

2022 - 2023 学年高三年级 TOP 二十名校调研模拟卷三 高三理综综合能力测试参考答案

1.【答案】 D

【解析】 细胞中的脂质包括脂肪、磷脂和固醇,固醇又包括胆固醇、性激素和维生素 D,A 错误;植物细胞中的储能物质主要是脂肪和多糖,植物细胞中储能的多糖是淀粉,纤维素参与构成细胞壁,不能为细胞供能,蛋白质一般不作为储能物质,B 错误;细胞中的生物大分子包括蛋白质、多糖、核酸,其中核酸包括核糖核酸和脱氧核糖核酸,C 错误;动物细胞的基本结构包括细胞膜、细胞核、细胞质,细胞质又包括细胞质基质和细胞器,D 正确。

2.【答案】 C

【解析】 由题意可知,干细胞的对称性分裂和不对称性分裂都可以实现自我更新,产生新的干细胞,因此都通过有丝分裂实现,A 错误;干细胞、祖细胞和分化后的不同类型细胞中基因的表达情况不完全相同,但某些基因(如控制呼吸酶合成的基因)的表达是一样的,因此不同细胞中有相同的 mRNA,B 错误;研究干细胞维持自身特性以及诱导其分化的机制是利用干细胞的关键,C 正确;细胞的衰老和凋亡发生在细胞生命历程的各个时期,干细胞也会发生衰老和凋亡,D 错误。

3.【答案】 B

【解析】 使用双缩脲试剂时,应先加试剂 A 液(NaOH),创造碱性环境后再加入试剂 B 液(CuSO_4),改变先后顺序会影响实验结果,A 不符合题意;观察质壁分离实验中,先向临时装片中滴加清水,成熟植物细胞将会吸水,再滴加 0.3 g/mL 的蔗糖溶液,原生质体会失水皱缩,出现质壁分离,不影响实验结果,B 符合题意;探究温度对淀粉酶活性的影响实验中,若先将淀粉酶加入淀粉溶液中,淀粉酶将催化淀粉水解,此时的反应并不是在预设温度下进行的,因此会影响实验结果,C 不符合题意;漂洗的目的是去除多余的解离液,以免影响染色,所以必须先漂洗后染色,D 不符合题意。

4.【答案】 B

【解析】 ①和②对照,去除了蛋白质的细胞提取物可以使 R 型菌发生转化,但去除了 DNA 则不能使 R 型菌发生转化,说明使 R 型菌发生转化的是 S 型菌的 DNA,A 正确;由①和②可知,转化因子是 DNA,因此推测③的实验结果为加入 DNA 组小鼠死亡,其它组小鼠不死亡,B 错误;若实验③分离的各种成分纯度较低,提取的 DNA 中混杂有其它化合物,则不能说明转化因子是 DNA,会降低实验结论的可信性,C 正确;若 R 型菌转化为 S 型菌后数量很少,不足以使小鼠患病死亡,将无法获得准确的实验现象,实验将不会成功,D 正确。

5.【答案】 A

【解析】 赤霉素的主要功能是促进细胞伸长,A 错误;乙烯的主要功能是促进果实成熟,乙烯利是植物生长调节剂,喷洒后可以释放乙烯促进乙烯合成型突变体的果实成熟,B 正确;脱落酸受体基因发生突变后,脱落酸不能发挥作用,因此将产生敏感型突变体,由于脱落酸与其受体结合后具有促进种子休眠的作用,所以脱落酸敏感型突变体的种子休眠期会缩短,C 正确;生长素运输受阻产生的敏感型突变体,顶芽产生的生长素无法运输至侧芽处抑制侧芽生长,植株的顶端优势现象可能会减弱,D 正确。

i.【答案】 D

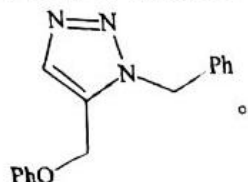
【解析】 由亲本产生的配子 A:a=2:3, F_1 的基因型及比例为 AA:Aa:aa=4:12:9 可知,该种群世代相传时不同基因型的雌雄个体间可以随机交配且后代存活率相同,A 正确;经计算可得,仅考

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 1 页 共 15 页)】

考虑 A、a 这对等位基因, A 基因频率为 0.4, a 基因频率为 0.6, 各世代基因频率不变, 该种群属于平衡群体, B 正确; 由 F_1 产生的配子 A:a=2:3, 且不同基因型的雌雄个体间可以随机交配, 计算可得 F_2 的基因型及比例为 AA:Aa:aa=4:12:9, C 正确; 仅位于 X 染色体上的基因 B、b 与常染色体上基因的遗传规律不同, D 错误。

7.【答案】 B

【解析】 根据“点击化学”反应原理, 叠氮化合物分子和含碳碳三键的有机物分子只形成三唑环, 其他共价键没有变化。碳碳三键断裂 1 个键后成键方式有两种, M 可能为



8.【答案】 A

【解析】 上述 7 个反应中, 只有(2)是氧化还原反应, 即 $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$, A 项正确; $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- = \text{Fe}(\text{SCN})_3$, 根据复分解反应条件, 硫氰化铁是难电离的弱电解质, 易溶于水, B 项错误; (5)产生气体是 NH_3 , 密度小于空气, C 项错误; 1 mol Q 含 6 mol 分子, Q 的组成为 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$, D 项错误。

9.【答案】 D

【解析】 观察图示可知, “物质 3”分子只含 1 个碳碳双键, A 项正确; 物质 4→物质 5 的转化中, 实质是取代了氟原子, B 项正确; 物质 1→物质 2 过程脱去 CO_2 , 属于降解过程, C 项正确; 物质 1→物质 2 过程断裂了碳碳键(非极性键), D 项错误。

10.【答案】 C

【解析】 物质 M 和 N 都含有碳碳双键、苯环, 能发生加成反应, 它们都含有酯基, 能发生水解反应, 苯环也能发生取代反应, A 项正确; 物质 M 中酯基不能与氢气反应, 苯环和另一个六元环上碳碳双键与氢气发生加成反应, B 项正确; 苯环连接的碳原子也是手性碳原子, 所以, 1 个物质 N 分子含有(26+4)个手性碳原子, C 项错误; 物质 M 苯环连接的酯基可以水解生成苯甲醇($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$), D 项正确。

11.【答案】 D

【解析】 依题意, 氧原子最外层有 6 个电子, 有 2 个电子层, 所以, R 为氧元素。由上述分子结构可知, X 形成 1 个共价键, Z 形成 3 个共价键, Y 能形成 4 个共价键, 所以, X 为氢元素, Y 为碳元素, Z 为氮元素, R 为氧元素。C、N、O、H 的原子半径依次减小, A 项错误; 常温常压下, 碳的氢化物有固态、液态和气态, 液态烃的沸点可以高于水, B 项错误; 碳酸是弱酸, 硝酸是强酸, C 项错误; 氧和碳、氢可形成 CO 、 CO_2 、 NO 、 NO_2 等化合物, D 项正确。

12.【答案】 A

【解析】 放电时, 正极反应式为 $\text{Cu}_{2-x}\text{Se} + 2\text{e}^- + 2\text{Na}^+ = (2-x)\text{Cu} + \text{Na}_2\text{Se}$, 负极反应式为 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3 - 2\text{e}^- = \text{NaV}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+$ 。由 Cu_{2-x}Se 生成 1 mol Na_2Se 得到 2 mol 电子, A 项错误; B 项正确; 充电时, Cu_{2-x}Se 极为阳极, 与电源正极相连接, C 项正确; 充电时, $\text{Na}_2\text{Se} \rightarrow \text{NaCuSe}$ 的电极反应为 $\text{Na}_2\text{Se} + \text{Cu} - \text{e}^- = \text{NaCuSe} + \text{Na}^+$, D 项正确。

13.【答案】 D

【解析】 根据 a 点、b 点对应的 pH, 计算溶度积 K_{sp} 分别为 $1.0 \times 10^{-15.3}$ 、 $1.0 \times 10^{-11.3}$, 根据信息

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 2 页 共 15 页)】

①可知,溶解度小,优先沉淀,故曲线 I 代表 Ni^{2+} , A 项错误; $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 10^{0.7} \times 10^{-12}$, 所以,氢氧化镁的溶度积对应的数量级为 10^{-12} , B 项错误; b 点恰好两种金属离子完全沉淀,金属元素主要存在形式为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ni}(\text{OH})_2$, C 项错误; $K = K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2] \times K_{\text{b}} = 1.0 \times 10^{-15.3} \times 5.5 \times 10^8 = 5.5 \times 10^{-7.3}$, D 项正确。

14. 【答案】 C

【解析】 自由落体过程其加速度保持恒定,接近 10 m/s^2 , 故 C 正确。

【命题意图】 本题以智能手机测重力加速度为背景,考查核心素养中的物理观念和科学思维,要求学生能从图中获取证据,培养学生证据意识。引导学生关注生活、关注科技发展。

15. 【答案】 C

【解析】 由 $n=4$ 能级跃迁产生的最小能量的两个光子为从 $4 \rightarrow 3$ 和 $3 \rightarrow 2$ 的光子,由于要跃迁到 $n=4$ 能级,由于入射光光子与 a 光子频率相同,故 a 光子一定是从 $4 \rightarrow 3$, 故 a 光子的能量为 0.66 eV , C 正确。

【命题意图】 本题以“玻尔原子能级”为载体,考查了玻尔理论与光电效应的结合,考查了理解能力及推理能力,考查了物理观念的学科素养,突出对基础性的考查要求。

16. 【答案】 A

【解析】 两球相互靠近过程,由于电场力做正功,电势能转化为机械能,当两者碰撞后电荷中和,之后两球机械能守恒,因此两球碰撞后机械能大于碰撞前的机械能,故 A 正确, B 错误; 由于系统所受外力之和为 0, 故系统动量守恒,因此 C、D 均错误。

【命题意图】 本题知识上考查了带电体之间的相互作用、能量转化与守恒和动量守恒定律; 能力上重点考查了理解能力、推理能力; 学科素养方面突出考查物理观念中的运动观念、科学思维中的科学推理, 突出了对知识的基础性与综合性的考查。

17. 【答案】 D

【解析】 由图可知地球半径为 R_1 , 火星半径为 R_2 , 且 $R_1 = 2R_2$ 。由 $\frac{GMm}{r^2} = \frac{m4\pi^2}{T^2}r$ 可知: $r^3 = \frac{GM}{4\pi^2}T^2$ 由图像可知: $M_{\text{地}} = 10M_{\text{火}}$, 由 $\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R}$ 可得第一宇宙速度为: $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$, 代入数据解得: $v_{\text{地}}:v_{\text{火}} = \sqrt{5}$, 故选 D。

【命题意图】 本题以天问一号探测火星的情景为载体,把考查解决物理问题能力放在首位,突出考查信息提取的能力、用数学处理物理问题的能力,在知识上考查了万有引力定律的应用,在核心素养方面考查运动观念、科学推理、科学探究与科学态度。

18. 【答案】 BC

【解析】 因 P 点电势最低,故圆周上各点中, P 点离负点电荷最近,故电荷一定在 MP 的连线上,且在 M 点右侧,故 B 正确; 由题意可知, P 点电势低于 Q 点电势,故正电荷由低电势移动到高电势,电场力做负功,因此 C 正确。

【命题意图】 本题考查点电荷周围电势的分布特点,重点考查理解能力、推理能力、迁移能力,突出了基础性的考查,同时考查了物质观念、科学思维的学科核心素养。

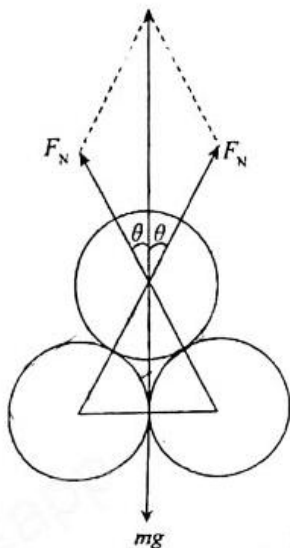
19. 【答案】 AD

【解析】 当轻杆水平时, M、N 两球速度最大,且数值相同,根据机械能守恒定律有: $mgR\cos 45^\circ - mg(R - R\cos 45^\circ) = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2$, 解得: $v = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)gR}$, 故 A 正确, B 错误; 对 M 球动能定理

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 3 页 共 15 页)】

可得： $mgR\cos 45^\circ + W = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得： $W = -\frac{mgR}{2}$ ，故 C 错误；由系统机械能守恒可知，轻杆对 N 球做功为 $\frac{mgR}{2}$ ，故 D 正确。

【命题意图】 本题以连接体为载体，考查了系统机械能守恒、动能定理等问题，考查了理解能力、推理能力、应用数学处理物理问题的能力，考查了科学思维的学科素养，突出对综合性的考查要求。



20. **【答案】** AD

【解析】 汽车启动过程，摩擦力提供加速度，故摩擦力向前，因此 A 正确；汽车启动过程由于不知道加速度如何变化，故摩擦力大小变化情况不确定，因此 B 错误；对最上面的圆管进行受力分析如图，图中 $\theta = 30^\circ$ ，则有： $2F_N \cos 30^\circ = mg$ ， $f = \mu F_N$ ，由牛顿第二定律有： $2f = ma$ ，解得： $a = \frac{2\sqrt{3}\mu g}{3}$ ，故 C 正确，D 错误。

【命题意图】 本题以汽车拉水泥管的实际情境为载体，考查了力与运动的关系、牛顿第二定律，考查了科学思维、科学推理等学科素养，培养了学生的安全意识。

21. **【答案】** AB

【解析】 指针向哪侧偏转取决于左右线圈在指针处产生的磁场的强弱。当燃油用尽，滑动头滑到最右端时， L_2 线圈被短路，此时 L_1 线圈中电流最大，因此指针被吸向左侧，故 A 正确；随着油量的增加， R 的电阻逐渐增大，则 L_2 线圈中电流逐渐增大， L_1 线圈中电流逐渐减小，故右侧线圈产生的磁场逐渐增强，左侧线圈产生的磁场逐渐减弱，故 B 正确，C 错误；由右手螺旋定则可知，两线圈在指针处产生的磁场方向相反，故 D 错误。

【命题意图】 本题取材实际问题，考查了电流的磁场、电路的连接，考查了阅图能力、推理能力，考查了科学思维的学科素养，突出对基础性、综合性的考查要求。

22. **【答案】** (1) 不需要 (2 分)

(2) $x_0 = 2x_1 - x_2$ (2 分)

(3) 有 (2 分)

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 4 页 共 15 页)】

【解析】(1) 根据②有: $mg = k(x_1 - x_0)$ 根据(iii), 由机械能守恒有: $mg(x_2 - x_0) = \frac{1}{2}k(x_2 - x_0)^2$, 联立解得: $x_0 = 2x_1 - x_2$, 与劲度系数无关。

(2) 根据(1)可知, 只要表达式 $x_0 = 2x_1 - x_2$ 成立即可验证其正确性;

(3) 由于机械能守恒的条件是只有重力和弹力做功, 故空气阻力和摩擦阻力的存在对实验结果有影响。

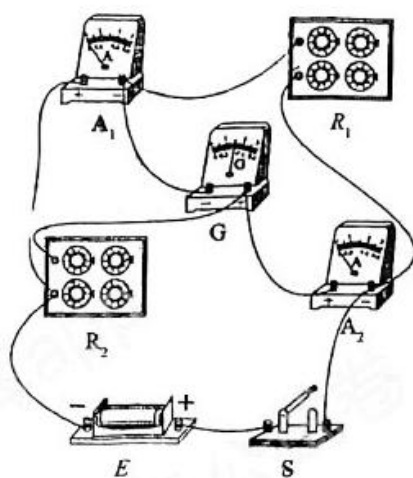
【命题意图】 本题以验证弹性势能表达式为背景, 考查了实验的创新能力和科学探究的学科素养, 突出对基础性的考查要求。

23. 【答案】 (1) 实物连线如图 (3分)

(2) 调小 (2分)

(3) b (2分) $\frac{b-a}{c}$ (2分)

【解析】 (1) 实物连线如图;



(2) 设电流表 A_1 、 A_2 的内阻为 R_{A1} 、 R_{A2} , 由于灵敏电流计示数为 0, 故有: $\frac{r_1}{R_{A1}} = \frac{R_{A2}}{r_2}$, 因 R_{A1} 、 R_{A2} 不变, r_2 增大, 故 r_1 要调小。

(3) 根据闭合电路欧姆定律有:

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 + (I_1 + I_2)r = E$$

$$\text{即: } E = U + Ir, \text{ 整理得: } U = E - Ir$$

$$\text{根据图像可知: } E = b, r = \frac{b-a}{c}$$

【命题意图】 本题以测量电源电动势和内阻为载体, 考查路欧姆定律、实物连线等, 考查了理解能力、推理能力、识图能力。考查了科学探究、科学思维的学科素养, 突出对基础性、综合性的考查。

24. 【答案】 (1) $P = \frac{B^2 L^2 v_0^2 R}{(R+r)^2}$ (2) $\frac{m v_0 (R+r)}{B^2 L^2}$

【解析】 (1) 根据法拉第电磁感应定律有: $E = BLv_0$ 1分

根据闭合电路欧姆定律有: $E = I(R+r)$ 1分

电阻 R 消耗的功率: $P = I^2 R$ 1分

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 5 页 共 15 页)】

解得： $P = \frac{B^2 L^2 v_0^2 R}{(R+r)^2}$ 2分

(2) 当速度为0时，金属棒运动的最远，设运动的时间为 t ，运动的距离为 x ，由动量定理有：

$-B \bar{I} L t = -m v_0$ 2分

又 $q = \bar{I} t$ 1分

根据法拉第电磁感应定律有： $\bar{E} = \frac{BLx}{t}$ 1分

又 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}$ 1分

联立以上各式可得： $x = \frac{m v_0 (R+r)}{B^2 L^2}$ 2分

【命题意图】 本题以导体棒在匀强磁场中的运动为载体，考查法拉第电磁感应定律、动量定理等的应用，考查了理解能力、推理能力，考查了物理观念、科学思维的学科素养，突出对基础性、综合性的考查要求。

【思路点拨】 掌握计算感性电荷量的两个常见思路：(1) $q = \frac{n\Delta\Phi}{R_{\text{总}}}$ (2) $B \bar{I} L t = BLq$

25. **【答案】** 见解析

【解析】 (1) 由类平抛运动的规律有： $y = \frac{1}{2} a t^2$ 1分

$a = \frac{qE}{m}$ 1分

$x = v_0 t$ 1分

又 $y = x^2$

联立解得： $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 2分

(2) 通过(1)可知，所有粒子均从坐标原点飞出电场，粒子在电场中运动时间越长，飞出电场时速度方向与 x 轴负方向的夹角越大，故从 $y_1 = 0.25 \text{ m}$ 处进入电场的粒子，飞离电场时与 x 轴负方向的夹角最大，设粒子飞离电场时沿电场方向的速度大小为 v_1 ，则 $v_1 = a t_1$ 1分

$x_1 = v_0 t_1$ 1分

且 $y_1 = x_1^2$

$\tan\theta = \frac{v_1}{v_0}$ 2分

解得： $\theta = 45^\circ$ 2分

从 $y = 0$ 飞入的粒子运动方向不变，故粒子飞离电场时速度方向与 x 轴负方向的夹角范围为 $0 \sim 45^\circ$ 1分

(3) 与 x 轴负方向夹角最大的粒子在磁场中运动的时间最短，由几何关系有： $t_2 = \frac{2 \times 45^\circ}{360^\circ}$ 2分

由洛伦兹力提供向心力有： $qvB = \frac{m v^2}{r}$ 2分

$T = \frac{2\pi r}{v}$ 2分

解得： $t_2 = 0.25 \text{ s}$ 2分

【思路点拨】(1)所有从抛物线边界飞入的粒子，均从坐标原点飞入磁场；(2)所有进入磁场的粒子都从同一点飞出磁场。

26. (14分)

【答案】(1)四(或4)(2分) 蒸发浓缩(1分)

(2) $2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2分) 在金属离子催化下双氧水分解(或反应放热,促进双氧水分解)等合理答案(2分)

(3)降温,促进二茂铁析出(2分)

(4)3(2分)

(5)防止二茂铁扩散到空气中(1分)

(6) Cu^{2+} 呈蓝色,干扰滴定终点观察(2分)

【解析】(1)操作1和2中过滤需要玻璃棒引流,调pH用玻璃棒蘸取待测液,二茂铁、胆矾在滤纸上,用玻璃棒转移固体,操作3溶解固体时用玻璃棒搅拌共涉及四项用途。胆矾溶解度随温度升高而增大,采用冷却结晶法提取胆矾,先制备热饱和硫酸铜溶液。

(2) O_3 在酸性条件下氧化亚铁离子生成铁离子和 O_2 、 H_2O 。金属离子催化双氧水分解,或反应放出热量,温度升高,加快双氧水分解。

(3)冰起降温作用,促进二茂铁析出。

(4) $c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{c(\text{Fe}^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{1.0 \times 10^{-38}}{1.0 \times 10^{-5}}} = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 11 = 3$ 。

(5)利用二茂铁易升华的性质提纯二茂铁,杂质难升华。加热时,二茂铁变成气体通过滤纸小孔,在漏斗上部冷却后升华,在滤纸上收集二茂铁。棉花阻止二茂铁粉末扩散到空气中。

(6)用高锰酸钾溶液滴定亚铁离子,终点颜色由浅黄色变为紫红色,由于铜离子大量存在,会影响终点现象观察。

27. (15分)

【答案】(1)圆底烧瓶(1分)

(2) $2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 \uparrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3)HBr是强酸,将 NH_3 转化成稳定 NH_4^+ ,促进平衡向右移动, $c(\text{Ag}^+)$ 增大,导致 $c(\text{Ag}^+)c(\text{Br}^-) > K_{sp}$ 等合理答案(2分)

(4) $\text{NaBr} + \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{HBr} \uparrow$ (2分)

(5)B(1分)

(6)①覆盖AgBr,避免AgBr转化成AgSCN(2分)

②滴最后半滴溶液,刚好使溶液变为红色且半分钟不褪色(2分)

③ $\frac{41.2(c_1V_1 - V_2)}{V_1}$ (2分) ④偏低(1分)

【解析】(1)区别圆底烧瓶和蒸馏烧瓶。

(2)依题意,溴化钠与浓硫酸共热生成了溴单质和硫酸钠(正盐),同时还有还原产物 SO_2 生成。

(3)溴化氢与氨反应,促进平衡向正方向移动。用溶度积和离子积关系解释生成溴化银。

(4)磷酸是难挥发性无氧化性酸。磷酸的酸式盐有磷酸一氢钠、磷酸二氢钠。磷酸二氢钠水溶液呈酸性。

【高三理综综合能力测试参考答案 (第7页 共15页)】

(5)用难挥发、无氧化性的磷酸制溴化氢和碘化氢。

(6)硫氰化银溶度积与溴化银的相差较小,当离子浓度较大时部分溴化银转化成硫氰化银,导致误差增大,故加入硝基苯包裹溴化银;滴定终点时溶液变红色。 $n(\text{Br}^-) + n(\text{SCN}^-) = n(\text{Ag}^+)$,NaBr的摩尔质量为 $103 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

$$\omega(\text{NaBr}) = \frac{c_1 V_1 - c_2 V_2}{1000 w} \times \frac{100}{25} \times 103 \times 100\% = \frac{41.2(c_1 V_1 - c_2 V_2)}{w} \%。$$

如果开始俯视读数,终点时仰视读数,测得 NH_4SCN 溶液体积 V_2 偏大,结果偏低。

28. (14分)

【答案】 (1) -499.6(2分)

(2) ①AC(2分) ②增大(1分) 该可逆反应的正反应是气体分子数减小的反应,相当于对原平衡加压,平衡向正反应方向移动(2分)

(3) ①温度(1分) >(1分) ②1.5(2分)

(4) 催化剂活性降低(或催化剂选择性降低、副产物增多)等合理答案(1分)

(5) Cat2(2分)

【解析】 (1)根据盖斯定律,①-②×2+③×1/2+④×1/2得目标反应, $\Delta H = (117.2 + 571.5 \times 2 - 974 \times 1/2 - 2545.6 \times 1/2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -499.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ①该反应只有一种气体,随着反应进行,气体质量减小,故气体密度减小,当气体密度不变时达到平衡状态,A项正确;缩小体积相当于加压,平衡向右移动,B项错误;温度不变,平衡常数不变,则一种气体浓度不变,C项正确;平衡向正方向移动,铝的物质的量增大,D项错误。故选AC。②平衡后,再充入 $\text{AlCl}_3(\text{g})$,平衡向正反应方向移动,相当于对原平衡体系加压,平衡向右移动,即一氯化铝的平衡转化率增大。或者赋值计算:

假设起始投入 $\text{AlCl}_3(\text{g})$ 分别为 1 mol、2 mol,达到平衡时 $n(\text{AlCl}_3) = a \text{ mol}$,转化率分别为 $(1-a)$ 、 $(2-a)/2$,后者较大。

(3) ①该可逆反应的正反应是吸热反应,平衡后升高温度,平衡向正反应方向移动,CO的体积分数增大,故X代表温度,Y代表压强。正反应是气体分子数增大的反应,温度不变时增大压强,CO体积分数减小,故 Y_1 大于 Y_2 。②M点CO体积分数为60%。起始 N_2 浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,设变化浓度为 x ,有: $\frac{3x}{1+2x} \times 100\% = 60\%$, $x = \frac{1}{3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。平衡时, $c(\text{N}_2) = \frac{2}{3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{CO}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。平衡常数 $K = 1.5 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ 。

(4)审题时抓住“加入催化剂”“起始投料相同”“反应时间相同”。如果从平衡移动角度分析,升高温度,平衡向正反应方向移动,CO体积分数增大,与图像相悖。所以,从催化剂活性角度分析,温度高于 $T_0^\circ\text{C}$,催化剂活性降低,CO的生成速率减小。

(5)设温度为 $T_1 \rightarrow T_2$, $R \ln K_1 - R \ln K_2 = -E_a \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$,两边取绝对值,得出结论是升高相同的温度,速率常数变化值越大,活化能越大。Cat1作用下直线斜率较大,速率常数变化值较大,活化能较大,即Cat2催化效率较高。

(除标注外,每空1分,共10分)

【答案】 (1)不能 纸层析

(2)单子叶(小麦) 叶面积变小,叶片变厚,株高变矮,有利于减少植物接受UV-B辐射的面积,降低辐射伤害(2分)

【高三理综综合能力测试参考答案 (第8页 共15页)】

(3)破坏了类囊体结构或光反应速率下降(光反应产生的 ATP 和[H]减少) 降低胞间 CO₂ 浓度 降低 CO₂固定的速率

(4)大豆单株籽粒产量和单株平均生物量降幅均较高

(5)大于

【解析】 (1)植物光合作用所利用的光为可见光,波长范围是 400 ~ 760 nm;UV - B 的波长范围是 280 ~ 320 nm,因此不能用于光合作用;吸收光能的色素可通过纸层析法进行分离。

(2)分析表格中的数据,UV - B 辐射使大豆和小麦的叶面积均减小,且小麦的减少量更大,因此单子叶植物更敏感;UV - B 辐射下,植物叶面积变小,叶片变厚,株高变矮,接受辐射的面积会减少,有利于降低 UV - B 辐射的影响。

(3)**审题意分析**,UV - B 辐射一般不会使叶绿素含量显著减少,但光能转化成化学能的效率下降,因此推测 UV - B 辐射可能破坏了类囊体膜的结构;UV - B 辐射导致植物气孔阻力增大,气孔导度下降,因此胞间 CO₂浓度下降;UV - B 辐射会抑制 RUBP 羧化酶的合成,从而降低 CO₂固定的速率,最终造成作物光合能力下降。

(4)据上表数据分析,与小麦相比,大豆单株籽粒产量和单株平均生物量降幅均较高,因此 UV - B 辐射造成大豆减产更为严重。

(5)马铃薯也属于双子叶植物,且收获的器官为块茎,由于 UV - B 辐射会使干物质较多分配到叶,较少进入到茎和根,因此推测马铃薯产量下降幅度会比大豆更大。

【解题点拨】:需要从题干、表格信息中获取有效的信息,加以分析和综合。

30. (除标注外,每空 1 分,共 9 分)

【答案】 (1)效应器

(2)胞吐 (特异性)受体

(3)信息分子(或神经递质、激素和免疫活性物质)

(4)迅速、准确、比较局限、短暂、通过反射弧传递信息 通过体液运输 防卫、监控、清除 (写不全不得分)

(5)人在高度紧张状态下神经系统和内分泌系统影响免疫系统的功能,(答出神经系统影响给 1 分,内分泌系统影响给 1 分)

【解析】 (1)人在紧急的情况下肾上腺素分泌增多,该过程通过反射弧完成,肾上腺是效应器的组成部分。

(2)乙酰胆碱是神经递质,由神经元以胞吐方式释放;在促进淋巴细胞和巨噬细胞增殖时,乙酰胆碱作为信息分子需要与细胞膜上的特异性受体结合才能发挥作用。

(3)神经递质、激素、部分免疫活性物质都是信息分子,通过上述实例可知神经调节、体液调节和免疫调节三者之间靠信息分子相互影响。

(4)神经调节的特点是迅速、准确、比较局限、短暂、通过反射弧传递信息,体液调节的作用途径是通过体液运输;免疫系统有防卫、监控、清除三大功能。

(5)由于神经调节、体液调节和免疫调节三者之间相互影响,人在精神高度紧张的情况下神经系统的调节功能受到影响(紊乱),进而影响内分泌系统分泌激素,出现内分泌紊乱;有些激素会抑制免疫系统的功能,神经递质也能影响免疫系统的功能,最终导致抵抗力下降。

解题点拨:解答本题需要整合题干信息和教材基础信息,要站到系统的视角去理解三大调节方式之间的分工合作与相互配合。

(除标注外,每空 1 分,共 8 分)

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 9 页 共 15 页)】

【答案】(1)迁入率 集群分布

(2)样方 跳蝻的活动能力弱、活动范围小

(3)化学 有利于生物种群的繁衍

(4)利用蝗虫的4VA信息素对其聚集和迁徙进行干预,既可减少蝗灾的危害,也可减少农药污染(对蝗虫进行生物防治,减少蝗灾的发生,答案合理即可)(2分)

【解析】(1)在蝗虫通过4VA信息素集群过程中,造成蝗虫种群密度急剧增长的主要数量特征是迁入率;此时蝗虫种群的空间特征呈集群分布。

(2)由于蝗虫幼虫跳蝻的活动能力弱、活动范围小,因此调查其种群密度时宜采用样方法。

(3)蝗虫释放的4VA信息素是化学物质,属于化学信息;蝗虫集群后有利于其种群的繁衍。

(4)康乐团队研究成果的意义是利用蝗虫的4VA信息素对其聚集和迁徙进行干预,既可减少蝗灾的危害,也可减少农药污染。

【解题点拨】:解答本题需要结合教材的基础知识,且要理解生物科学的发展对社会的应用。

32. (12分)

【答案】(1)多个(三对)基因决定一种性状(或基因与性状之间不是简单地线性关系)(1分)

(2)8(1分) AaCCRr(2分)

(3)产有色种子植株:产无色种子植株=27:37(2分) 1/27(2分)

(4)让无色品系Y分别与AACCr、AAccRR(或选择AACCr、aaCCRR;或AAccRR、aaCCRR)杂交,若与AACCr的杂交后代全为产有色种子植株,与AAccRR的杂交后代全为产无色种子植株,则无色品系Y的基因型为aaccRR;若与AACCr的杂交后代全为产无色种子植株,与AAccRR的杂交后代全为产有色种子植株,则无色品系Y的基因型为aaCCRr;若与AACCr、AAccRR的杂交后代所产种子均为无色,则无色品系Y的基因型为AACcrr。(其他答案同上)(4分,写出正确的杂交组合得1分,3种杂交结果及结论各1分)

【解析】(1)根据题意可知,由3对基因共同决定了植株所产种子的颜色,因此上述实例说明基因与性状的对应关系为多个(三对)基因决定一种性状。

(2)基因型为A_C_R_的玉米的种子是有色的,每一对基因都有显性纯合和杂合两种类型,因此有色种子植株的基因型有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种;根据题意,有色种子植株X与aaCCRr杂交,产生25%的有色种子,说明X有两个位点是杂合的,aaCCRr个体第二个位点是显性纯合的,所以X第二位点不管是什么情况都与后代种子性状的比例无关。那么,只有在第一位点、第三位点是杂合的,即该X可能有两种基因型:AaCcRr、AaCCRr。如果X是AaCcRr,与aaccRR或与AACcrr杂交,均产生25%的有色种子,与题中结果不一致;如果X是AaCCRr,与aaccRR或AACcrr杂交,均产生50%的有色种子,与题中结果一致,所以X基因型是AaCCRr。

(3)产有色种子植株AaCcRr自交后代中,产有色种子植株所占比例为 $(3/4)^3 = 27/64$,产无色种子植株所占比例为 $1 - 27/64 = 37/64$,产有色种子植株:产无色种子植株=27:37。子代中产有色种子植株纯合子的基因型只有一种,即AACCRr,所占比例为1/64,因此产有色种子植株中纯合子的比例为1/27。

(4)由于无色品系Y只有一对显性纯合基因,要求设计实验在最短的实验周期、选用最少的实验材料完成鉴定,因此选择具有两对显性基因的纯合亲本分别与品系Y杂交,以确定品系Y的显性基因是哪种。比如:让无色品系Y分别与AACCr、AAccRR(或选择AACCr、aaCCRR;或AAccRR、aaCCRR)杂交,若与AACCr的杂交后代全为产有色种子植株,与AAccRR的杂交后代全为产无色种子植株,则无色品系Y的基因型为aaccRR;若与AACCr的杂交后代全为产无

【高三理综综合能力测试参考答案 (第10页 共15页)】

色种子植株,与 AAccRR 的杂交后代全为产有色种子植株,则无色品系 Y 的基因型为 aaCCrr;若与 AACCRr、AAccRR 的杂交后代所产种子均为无色,则无色品系 Y 的基因型为 AAccrr。

【解题点拨】:解答本题需要有严谨的逻辑推理和实验设计的能力。

33. 【答案】 (1)ADE (2)见解析

【解析】 两次过程由于温度变化相同,故内能变化相同,A 正确;由图可知, $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程,气体对外做的功大于 $a \rightarrow c$ 过程气体对外做的功,根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知, $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程,气体吸收的热量大于 $a \rightarrow c$ 过程气体吸收的热量,故 B、C 错误,D 正确;由理想气体状态方程

可知: $\frac{p_1 V_a}{T_a} = \frac{2 p_1 V_c}{T_c}$,由图可知: $\frac{p_1}{V_a} = \frac{2 p_1}{V_c}$,解得: $\frac{T_a}{T_c} = \frac{1}{4}$,故 E 正确。

【命题意图】 本题以 $p-V$ 图象为载体,考查了热力学第一定律、图像面积的物理意义,考查了信息提取能力、理解能力、推理能力,考查了物理观念中的能量观念、科学思维的学科核心素养,突出了基础性的考查。

(2)【思路点拨】利用理想气体状态方程来求解。

(2)(i) 设抽出的水银长度为 Δh ,设管的截面积为 S .A 部分气体初始压强为 P_1 ,液面相平时,A 部分气体压强为 P_2 ,则 $P_1 + h_1 = P_0 + h_2$ 2 分

$P_2 = P_0 + h_2 - \Delta h$ 2 分

对 A 气体,根据玻意耳定律有:

$P_1 L_1 S = P_2 (L_1 + 0.5 h_1) S$ 2 分

解得: $\Delta h = 30 \text{ cm}$ 1 分

(ii) 根据理想气体状态方程有: $\frac{P_1 L_1 S}{T_1 + 273} = \frac{P_2 (L_1 + \frac{h_1}{2}) S}{T_2}$ 2 分

解得: $T_2 = 374 \text{ K}$ 1 分

【命题意图】 本题以 U 型管为背景,考查了玻意耳定律和理想气体状态方程的应用。考查了理解能力和推理能力。考查了科学思维、科学探究的学科核心素养。

34. 【答案】 (1)BDE (2)见解析

【解析】 (1) 根据图像可知,两波波长不同,由于波速相同,根据 $v = \lambda f$ 可知,两波频率不同,故不能发生干涉现象,因此 A 错误;根据 $v = \lambda f$ 可知 $f_{甲}:f_{乙} = 8:5$,故 B 正确;由图可知, $x = 4 \text{ m}$ 的质点两波引起的加速度方向均沿 y 轴负方向,故其合加速度方向沿 y 轴负方向,故 C 错误;根据运动的合成, $x = -3.0 \text{ m}$ 处的质点,乙波使其位移为正向最大,甲波使其位移为负,由于乙波引起的正向位移大于甲波引起的负向位移,故合位移为正,由于此时刻乙波引起的振动速度为 0,甲波引起的振动速度沿 y 轴正方向,故合振动方向沿 y 轴正方向,故 D 正确;由图可知,40 s 时间内两波均传播了整数个周期, $x = 5.0 \text{ m}$ 处的质点再次回到图示状态,故位移大小为 $2A = 4 \text{ cm}$,故 E 正确。

【命题意图】 本题通过学生对波动图像的分析,意在考查学生对机械波的形成与传播的相关知识的理解、分析能力。考查学生的物理观念和科学思维。

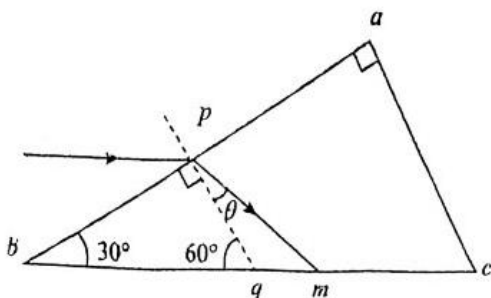
(2)【思路点拨】解决斜三角问题,常用正弦或余弦定理。(2)(i) 由几何关系可知,在 bc 边上

入射角为 30° ,则由折射率 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 定义有: $n = \frac{\sin 90^\circ}{\sin 30^\circ}$ 1 分

解得: $n = 2$ 1 分

【高三理综综合能力测试参考答案 (第11页 共15页)】

(ii) 画出光路图如图所示, 根据几何关系可知: $|pq| = \frac{L}{2}$ 2分



根据折射率表达式有: $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta}$ 1分

在 Δpqm 中应用正弦定理有: $\frac{x_{pq}}{\sin (60^\circ - \theta)} = \frac{x_{pm}}{\sin (180^\circ - 60^\circ)}$ 2分

又因为 $n = \frac{c}{v}$ 1分

$t = \frac{x_{pm}}{v}$ 1分

解得: $t = \frac{(\sqrt{13} + 1)L}{3c}$ 1分

【命题意图】 本题以激光在器件中的传播为情景, 考查光的全反射与折射率的计算。考查物理观念和科学思维。突出对基础性、应用性、应用数学解决物理问题的考查要求。

35. (15分)

【答案】 (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (1分) Mg (1分)

(2) 灼烧时钙原子的电子吸收能量后, 跃迁到较高能级, 变成激发态原子, 电子再从较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态乃至基态时, 以光子的形式释放能量(2分)

(3) B (2分)

(4) ①大于(1分) ② sp^3 (1分) ③ $O > P > H$ (1分)

(5) 20 12 (各1分)

(6) 甲(1分) $\frac{160\sqrt{3}}{3N_A a^2 b} \times 10^{30}$ (3分)

【解析】 (1) 钙的第一电离能大于钾, 镁的第一电离能大于钙, 故镁的第一电离能最大。

(2) 焰色反应是物理变化, 因灼烧金属吸收能量变为激发态, 而激发态变为基态时以光的形式释放能量。

(3) 依题意, 基态钙价层电子排布式为 $4s^2$, $n=4, l=0, m=0$, B项正确;

(4) 磷酸分子能电离氢, 脱氧核糖在水中不能电离氢, 说明磷酸中氢氧键极性较强。

(5) 设正五边形、六边形数目为 x, y 。每个顶点被三个多边形分摊, 每条边被两个多边形分摊。有: $5x + 6y = 180, 60 + (x + y) - 90 = 2$, 解得: $x = 12, y = 20$ 。

(6) 甲 8 个钙与钙相邻且最近, 乙、丙都是 12 个钙与钙相邻且最近。丙晶胞体积为 $V = \frac{\sqrt{3}}{2} (a \times$

$10^{-10} \text{ cm})^2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times (b \times 10^{-10} \text{ cm}) = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 b \times 10^{-30} \text{ cm}^3$ 。晶体密度为 $\rho = \frac{6 \times 40}{\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 b \times 10^{-30} N_A}$

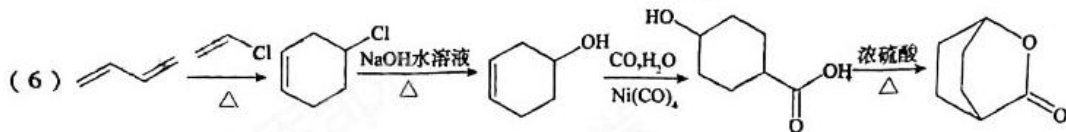
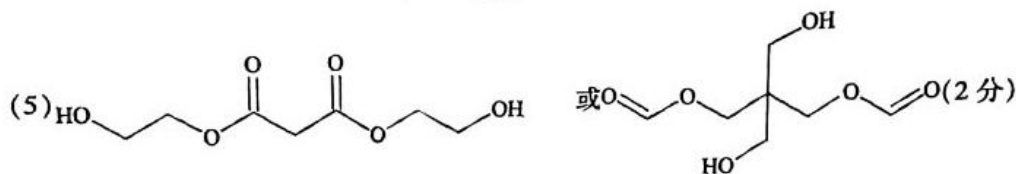
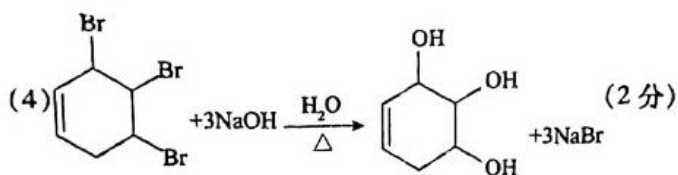
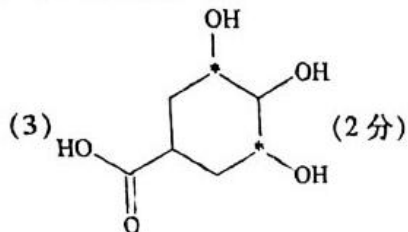
【高三理综综合能力测试参考答案 (第12页 共15页)

$$g \cdot cm^{-3} = \frac{160\sqrt{3}}{3N_A a^2 b} \times 10^{30} g \cdot cm^{-3}$$

36. (15分)

【答案】 (1) 1,2-二溴乙烯(1分) 羧基、碳碳双键(2分)

(2) 取代反应(2分)

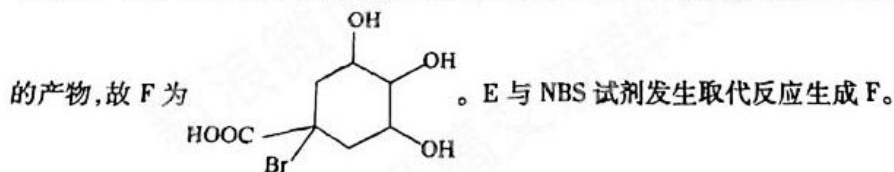


(4分)

【解析】

(1) 卤代烃命名时, 卤原子作取代基, B 的名称是 1,2-二溴乙烯。咖啡鞣酸分子含有碳碳双键、羧基、酯基、羟基 4 种官能团。

(2) 由 F 的分子式并结合 E、G 的结构式, 可确定 G 是 E 羧基所连碳原子上的氢原子被 Br 取代



(3) E 分子具有对称结构, 只有 2 个手性碳原子。

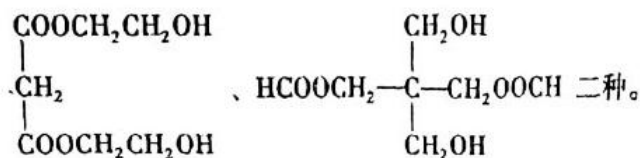
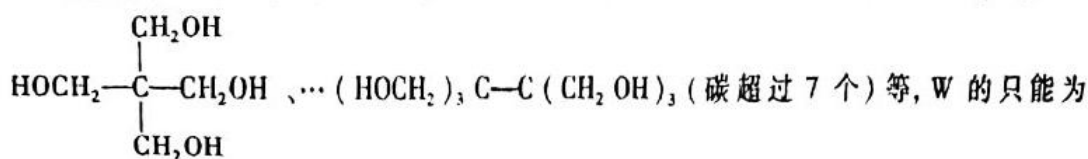
(4) C 发生水解反应生成 D。

(5) 若 X 中只有一个羧基, 由核磁共振氢谱只有 2 组峰, 面积比 1:1, 只能是 HCOOH, 若 X 中含二个羧基, 符合题目要求的只能是丙二酸, 若 X 中含三个羧基, 由依据 X、符合题目要求的只能是

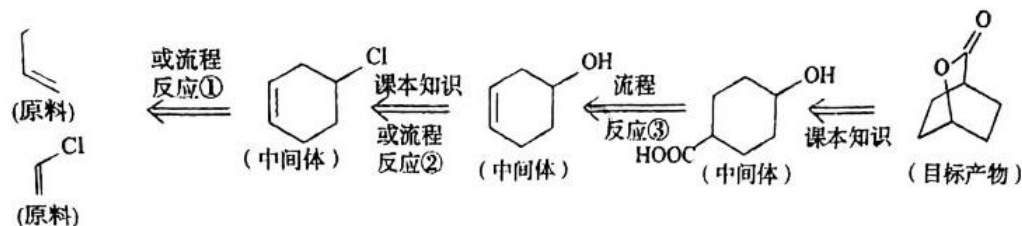
是 $CH_2=C(COOH)_2$ (不饱和程度不对), 四个及四个以上不存在; 由碳原子总数, Y 的核磁共振

【高三理综综合能力测试参考答案 (第13页 共15页)】

振氢谱信息, Y 由核磁共振氢谱只有 2 组峰, 面积比 2: 1, 可以是 HOCH₂CH₂OH、



(6) 目标产物含环状结构, 碳原子数比原料多, 必涉及成环反应, 目标产物含 7 个碳原子, 两种有机原料分别含 2 个和 4 个碳原子, 必涉及用无机物增碳步骤, 将目标产物先进行逆推,



然后设计出流程并注明条件及反应物。

37. (15 分)

【答案】 (1) 18~25℃ (1 分) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{O} + 2\text{CO}_2 + \text{少量能量}$ (2 分) 提供氧气让酵母菌进行有氧呼吸以快速繁殖 (2 分)

(2) 碳源、氮源、无机盐、水 (2 分, 写不全不得分) 琼脂 (1 分) 青霉素等抗生素 (1 分) 高压蒸汽灭菌 (1 分)

(3) 单位时间内单宁或没食子酸酯类的减少量 (或单位时间内生成没食子酸、葡萄糖及其他化合物的量) (2 分)

单宁酶的合成受环境中营养物质种类的影响 (不同培养液中酵母菌产酶的诱导物不同, 导致单宁酶的表达情况不同, 答案合理即可) (2 分)

(4) 果酒的色泽、理化指标、感官评价等 (答案合理即可) (1 分)

【解析】 (1) 利用酵母菌进行酒精发酵的最适温度是 18~25℃; 酒精发酵的原理是酵母菌利用葡萄糖进行无氧呼吸, 产生酒精和 CO₂; 蓝锭果的果汁装入发酵瓶时要预留 1/3 的空间, 目的是防止发酵液溢出、提供氧气让酵母菌先进行有氧呼吸以利于快速繁殖, 增加酵母菌数量。

(2) 培养基中的麦芽汁可提供酵母菌生长所必需的碳源、氮源、无机盐、水; 分离优良酵母菌菌株需要使用固体培养基, 因此上述液体培养基中还需要添加凝固剂琼脂; 酵母菌是真菌, 若要抑制细菌的生长, 还需要添加青霉素等抗生素; 微生物培养基需要采用高压蒸汽灭菌法进行灭菌处理。

(3) 酶的活性可用单位时间内底物的减少量或生成物的增加量来表示; 因此单宁酶的活性可用单位时间内单宁或没食子酸酯类的减少量或单位时间内生成没食子酸、葡萄糖及其他化合物的量来表示。3 种酵母菌在蓝锭果果汁培养液中单宁酶活力均高于麦芽浸汁培养液, 可能的原因是不同培养液中 pH 等理化环境不同, 使单宁酶的空间结构有差异, 从而导致酶活力不同。

(4) 确定优良酵母菌菌株类型时, 主要考虑单宁酶活力、产酯能力, 还要考虑果酒的色泽、理化

【高三理综综合能力测试参考答案 (第 14 页 共 15 页)】

指标、感官评价等多种因素加以综合评价。

解题点拨:解答本题需要在深刻理解教材知识微生物的实验室培养的基础上,加以应用,且要联系真正的生产实践。

38. (15分)

【答案】 (1)限制酶和 DNA 连接酶(2分,写不全得1分) RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA(2分) 能避免病毒(DNA 的)复制,安全性高(2分)

(2)血清(血浆)(1分) 95% 空气加 5% CO₂(1分) 细胞贴壁(1分) 接触抑制(1分) 胰蛋白酶(胶原蛋白酶)(1分)

(3)重组腺病毒可借助宿主细胞大量增殖以提高重组病毒的浓度(2分) 重组腺病毒感染人体细胞后,表达出的 S 蛋白作为抗原刺激人体免疫系统产生特异性抗体和记忆细胞(2分)

【解析】 (1)将外源抗原基因插入到缺失 E1 区的腺病毒中,需要利用限制酶和 DNA 连接酶,分别对抗原基因和腺病毒载体进行剪切、拼接,启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA;由于载体是缺失了 E1 区的腺病毒,因此能避免腺病毒(DNA)的自我复制,安全性高。

(2)人胚胎肾细胞 293(HEK293 细胞)是动物细胞,培养时除营养物质外还需要加入血清或血浆等天然成分,气体环境应设置为 95% 空气加 5% CO₂,以提供细胞所需的氧气和调节培养液的 pH;HEK293 细胞在培养过程中会出现细胞贴壁、接触抑制等特点,需要用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理,使细胞分散开再进行传代培养。

(3)由于病毒必须在宿主细胞内才能增殖,因此扩大培养宿主细胞的目的是使重组腺病毒借助宿主细胞大量增殖以提高重组病毒的浓度;重组腺病毒感染人体细胞后,表达出的 S 蛋白作为抗原刺激人体免疫系统产生特异性抗体和记忆细胞,因此接种者可获得对新冠病毒的免疫能力。

解题点拨:解答本题需要在理解基因工程和动物细胞工程原理的基础上,借助真实的情境,加以综合应用。



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