超过暗反应需要时会伤害细胞, 由题图分析可知光呼吸可以消耗过剩的能量, 对细胞起到保护作用。(4) 比较细胞呼吸和光呼吸的区别时, 可以从对光的要求、场所、底物、产物、能量状况、反应条件等角度展开。

30. (9分)

- (1) 促甲状腺激素 (1分)
(2) miR-16 和 miR-132 (1分)
(3) 肾小管、集合管 (1分) 升高 (1分) 大脑皮层 (1分)
(4) ③微泵组比皮下注射组的疗效更好 (2分)

④肾病患者的肾小管、集合管细胞失去重吸收水的功能 (答案合理即可) (2分)

【解析】(1) 垂体合成、分泌的促甲状腺激素可以促进甲状腺合成、分泌甲状腺激素, 垂体功能障碍会引起促甲状腺激素合成、分泌的不足, 从而使患者体内甲状腺激素缺乏。(2) 抑癌基因的作用主要是阻止细胞不正常的增殖。题干信息显示, 侵袭性垂体瘤比非侵袭性垂体瘤更接近恶性肿瘤 (癌细胞)。据图分析, 与侵袭性垂体瘤比较, 非侵袭性垂体瘤细胞中的 miR-16 基因和 miR-132 基因的表达量明显偏高, 因此 miR-16 基因和 miR-132 基因的效果类似于抑癌基因。(3) 在尿量调节过程中, 抗利尿激素作用于肾小管、集合管, 促进对水分的重吸收。若患者体内抗利尿激素缺乏, 则肾小管、集合管重吸收的水分减少, 尿量增加, 进一步导致细胞外液渗透压升高, 引发渴觉。感觉 (渴觉) 形成于大脑皮层。

(4) ③分析表中数据可知, 与治疗前相比, 治疗后 3 d 皮下注射组和微泵组的尿量、血浆渗透压等均出现降低, 其中微泵组的改善效果好于皮下注射组。④分析表中数据可知, 药物 A 可以使中枢性尿崩症患者的多尿症状减轻。若药物 A 不能用来治疗肾病患者出现的多尿, 则可能是因为患者的肾小管、集合管细胞由于病变不能接受药物 A 的刺激, 重吸收水的功能丧失。

31. (9分)

- (1) 竞争和捕食 (1分) 合理地调整能量流动关系, 使能量持续高效地流向对人类最有益的部分

(2分)

(2) 调节生物的种间关系, 以维持生态系统的稳定 (1分)

(3) 单独存在时有利于三化螟虫体生长 (1分) 与三化螟共同存在时可减弱三化螟种内斗争 (1分)

(4) 杂草密度降低, 减少与水稻的竞争, 水稻得到更多的光、 CO_2 和无机盐用于生长; 河蟹捕食害虫, 减少了害虫对水稻的取食, 增加水稻产量; 残余饵料经过微生物的分解作用, 提高了土壤肥力 (3分)

【解析】(1) 分析题表可知, 三化螟和褐飞虱属于水稻害虫, 河蟹会捕食水稻害虫; 河蟹和水稻害虫都吃杂草, 故它们的种间关系是竞争和捕食。养殖河蟹的意义在于调整能量流动关系, 使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。(2) 三化螟和褐飞虱被蜘蛛网粘住后, 引起蜘蛛网振动, 从而被蜘蛛捕食, 这说明信息传递在生态系统中的作用是调节生物的种间关系, 以维持生态系统的稳定。(3) 根据实验结果分析, 第3组与第1组对比, 可知褐飞虱单独存在时有利于三化螟虫体生长; 第4组与第2组对比, 可知褐飞虱与三化螟共同存在时可减弱三化螟的种内斗争。(4) 稻田中引入河蟹后, 杂草密度降低, 减少与水稻的竞争, 水稻得到更多的光、 CO_2 和无机盐用于生长; 河蟹捕食害虫, 减少了害虫对水稻的取食, 增加水稻产量; 残余饵料经过微生物的分解作用, 提高了土壤肥力, 因此水稻产量得到提高。

32. (10分)

(1) 乙、丙杂交后代 F_1 中焦刚毛: 直刚毛 = 3:1 (2分)

(2) $AaBb$ 或 $aaBb$ (写全才得分) (2分) 残翅焦刚毛 (1分) $1/2$ (2分)

(3) 让这只长翅焦刚毛雄果蝇与残翅直刚毛雌果蝇 ($aabb$) 杂交, 统计后代的表现型及比例。 (1分)

若子代中长翅焦刚毛: 残翅焦刚毛 = 1:1, 则该果蝇的基因型为 $AaBB$; (1分) 若子代中长翅直刚毛:

长翅焦刚毛: 残翅直刚毛: 残翅焦刚毛 = 1:1:1:1, 则该果蝇的基因型为 $AaBb$ (1分)

或:

让这只长翅焦刚毛雄果蝇与长翅直刚毛雌果蝇 ($Aabb$) 杂交, 统计后代的表现型及比例。 (1分) 若子

代中长翅焦刚毛: 残翅焦刚毛 = 3:1, 则该果蝇的基因型为 $AaBB$; (1分) 若子代中长翅直刚毛:

长翅焦刚毛: 残翅直刚毛: 残翅焦刚毛 = 3:3:1:1, 则该果蝇的基因型为 $AaBb$ (1分)

【解析】(1) 根据实验②可判断直刚毛和焦刚毛显隐性的依据是乙、丙杂交后代 F_1 中焦刚毛: 直刚毛 = 3:1。(2) 根据实验①和实验②的杂交结果, 推断乙果蝇的基因型可能为 $AaBb$ 或 $aaBb$, 若实验①的杂交结果能验证两对等位基因 A/a 和 B/b 的遗传遵循自由组合定律, 则乙的基因型为 $AaBb$, 甲的基因型为 $aabb$, 而丙果蝇的基因型为 $aaBb$ (表现为残翅焦刚毛), 仅分析 A/a , 乙和丙杂交产生的 F_1 的基因型为 $1/2Aa$ 、 $1/2aa$; 仅分析 B/b , F_1 的基因型为 $1/4BB$ 、 $2/4Bb$ 、 $1/4bb$, 因此与亲本基因型不同的个体所占比例为 $1 - (1/2 \times 2/4 + 1/2 \times 2/4) = 1/2$ 。(3) 实验② F_1 中长翅焦刚毛果蝇的基因型为 $AaBB$ 、 $AaBb$, 欲判断某只长翅焦刚毛雄果蝇的基因型, 可设计测交实验, 即让这

一只长翅焦刚毛雄果蝇与残翅直刚毛雌果蝇 (aabb) 杂交, 统计后代的表现型及比例。若子代中长翅焦刚毛: 残翅焦刚毛 = 1:1, 则该果蝇的基因型为 AaBB; 若子代中长翅直刚毛: 长翅焦刚毛: 残翅直刚毛: 残翅焦刚毛 = 1:1:1:1, 则该果蝇的基因型为 AaBb。此外, 还可以让这只长翅焦刚毛雄果蝇与长翅直刚毛雌果蝇 (Aabb) 杂交, 统计后代的表现型及比例。若子代中长翅焦刚毛: 残翅焦刚毛 = 3:1, 则该果蝇的基因型为 AaBB; 若子代中长翅直刚毛: 长翅焦刚毛: 残翅直刚毛: 残翅焦刚毛 = 3:3:1:1, 则该果蝇的基因型为 AaBb。来源: 高三答案公众号

33. (15分)

(1) CDE (5分) 【解析】液晶像液体一样具有流动性, 其光学性质与某些晶体相似, 具有各向异性, A 错误; 布朗运动是由于分子的无规则运动而引起的, B 错误; 物体的温度越高, 分子热运动越剧烈, 分子的平均动能就越大, C 正确; 一定质量的 0 °C 的冰融化成 0 °C 的水, 需要吸收热量, 系统内能增加, D 正确; 同种理想气体在相同压强和相同温度下的密度相等, 则有 $\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} \cdot R$, 式中 R 为常数,

M 为该气体的摩尔质量, 又 $\rho = \frac{m}{V}$, 得到 $\rho = \frac{Mp}{RT}$, E 正确。

(2) (i) 当橡皮塞与玻璃瓶口恰好达到最大静摩擦力时橡皮塞恰好被弹出, 此时橡皮塞受力平衡有 $p_1 S = p_0 S + f_m$ (2分)

解得 $p_1 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

(ii) 气球膨胀过程, 瓶内气体经历等温变化有 $p_0 V_0 = p_1 V_1$ (1分)

则橡皮塞被弹出时瓶内气体的体积 $V_1 = 0.25 \text{ L}$ (1分)

气球内气体的体积 $V_2 = V_1 = 0.25 \text{ L}$ (1分)

气球内气体的压强 $p_2 = p_1 + \Delta p = 4.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

打气过程, 气体发生等温变化有 $p_0 V_0 = p_2 V_2$ (1分)

则打入气球中的环境中的空气体积 $V_0 = 3.3 \text{ L}$ (1分)

打入空气的质量 $m = \rho V_0 = 3.96 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (1分)

34. (15分)

(1) CDE (5分) 【解析】一切波均能发生衍射现象, 只是明显与否, A 错误; 质点振动的速度与机械波传播的速度无关, B 错误; 做简谐运动的质点在任意半个周期内通过的路程, 一定等于振幅的 2 倍, C 正确; 两列机械波能发生干涉现象的条件是: 频率相等, 相位差恒定, D 正确; 当观察者围绕波源做圆周运动时, 不能观察到多普勒效应, E 正确。

(2) (i) 作出光路图如图所示, 由折射定律可得 $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ (1分)

又 $i = 60^\circ$

解得 $r = 30^\circ$ (2分)

(ii) 过 C 点作 CM 垂直于 NE, 过 N 作 NQ 平行于 CD (1分)

处于顶点的原子占 1/8，面心的占 1/2，棱心的占 1/4，8 个钴原子都处在晶胞内部。每个钴合金晶胞中含有 4 个 Cr 原子，4 个 Al 原子，8 个 Co 原子，所以最简化学式为 CrAlCo₂。

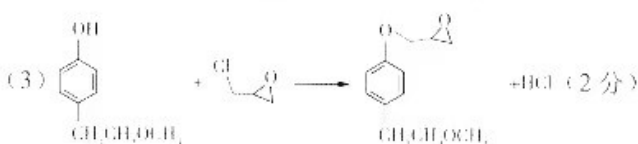
(6) 原子之间的堆积会产生四面体或八面体空隙，每个顶点的 Cr 原子与面心上的 Cr 原子形成四面体，Co 原子填充在 Cr 原子形成的四面体空隙中。来源：高三答案公众号

(7) 晶体的密度等于一个晶胞的质量除以体积。晶体密度为 $\frac{(4 \times 52 + 4 \times 27 + 8 \times 59) \times 10^{-21}}{a^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ， $\frac{4 \times 197 \times 10^{-21}}{a^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. (15 分)

(1) 羟基、醚键 (2 分，写出 1 个给 1 分) C₃H₅OCl 或 C₃H₅ClO (2 分)

(2) 7 (2 分) 还原反应或加成反应 (2 分)



(4) 24 (2 分)

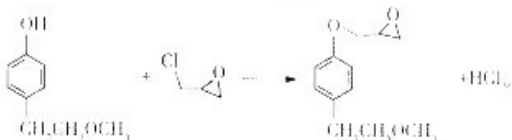


【解析】(1) TM 中含氧官能团为羟基和醚键。根据碳四价原理补充 H 原子，所以 G 的分子式是 C₃H₅OCl。

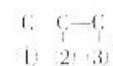

(2) 从结构上看 1 个 B 含有 2 个苯环和 1 个醛基，所以 1 mol B 最多可以与 7 mol H₂ 发生加成反应。C 到 D 的反应从结构看是醛基与 H₂ 反应生成羟基，从得 H 的角度是还原反应，从 C—O 的角度可以理解为加成反应。

(3) 由 F 的分子式及 E、H 的结构简式，可推出 F 的结构简式为 。结合流程图可以看出 F+G→H

的反应是取代反应，另一产物是 HCl，所以反应的化学方程式为



(4) 满足条件的 F 的同分异构体含有苯环，只含有一种官能团，且能与金属 Na 反应，苯环上只有两个取代基，则这种官能团为羟基，且含有两个，两个羟基不能在同一个碳上。首先定取代基：①一个取代基是—OH，另一个碳链是—C—C—C，碳链上连一个—OH 有 3 种连法

 取代邻、间、对，所以这种情况有 9 种；②一个取代基是—OH，另一个碳链是 

取代邻、间、对，所以这种情况有 9 种；③三个 C 分到两个取代基上，一个是—C—OH，另一个—OH 连乙基上有 2 种连法，

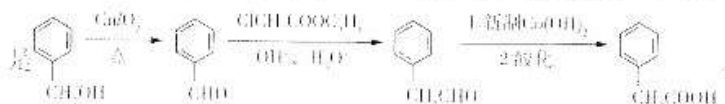
取代邻、间、对，所以这种情况有 6 种；④三个 C 分到两个取代基上，一个是—C—OH，另一个—OH 连乙基上有 2 种连法，

高三答案号

全解全析 第 69 页 (共 70 页)

取代邻、间、对，所以这种情况有6种；④仍然是三个C分到两个取代基上，一个是-C，另一个是-C-C，两个-OH分别连在乙基的两个C上，有3种；所以一共有24种。

(5) 以苯甲醇为原料合成苯乙酸，要增加一个碳原子，而题目中B→C刚好增加一个C原子，但前提是醛类才能按此机理进行反应，所以合成基本流程是：苯甲醇→苯甲醛→苯乙醛→苯乙酸，所以流程



37. (15分)

(1) 灭菌 (2分)

(2) 纤维素 (2分) 一方面使纤维素分解菌与培养液充分接触，提高营养物质的利用率；另一方面是增加培养液中的溶氧量，有利于纤维素分解菌的生长和繁殖 (答出一点给1分，3分)

(3) 对菌液进行适度稀释后再接种 (或对菌液做进一步稀释) (2分) 菌落的形状、大小、隆起程度和颜色 (任选2点，2分)

(4) 刚果红 (2分) 菌株E (2分)

【解析】(1) 在微生物培养操作过程中，需对培养基和培养皿进行灭菌处理。(2) 富集培养纤维素分解菌时，应以纤维素为唯一碳源。振荡培养一方面可以使纤维素分解菌与培养液充分接触，提高营养物质的利用率；另一方面还可以增加培养液中的溶氧量，有利于纤维素分解菌的生长和繁殖。(3) 利用涂布平板法纯化纤维素分解菌时，若培养基上生长的菌落过于密集，则需要对菌液进行适度稀释后再接种。菌落的特征包括菌落的形状、大小、隆起程度和颜色等。(4) 筛选纤维素分解菌时，常使用刚果红染色法，其原理是刚果红能与纤维素形成红色复合物，但并不和水解后的纤维二糖和葡萄糖发生反应。透明圈越大，说明菌株对相应物质的分解越充分，产纤维素酶越多，即最优质菌株为菌株E。

38. (15分)

(1) *fat-1* 基因两端的部分核苷酸序列 (2分) *EcoR*I (2分) *Bam*H I (2分) 两种引物之间若通过碱基互补配对结合形成双链，会降低引物与DNA模板链结合的效率 (3分)

(2) 标记基因 (2分)

(3) 胰蛋白酶或胶原蛋白 (2分) 维持培养液的pH (2分)

【解析】(1) 利用PCR技术扩增 *fat-1* 基因时，需要根据 *fat-1* 基因两端的部分核苷酸序列设计引物。由于限制酶 *EcoR*I、*Hind* III和 *Bam*H I识别的核苷酸序列位于启动子和终止子之间，但 *Hind* III会破坏目的基因，所以需要在两种引物的一端分别加上限制酶 *EcoR*I和 *Bam*H I识别与切割的序列。设计的两种引物之间若能碱基互补配对，会导致引物结合形成双链，降低引物与DNA模板链结合的效率。(2) 基因表达载体必需的元件有目的基因、标记基因、启动子、终止子和复制原点，图中所构建的重组质粒中未标注出的必需元件是标记基因、复制原点。(3) 家兔成纤维细胞原代培养过程中，在无菌条件下，取家兔胎儿表面组织块剪碎，用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理一段时间，使组织分散成单个细胞后移至培养瓶中，置于CO₂培养箱中培养，其中CO₂的主要作用是维持培养液的pH。

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