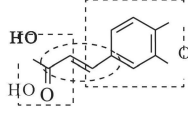


参考答案及解析

2022—2023 学年度上学期高三年级六调考试·理综

一、选择题

1. D 【解析】该物质不是蛋白质,因此不能在核糖体上合成;硫元素属于大量元素;核酸的元素组成为 C、H、O、N、P,不含硫和氯元素;该物质可促进血小板的形成,因此可推测其能刺激骨髓造血干细胞的增殖和分化。
2. D 【解析】探究该种酶的活性的最适温度时,各实验组的 pH 是无关变量,应保证相同且适宜;据图可知,在 10℃ 到 50℃ 的范围内,相同时间时的产物量随温度升高而增大,说明酶可以保持自身结构的稳定,随着温度升高,酶所催化反应的速率会加快;当温度大于 60℃ 时,超过一定时间,产物量不再增加,说明产物的生成速率最终会下降,在达到最大产物量之前该种酶的活性可能会丧失;酶的活性是一个随温度变化而变化的量,酶活性表示酶的催化能力,不会随着底物以及酶浓度的变化而变化。
3. D 【解析】根据题干信息, F_2 的柱头颜色出现绿色和紫色,分离比约为 1:3,可知该性状可能由一对等位基因控制,遵循分离定律,等位基因的分离发生在减数分裂过程中,不会发生在有丝分裂过程中; F_2 中出现 4 种花色,但其比例未知,所以不能判定控制花色的基因是否遵循自由组合定律; F_1 为杂合子,自交后代出现性状分离,但题干并未提及具有杂种优势,因此无法与亲本的产量进行比较;只分析柱头颜色性状, F_2 中杂合子比例为 1/2,纯合子比例为 1/2,则 F_2 自交后代中杂合子所占的比例为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,其他均为纯合子,因此 F_2 自交后代中纯合子所占的比例为 $1 - 1/4 = 3/4$ 。
4. D 【解析】图中过程①为转录,需要 RNA 聚合酶,不需要解旋酶;mRNA 是以 DNA 的一条链为模板转录而来的,miR-223 中有 110 个碱基,但由前体 RNA 形成 miR-233 的过程中进行了加工,故不能计算转录成其前体 RNA 的模板链中应有的嘧啶数目;mRNA 上结合多个核糖体可以同时进行多条肽链的合成,提高翻译的效率,但不能缩短每条肽链的合成时间;miR-223 可与 ARCmRNA 结合从而抑制其进一步表达,故可表明某些 RNA 具有调控基因表达的作用。
5. C 【解析】妊娠糖尿病患者的血糖浓度较高,可能会导致其内环境稳态被破坏,进而导致胎儿的生长发育异常;据图可知,胰岛素经过信号传导后可以促进含 GLUT4 的囊泡与细胞膜融合,进而增加细胞膜上 GLUT4 的含量;据图可知,胰岛素与其受体结合后会促进 GLUT4 基因的表达,故患者组织细胞对胰岛素不敏感,会导致 GLUT4 基因表达水平低于健康孕妇;妊娠糖尿病患者血糖含量偏高,应合理控制每餐糖类的摄入量。
6. D 【解析】若没有竞争和捕食的影响,物种能够在更广的条件和资源范围内生存;3 种蝙蝠的活动时间有交叉,但更多的是避开其他蝙蝠进行活动,因此 3 种蝙蝠的活动时间分布可以减少三者之间的竞争;物种所处的生态位越接近,其生活的空间和资源等需求越相似,二者的竞争就会越激烈;互利共生会影响生物的生态位,但它与竞争和捕食不同,互利共生倾向于扩大生态位。
7. D 【解析】煤、石油均为不可再生能源,A 项正确;可燃冰减压后可释放出清洁燃料甲烷,B 项正确;利用风能、海洋能等新型能源可减少化石燃料的使用,从而降低 CO_2 排放,有利于实现“碳中和”,C 项正确;制造太阳能电池板的材料是单质硅,不是 SiO_2 ,D 项错误。
8. A 【解析】由题意可知,样品溶于水得到白色沉淀,说明固体中一定含有 $Ba(NO_3)_2$,由此可以排除 D 项;①所得固体全部溶于稀盐酸,说明不含 $BaSO_4$,由此可以排除 B 项;样品溶于过量稀盐酸,仍得到乳白色悬浊液,结合①现象可以推断酸性环境中 NO_3^- 将 SO_3^{2-} 氧化生成了 SO_4^{2-} ,A 项正确;由题目信息无法判断是否存在 CO_3^{2-} ,C 项错误。
9. D 【解析】由结构简式可知该有机物含 9 个 C、4 个 O,6 个不饱和度,故其分子式为 $C_9H_8O_4$,A 正确;

 面,再加之单键可以旋转,分子内所有原子可能共面,B 正确;该有机物中含有羧基,能与 $NaHCO_3$ 溶液反应放出 CO_2 ,C 正确;分子中的苯环按 1:3,碳碳双键按 1:1 与氢气加成,故 1 mol 该分子最多可与 4 mol H_2 发生加成反应,D 错误。
10. C 【解析】根据装置图可知“暖身贴”是利用铁的吸氧腐蚀的原电池原理进行反应的。放电时,碳棒作正极,空气中的氧气得电子,电极反应式为 $2H_2O + O_2 + 4e^- = 4OH^-$,A 项正确;内电路中电流方向是负极→正极, Cl^- 带负电荷,运动方向和电流方向相反,向铁棒方向移动,B 项正确;负极区铁棒放电生成的 Fe^{2+} 与 OH^- 结合生成 $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_2$ 继续被氧气氧化最终生成 $Fe(OH)_3$,C 项错误;“暖身贴”中铁换成纳米铁粉,固体表面积增大导致反应速率加快,反应开始的一段时间内温度变化比实测数据应该更高,D 项正确。
11. C 【解析】28.4 g P_2O_5 的物质的量为 0.2 mol,即 0.1 mol P_4O_{10} ,1 个 P_4O_{10} 含 16 个共价键(4 个 $P=O$,12 个 $P-O$,全部为极性键),则 0.1 mol P_4O_{10} 含有 1.6 mol 共价键,数目为 $1.6N_A$,选项 A 错误;核反应

方程式必须遵循核电荷数和质量数守恒,即可推算出 $A=36, Z=89$, $1 \text{ mol } {}^Z_M$ 中含中子数为 $(89-36)N_A=53N_A$, 选项 B 错误;由得失电子守恒可知, 1 mol 锌与稀硫酸反应生成 1 mol 氢气,与浓硫酸反应生成 1 mol 二氧化硫,则 0.25 mol Zn 与一定量浓硫酸反应后完全溶解时,气体的分子数恒定为 $0.25 \text{ mol} \times N_A \text{ mol}^{-1} = 0.25N_A$, 选项 C 正确; $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液中 $n(\text{Na}^+) = 1 \text{ mol}$, 根据电荷守恒 $n(\text{CH}_3\text{COO}^-) + n(\text{OH}^-) = n(\text{Na}^+) + n(\text{H}^+)$, 所以 CH_3COO^- 与 OH^- 的离子数之和大于 N_A , 选项 D 错误。

12. C 【解析】X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期元素, X 的气态氢化物溶于水后显碱性, 可知该气体为氨, 则 X 为 N 元素; Y 是非金属性最强的元素, 则 Y 为 F 元素, 且 Y 与 W 同主族, 可知 W 为 Cl 元素; 金属 Z 的最外层电子数是最内层电子数的一半, 则 Z 为 Na 元素, 据此分析作答。Na 和 Cl 元素形成的化合物为 NaCl, 在室温下不能导电, A 项错误; Y、W 两种元素形成的氢化物分别是 HF 和 HCl, 因为 HF 分子之间存在氢键, 则沸点较高的是 HF, B 项错误; X 的气态氢化物是氨, 其最高价氧化物对应的水化物为硝酸, 两者能反应, C 项正确; 钠与氧元素组成的化合物过氧化钠能与水反应, 生成物为氢氧化钠和氧气, D 项错误。
13. B 【解析】由题意可知, 平衡时 I 和 II 溶液中的 HA 分子浓度相等, 由于 I 中 HCl 抑制 HA 的电离, HA 的电离度 $I < II$, A 项正确; II 溶液中 HA 电离程度大, 故 $c_{\text{总}}(\text{HA})$ 的浓度 $I < II$, B 项错误; I 溶液中 $c(\text{HCl}) > c(\text{HA})$, 所以存在 $c(\text{H}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-)$, C 项正确; I 溶液中 $\text{pH} \approx 1$, 存在 $\frac{c(\text{A}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA})} = 1.0 \times 10^{-7}$, 所以 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} \approx 1.0 \times 10^{-8}$, D 项正确。

二、选择题

14. D 【解析】 ${}^{231}_{91}\text{Pa}$ 和 ${}^{233}_{91}\text{Pa}$ 为同种元素, 发生了不同形式的衰变, A 错误; α 射线的电离能力强于 β 射线, B 错误; γ 射线由新核跃迁产生, C 错误; 铀-233 和钼-233 核子数相同, 铀的质子数为 92, 钼的质子数为 91, D 正确。
15. C 【解析】列车进站做匀减速直线运动, 速度应越来越小, 而 A 中 $x-t$ 图像的斜率越来越大, 表示其速度越来越大, A 错误; B 中 $x-t$ 图像的斜率恒定, 表示其做匀速运动, B 错误; 根据匀变速直线运动的规律, 有 $v^2 - v_0^2 = 2ax$, 以初速度方向为正方向, 则 a 为负且大小恒定, 可知 v^2 与 x 为线性关系, 且斜率为负, D 错误, C 正确。
16. A 【解析】设带电粒子的质量和电荷量分别为 m 和 q , 加速电场中, 由动能定理得 $qU = \frac{1}{2}mv^2$, 解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{2kU}$, 在磁场中, 轨迹半径为 $r = \frac{mv}{Bq} = \frac{\sqrt{2kU}}{kB}$ 。若只增大 U , 轨迹半径 r 增大, 则粒子可以

从 P、c 之间或者 b、c 之间某位置穿出磁场, 不可能从 d、P 之间某位置穿出磁场, A 正确, B 错误; 若只增大 B, 轨迹半径 r 减小, 粒子在磁场中偏转方向不变, 不可能从 ab、bc 边某位置穿出磁场, C、D 错误。

17. C 【解析】设当连接 b 的细线与水平杆的夹角为 37° 时, 小球 b 的速度大小为 v , 则此时物块 a 的速度 $v_a = v \cos 37^\circ = 0.8v$, 对 a、b 组成的系统由动能定理, 有 $F \cdot \frac{h}{\tan 37^\circ} - m_ag \times \left(\frac{h}{\sin 37^\circ} - h \right) \times \sin 37^\circ = \frac{1}{2}m_av_a^2 + \frac{1}{2}m_bv^2$, 解得 $v = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$, C 正确。
18. D 【解析】根据右手螺旋定则可知平行金属直导轨之间存在竖直向上的磁场, 且通电直导线产生的磁场为环形磁场, 离导线越远, 磁场越弱, 故 MN、PQ 间的磁场不是匀强磁场, A 错误; 沿导轨方向, 磁场不变, 电流大小不变, 平行导轨的宽度也不变, 则由安培力 $F_{\text{安}} = BIL$, 可知安培力大小不变, 所以弹射车的加速度不变, 故弹射车做匀加速直线运动, B 错误; 根据动能定理可知 $E_k = F_{\text{安}}x$, 回路中的电流增大, 而电流增大则使导轨间的磁场也随之增大, 则由 $F_{\text{安}} = BIL$, 可知安培力与电流的大小不成正比, 故动能与电流的大小也不成正比, C 错误; 根据右手螺旋定则可知电流方向沿回路 PBAM 时, 导轨之间产生竖直向上的磁场, 结合左手定则可知电磁弹射车所受安培力方向向右; 当电流方向沿回路 MABP 时, 根据右手螺旋定则可知导轨之间产生竖直向下的磁场, 结合左手定则可知电磁弹射车所受安培力方向依然向右。故电流的变化不改变电磁弹射车所受安培力的方向, 即电磁弹射系统能够正常工作, D 正确。
19. AC 【解析】正电荷单独作用时在 a、d 两点产生的电场强度分别与负电荷单独作用时在 d、a 两点产生的电场强度相同, 故 a、d 两点电场强度相同, A 正确; 过 O 点作 b、e 连线的垂线, 由等量异种点电荷电场分布规律可知该直线为零势线, 可知 c 点的电势高于 0, f 点的电势低于 0, B 错误; 沿直线由 a 至 c 点, 电势先升高后降低, 将负试探电荷沿直线由 a 移动至 c 点, 电场力先做正功后做负功, C 正确; $U_{ad} > 0, U_{fc} < 0$, D 错误。
20. BD 【解析】变压器不改变交流电的频率, 可知 R_1 、 R_2 中交流电频率之比为 $1:1$, A 错误; 仅闭合 S_1, n_2 两端的电压为 110 V , 可知通过 R_1 的电流有效值为 $I_2 = 11 \text{ A}$, 结合 $n_1 I_0 = n_2 I_2$, 解得 $I_0 = 5.5 \text{ A}$, B 正确; $\frac{U_2}{U_3} = \frac{n_2}{n_3} = 2$, 1 min 内定值电阻产生的焦耳热 $Q = \frac{U^2}{R}t$, 结合 $\frac{R_1}{R_2} = 4$, 可知 R_1 、 R_2 产生的焦耳热之比为 $1:1$, C 错误; 由 $\frac{U_0}{U_3} = \frac{n_1}{n_3} = 4, I_3 = \frac{U_3}{R_2} = 22 \text{ A}, I'_{n_1} = I_2 n_2 + I_3 n_3$, 得出 $I' = 11 \text{ A}$, D 正确。
21. AB 【解析】根据 $\mu m_{\text{AG}} = m_A a_1$, 解得物块 A 能获得的最大加速度 $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$, 将 A、B 视为整体, 由牛顿第二定律, 有 $F_0 = (m_A + m_B) a_1$, 得出 $F_0 = 24 \text{ N}$, $F_0 < 32 \text{ N}$, 故 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内, A、B 发生了相对滑动, 物块 A 的



加速度为 a_1 , $t_1=1$ s 时, $p_1=m_A \cdot a_1 t_1=8$ kg·m/s, A 正确; A、B 相对静止时 A 获得最大的速度, 对 A、B 组成的系统由动量定理, 有 $F_1 \cdot t_2 + F_2 \cdot t_3 = (m_A + m_B)v$, 其中 $F_1=32$ N, $t_2=2$ s, $F_2=8$ N, $t_3=1$ s, 解得 $v=12$ m/s, B 正确; 根据 $(F_1 - \mu m_A g) \cdot t_2 = m_B v_B$, 得出 $v_B=12$ m/s, 则 $W=F_1 \cdot \frac{v_B}{2} t_2 = 384$ J, C 错误; 由题可知 2 s 之后木板 B 做匀速直线运动, 结合 $v=a_1 t'$, 解得 $t'=3$ s, $L=\frac{1}{2} v t_2 + v(t' - t_2) - \frac{1}{2} a_1 t'^2 = 6$ m, D 错误。

三、非选择题

(一) 必考题

22. (1) 控制变量法 (1 分)

(2) 保持 h 不变 (1 分)

(3) 反比 (1 分)

(4) $\frac{1}{L}$ (1 分) 过原点的倾斜直线 (1 分)

【解析】(1) 本实验采取控制变量法来探究向心力与轨迹半径的关系。

(2) 本实验采取控制变量法, 改变 L 的值后要保持其他量不变, 即保持 h 不变。

(3) 由表格可得出猜想: 当小球速度一定时, 所受的向心力与其做圆周运动的半径成反比。

(4) 由(3)中的猜想可知 $F_m - F_0$ 与 $\frac{1}{L}$ 成正比, 则应作出 $F_m - F_0$ 与 $\frac{1}{L}$ 的关系图像, 如果图像为过原点的倾斜直线, 则可知猜想正确。

23. (1) 0.40 (2 分)

(3) R_3 (3 分)

(4) 0.50 (3 分) 没有发烧 (2 分)

【解析】(1) 根据闭合电路的欧姆定律, 在电源相同的情况下, 当电流相同时, 电路总电阻也相同; 所以要使电阻箱的读数即为 NTC 热敏电阻的阻值, 在电路其他部分不变的情况下, 当毫安表 A 的示数仍为 0.40 mA 时即可。

(3) 从实验中可知待测电阻为几千欧, 且电路中滑动变阻器为限流式接法, 考虑到调节的有效性, 限流式接法中应选择阻值与待测电阻接近的滑动变阻器; 其次电动势为 3 V, 毫安表最大读数为 0.6 mA, 考虑到滑动变阻器对电路的保护作用, 结合题意选择 R_3 较为合适, 故选 R_3 。

(4) 根据题意, 单刀双掷开关 S 掷于 2 处时有 3 V = $(1\ 900\ \Omega + R_{NTC}) \times 0.6$ mA, 单刀双掷开关 S 掷于 1 处时有 3 V = $(2\ 900\ \Omega + R_{NTC}) \times I$, 联立解得 $I = 0.5$ mA, 从实验表格中可知, 温度越低, NTC 热敏电阻阻值越大, 毫安表示数越小, 所以当毫安表示数小于 0.5 mA 时, 说明低于 37.3 °C, 没有发烧。

24. (1) $F=30\sqrt{2}+8-3\sqrt{2}t$ (N)

(2) 9 J

【解析】(1) 导线框中产生的感应电动势为

$$E = \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{N \cdot \frac{l^2}{2} \Delta B}{\Delta t} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = 1.8 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

导线框中的电流为

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = 0.5 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

导线框处于磁场中的有效长度为

$$L = \sqrt{2} l \quad (1 \text{ 分})$$

导线框所受安培力大小为

$$F_{\text{安}} = NBIL \quad (1 \text{ 分})$$

结合导线框受力平衡可知

$$F + \mu mg \cos 37^\circ = F_{\text{安}} + mg \sin 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = 30\sqrt{2} + 8 - 3\sqrt{2}t \text{ (N)} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 0~10 s 内导线框产生的焦耳热为

$$Q = I^2 R t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 9 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

25. (1) 3 m/s 0.55 N

(2) 0.8 m

(3) $0.5 \text{ m} \leq h_x \leq 0.8 \text{ m}$ 或 $0.04 \text{ m} \leq h_x \leq 0.2 \text{ m}$

【解析】(1) 从释放至运动到 C 点, 根据动能定理有

$$mgh_1 = \frac{1}{2} mv_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_C = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

在 C 点, 由牛顿第二定律有

$$F_N - mg = m \frac{v_C^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 0.55 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从轨道 AB 的 A 端释放至到达 F 点的过程, 根据动能定理有

$$mgh_A = mg \times 4R + \frac{1}{2} mv_F^2 \quad (2 \text{ 分})$$

从 F 点飞出后做平抛运动, 则有

$$x_m = v_F t$$

$$4R = \frac{1}{2} gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_m = 0.8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 滑块不脱离轨道表示能进入细圆管轨道, 且又不从 F 点飞出, 或者不超过圆弧形轨道 BCD 的圆心等高处, 若刚好到达 D 点, 则有

$$mg = m \frac{v_D^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

此时释放处距水平地面的高度 h_2 满足

$$mgh_2 = mg \times 2R + \frac{1}{2} mv_D^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h_2 = 0.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

若刚好不从 F 点飞出, 则在 F 点的速度为 0, 则此时释放处距水平地面的高度 h_3 满足

$$mgh_3 = mg \cdot 4R \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h_3 = 0.8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

- 此时 h_x 的取值范围是 $0.5 \text{ m} \leq h_x \leq 0.8 \text{ m}$ (1分)
若滑块不超过圆心 O_1 的等高处, 即 h_x 的取值范围是 $0.04 \text{ m} \leq h_x \leq 0.2 \text{ m}$ (1分)
则 h_x 的取值范围是 $0.5 \text{ m} \leq h_x \leq 0.8 \text{ m}$ 或 $0.04 \text{ m} \leq h_x \leq 0.2 \text{ m}$ (1分)
26. (1) ① $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) ②“溶浸”时发生反应 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$, 部分 Fe^{3+} 转化成 Fe^{2+} 作还原剂, 减少了单质铁的用量 (2分)
(2) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (1分)
(3) MnCO_3 或 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 等 (合理即可) (1分)
(4) $\text{MnF}_2(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaF}_2(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ (2分) 3×10^7 (2分)
(5) $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分)
(6) 趁热过滤, 并用热水洗涤晶体 (2分)
- 【解析】(1) ①“溶浸”过程首先发生反应 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$, 产生 Fe^{2+} , 酸性环境下, Fe^{2+} 能还原 MnO_2 得到 Mn^{2+} , 反应为 $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。②因生成的 Fe^{3+} 有较强的氧化性, 故“溶浸”时必然同时发生 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$, 部分 Fe^{3+} 转化成还原剂 Fe^{2+} , 间接减少了单质铁的用量。
(2) 观察金属氢氧化物沉淀时的 pH 表格数据可知, 若将 Fe^{2+} 转化成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 会造成 Mn^{2+} 的损失, 故先用 H_2O_2 将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 。
(3) 欲使“调 pH”过程不引入新杂质, 可使用能与 H^+ 反应的锰的化合物即可, 如 MnCO_3 或 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 等。
(4) 观察难溶电解质的溶度积常数表格数据可知, “除杂”过程是利用沉淀转化原理将 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 转化为 CaF_2 、 MgF_2 沉淀除去。因 MnF_2 的溶解度也较小, 故用 MnF_2 除去 Ca^{2+} 的离子方程式是 $\text{MnF}_2(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaF}_2(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$, 该反应平衡常数 $= \frac{c(\text{Mn}^{2+})}{c(\text{Ca}^{2+})} = \frac{c(\text{Mn}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-)}{c^2(\text{F}^-)} = \frac{K_{sp}(\text{MnF}_2)}{K_{sp}(\text{CaF}_2)} = \frac{4.5 \times 10^{-3}}{1.5 \times 10^{-10}} = 3 \times 10^7$ 。
(5) “沉锰”过程中, 反应的离子方程式为 $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。
(6) 由硫酸锰在不同温度下的溶解度和该温度范围内析出晶体的组成图可知, 欲获取 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体温度应控制在 $23.9 \sim 100^\circ\text{C}$ 范围内。又因为 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶解度随温度升高而降低, 故将溶液蒸发浓缩至溶液中析出大量晶体后需趁热过滤, 以减少损失、增大产率。
27. (1) 分液漏斗 (2分) 防止溶液暴沸 (2分)
(2) 吸收乙烯气体中的 CO_2 和 SO_2 气体 (2分)
(3) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH} + \text{HCl}$ (3分)
(4) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) Cl_2 (2分) 溴水颜色变浅, 溶液分层或瓶底有油状液体生成 (2分)

【解析】由实验装置图可知, 装置 A 中乙醇在浓硫酸作用下共热到 170°C 制备乙烯气体, 制备过程中会发生副反应生成二氧化碳和二氧化硫; 装置 B 中盛有的氢氧化钠溶液用于吸收二氧化碳和二氧化硫; 装置 D 中二氧化锰和浓盐酸共热制备氯气; 装置 C 中乙烯、氯气和水反应生成 2-氯乙醇。

(1) 由装置图可知, 仪器 X 是分液漏斗; 装置 A 中乙醇在浓硫酸作用下共热到 170°C 制备乙烯气体, 液体加热会发生暴沸, 为防止溶液加热暴沸, 应加入碎瓷片。

(2) 由分析可知, 装置 B 中盛有的氢氧化钠溶液用于吸收二氧化碳和二氧化硫。

(3) 装置 C 中发生的反应为乙烯、氯气和水反应生成 2-氯乙醇, 反应的化学方程式为 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH} + \text{HCl}$ 。

(4) 装置 D 中发生的反应为二氧化锰和浓盐酸加热条件下反应生成氯化锰、氯气和水, 反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 由实验装置图可知, 装置 E 中盛有的碱石灰用来吸收未反应的氯气, 防止污染空气; 装置 F 中乙烯与溴水发生加成反应生成难溶于水的 1,2-二溴乙烷, 实验现象为溴水颜色变浅, 溶液分层或瓶底有油状液体生成。

28. I. (1) 低温 (1分)
(2) ① a (1分) 该反应为气体化学计量数减小的反应, 温度一定时, 增大压强平衡向正反应方向移动, 甲醇的物质的量分数增大 (2分) ② 33.3 (1分) 2.86×10^{-3} (2分)
(3) 正 (1分) $12\text{CO}_2 + 18\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 9\text{CO}_3^{2-}$ 或 $3\text{CO}_2 + 18\text{e}^- + 13\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 18\text{OH}^-$ (2分)
II. (4) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)
(5) 352.0 (1分) $2 \cdot \text{N} + 6 \cdot \text{H} \longrightarrow 2 \cdot \text{NH}_3$ (1分)

【解析】I. (1) 该反应 $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, 所以低温条件下满足 $\Delta H - T\Delta S < 0$, 反应可以自发。

(2) ① 该反应为气体化学计量数之和减小的反应, 温度相同时, 增大压强, 平衡正向移动, 甲醇的物质的量分数增大, 所以曲线 a 为等温过程的曲线。

② 起始物 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 3$, 设 $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$, $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, 平衡时 CH_3OH 为 $x \text{ mol}$, 列三段式:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$			
起/mol	1	3	0	0
转/mol	x	$3x$	x	x
平/mol	$1-x$	$3-3x$	x	x

$$x(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{x}{1-x+3-3x+x+x} = 0.10, \text{解得 } x =$$

$$\frac{1}{3}, \text{所以 } \text{CO}_2 \text{ 的平衡转化率为 } \frac{\frac{1}{3} \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times 100\% \approx$$

33.3%；据图可知等温条件下，若平衡时 $x(\text{CH}_3\text{OH})=0.10$ ，则 $p=9\times 10^3\text{ Pa}$ ，平衡时 CO_2 、 H_2 、 CH_3OH 、 H_2O 的分压分别为 $0.2\times 9\times 10^3\text{ Pa}$ 、 $0.6\times 9\times 10^3\text{ Pa}$ 、 $0.1\times 9\times 10^3\text{ Pa}$ 、 $0.1\times 9\times 10^3\text{ Pa}$ ，则该

$$K_p = \frac{0.1\times 9\times 10^3 \times 0.1\times 9\times 10^3}{0.2\times 9\times 10^3 \times (0.6\times 9\times 10^3)^2} = \frac{0.1\times 0.1}{0.2\times 0.6^2 \times 9^2 \times 10^6} \approx 2.86\times 10^{-9}$$

(3) CO_2 发生得电子的还原反应，则 CO_2 在电池的正极发生反应； CO_2 在碱性条件下得电子生成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，电极反应式为 $12\text{CO}_2 + 18\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 9\text{CO}_3^{2-}$ 或 $3\text{CO}_2 + 18\text{e}^- + 13\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 18\text{OH}^-$ 。

II. (4) 根据合成氨的反应历程和能量变化图可得， $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -(500 - 307.8 - 100)\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -92.2\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，所以合成氨反应的热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.2\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 对总反应速率影响较大的步骤的能垒(活化能)为 $(500.0 - 148.0)\text{ kJ} = 352.0\text{ kJ}$ ，该步骤的化学方程式为 $2\cdot\text{N} + 6\cdot\text{H} = 2\cdot\text{NH}_3$ 。

29. (9分，除标注外，每空1分)

(1) 吸收、传递、转化光能 不同水层含有不同波长的光，不同颜色的藻类吸收不同波长的光(2分)

(2) 氧气和 H^+ NADP^+ 和 H^+ NADPH

(3) 高于 取新鲜绿叶提取色素，并利用纸层析法分离色素，比较色素带的宽窄(2分)

【解析】(1) 不同颜色的藻类吸收不同波长的光。藻类本身的颜色是反射出来的光所形成的，即红藻反射出红光，绿藻反射出绿光，褐藻反射出黄色的光。水对红、橙光的吸收量比蓝、绿光的吸收量要多，即到达深水层的光线是短波长的光，因此，吸收红光和蓝紫光较多的绿藻分布于海水的浅层，吸收蓝紫光和绿光较多的红藻分布于海水的深层。

(2) 在光反应阶段，水分解为氧气和 H^+ ，同时失去 2 个电子， H^+ 、电子与氧化型辅酶 II (NADP^+) 结合，形成还原型辅酶 II (NADPH)，作为还原剂参与 C_3 的还原反应。

(3) 色素含量的多少可通过比较纸层析法分离得到的色素带的宽窄得知。所以，取新鲜绿叶提取色素，并利用纸层析法分离色素，比较色素带的宽窄，即可判断色素含量的多少。

30. (11分，除标注外，每空1分)

(1) 生物界共用一套遗传密码

(2) 相同 乙

(3) 5(2分) $1:1$ (2分)

(4) 不能 乙植株的抗旱基因型是纯合的，无论抗旱基因和控制株高的基因是否在一对同源染色体上，都只能产生两种比例相同的配子，与矮茎不抗旱植株测交的结果相同(3分)

【解析】(1) 因为生物界共用一套遗传密码，同一密码子控制的氨基酸相同，故野生植物 A 的抗旱基因导入农作物 B 体内后能够表达。

(2) 由题意“农作物的抗旱能力和导入的抗旱基因数量成正比，且每个抗旱基因对抗旱能力的影响是相同的”，可知甲和乙均含有 2 个抗旱基因，故甲、乙抗旱植株的抗旱能力是相同的。甲植株的两个抗旱基因分布在两对同源染色体上，每对同源染色体中只有一条染色体上含有抗旱基因，故自交后代含有不能稳定遗传的个体，而乙的两个抗旱基因位于一对同源染色体上，可以认为是纯合子，减数分裂只产生一种配子，即含有一个抗旱基因的配子，其自交后代均是含有两个抗旱基因的个体，且这两个抗旱基因位于一对同源染色体上，均可以认为是纯合子，均能稳定遗传。故其中自交后代均能稳定遗传的抗旱植株是乙植株。

(3) 甲植株减数分裂产生 3 种配子，含有抗旱基因的个数分别是 2 个、1 个、0 个，甲自交后代含有的抗旱基因数分别是 4 个、3 个、2 个、1 个、0 个，故子代会出现 5 种表现型，其中抗旱能力最强的植株(含 4 个抗旱基因)和不具有抗旱能力的植株(含 0 个抗旱基因)均可视为纯合子，两者比例为 $1:1$ 。

(4) 假设控制高茎与矮茎的基因为 B/b，抗旱基因为 A，则乙植株基因型为 AABb。若 B/b 与导入的抗旱基因在一对同源染色体上，则其能产生两种配子， $\text{AB}:\text{Ab}=1:1$ ，而矮茎不抗旱植株的基因型是 aabb，能产生一种配子 ab，雌雄配子随机结合，则后代 $\text{AaBb}:\text{Aabb}=1:1$ ，其中 AaBb 表现为高茎抗旱，Aabb 表现为矮茎抗旱，比例是 $1:1$ 。若 B/b 与导入的抗旱基因不在一对同源染色体上，则乙能产生两种配子， $\text{AB}:\text{Ab}=1:1$ ，而矮茎不抗旱植株的基因型是 aabb，能产生一种配子 ab，雌雄配子随机结合，则后代 $\text{AaBb}:\text{Aabb}=1:1$ 。因此，不能通过将乙植株与矮茎不抗旱植株测交的方法来判断控制其株高的基因与导入的抗旱基因是否在一对同源染色体上，因为乙植株的抗旱基因型是纯合的，无论抗旱基因和控制株高的基因是否在一对同源染色体上，都只能产生两种比例相同的配子，与矮茎不抗旱植株测交的结果相同。

31. (11分，除标注外，每空1分)

(1) 突起长、数量少(需答全) 突触小体 增大与其他细胞的接触面积，更好地传递信息(2分，合理即可)

(2) 钠离子 不变 静息电位与钾离子外流有关，钠离子浓度的改变不影响静息电位的大小(2分，合理即可)

(3) 胞吐 (特异性)受体

(4) 做好保温措施，运动前充分热身，运动初期避免剧烈运动，在专业教练指导下进行运动等(答出 1 点即可)

【解析】(1) 神经细胞的突起包括树突和轴突，树突多而短，轴突少而长。轴突末端膨大，会增大与其他细胞的接触面积，更好地传递信息。

(2) 运动神经元上形成动作电位与钠离子内流有关，若内环境中该物质含量降低，短时间内静息电位可能不变，理由是静息电位与钾离子外流有关，钠离子浓度的改变不影响静息电位的大小。

(3)突触小泡中的神经递质通过胞吐的方式释放到组织间隙,与肌肉细胞上的特异性受体结合,完成信息的传递。

(4)由题意可知,进行冰雪运动时受伤主要是由低温引起的,则可通过做好保温措施,运动前充分热身,运动初期避免剧烈运动,在专业教练指导下进行运动等避免受伤。

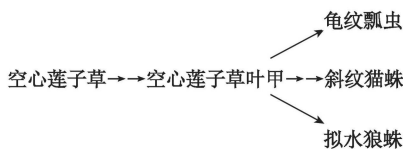
32. (8分,除标注外,每空1分)

(1)从地上部分难以分辨空心莲子草是一株还是多株(或空心莲子草的茎基部匍匐生长,且成片生长,很难辨认、计数)

(2)物种丰富度下降,群落结构越来越简单 直接

(3)该地土壤营养和空间条件充裕,气候适宜,缺乏天敌和其他竞争物种等

(4)生物 化学 如图(2分)



【解析】(1)用样方法调查植物种群密度时,应选择容易辨认个体数量的物种,而空心莲子草的茎基部匍匐生长,且成片生长,很难辨认、计数。

(2)许多本地物种不适应空心莲子草胁迫下的环境,可能会从群落中消失,推测群落物种丰富度下降,群落结构变得简单;空心莲子草全草入药,为其直接价值。

(3)在空间充裕、食物充足、气候适宜、没有天敌和其他竞争物种等条件下,种群数量可能会呈近似“J”型增长。

(4)利用某植物释放的能抑制生根的化学物质、捕食性昆虫(空心莲子草叶甲)来控制空心莲子草的生长、蔓延的防治方法,属于生物防治;从生态系统信息类型方面看,题述植物与空心莲子草之间通过化学物质传递信息,化学物质传递的是化学信息;空心莲子草与空心莲子草叶甲是捕食关系,而龟纹瓢虫、斜纹猫蛛、拟水狼蛛又都能捕食空心莲子草叶甲,图示如答案。

(二)选考题

33. (1)ACD

【解析】过程 ab 为等容升压过程,根据 $\frac{pV}{T} = C$ 可知,温度升高,气体分子的平均动能增大,气体的内能增大,气体吸收热量,不可能为绝热过程,A 正确,B 错误;过程 ca 中压强不变,体积减小,所以外界对气体做正功,C 正确;过程 bc 属于等温变化,气体膨胀,对外做功,而气体的温度不变,则内能不变;根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知,气体从外界吸收热量,D 正确;在过程 ab 中,温度升高,压强变大,分子数密度不变,则单位时间内碰撞器壁单位面积的分子数增加,E 错误。

(2)(i) 12 cm (ii) 1.8 J

【解析】(i) 初始状态时,以圆柱形汽缸与椅面整体为研究对象,根据平衡条件得

$$mg + p_0 S = p_1 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

人盘坐在椅面上稳定后,根据平衡条件得

$$(M + m)g + p_0 S = p_2 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = 3 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

设稳定后缸内气体柱长度为 L' ,由玻意耳定律得

$$p_1 L S = p_2 L' S$$

$$\text{解得 } L' = 8 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

则椅面下降的高度

$$\Delta L = L - L' = 20 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 12 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 根据盖-吕萨克定律得

$$\frac{L'S}{T_1} = \frac{L''S}{T_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L'' = 7.8 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

外界对缸内气体所做的功

$$W = (p_0 S + Mg + mg)(L' - L'') \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } W = 1.8 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1)BCE

【解析】由于红光的折射率小于紫光的折射率,根据

$$v = \frac{c}{n}, \text{ 可知在冰晶内红光的传播速度比紫光的传播}$$

速度大,A 错误; $\lambda = \frac{c}{n\nu}$,红光的频率小于紫光的频率,

红光的折射率小于紫光的折射率,故在冰晶中红光的波长比紫光的波长大,B 正确;图中紫光满足 $\theta_1 = \theta_3 = 60^\circ$,根据几何关系可知 $\theta_2 = 30^\circ$,则折射率为

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}, \text{ 解得 } n = \sqrt{3}, \text{ C 正确;保持入射角不变,将}$$

紫光改为红光,因紫光的折射率大于红光的折射率,则偏转角将减小,D 错误;根据光电效应方程有 $E_{km} = h\nu - W_0$,由于红光频率小于紫光频率,若红光和紫光均能使同一金属产生光电效应,则紫光对应的光电子的最大初动能一定比红光的大,E 正确。

(2)(i) 6 m (ii) 见解析

【解析】(i) 由图像可得,两质点间的相位差为

$$\Delta\varphi = \frac{11}{6}\pi \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } \frac{\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{x_1}{\lambda} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \lambda = 6 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(ii) 若该波沿 x 轴正方向传播,有

$$\frac{\frac{1}{2}\pi + 2n\pi - \left(-\frac{\pi}{6}\right)}{2\pi} = \frac{t_1}{T_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由 } v_1 = \frac{\lambda}{T_1}$$

$$\text{解得 } v_1 = (1 + 3n) \text{ m/s} (n = 0, 1, 2, \dots) \quad (1 \text{ 分})$$

若该波沿 x 轴负方向传播,有

$$\frac{\frac{1}{2}\pi + 2n\pi - \left(-\frac{5\pi}{6}\right)}{2\pi} = \frac{t_1}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

由题可知此时波长依然为 $\lambda = 6 \text{ m}$ (1分)

$$\text{由 } v_2 = \frac{\lambda}{T_2}$$

解得 $v_2 = (2+3n) \text{ m/s} (n=0,1,2,\dots)$ (1分)

35. (1)abd(2分) d(1分)

(2)c(1分) Al^{3+} 带有的正电荷较多且 Al^{3+} 电子排布已达到全满的稳定结构(2分)

(3)配位键(2分) 粉(2分)

(4)① sp^2 (1分) ②两个碳氧键夹角(1分) ③HCl是分子晶体, NaHCO_3 是离子晶体, 分子晶体熔融时只需破坏分子间作用力, 故熔点较低(2分)

(5)4(1分)

【解析】(1)基态氧原子电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^4$, abd项为激发态, 其中 d 项能量最高。

(2)基态 Al 原子电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, 其 3p 能级的 1 个电子能量较高, 最容易失去, 其次是 3s 能级的 2 个电子, 当其失去最外层 3 个电子后形成的 Al^{3+} 带有的正电荷较多且该离子电子排布达到全满的稳定结构, 故第四电离能会急剧增大。

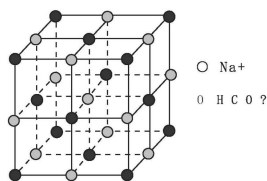
(3) Co^{2+} 和 4 个 Cl^- 通过配位键形成 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, 由离子方程式可知, 当盐酸浓度较小时有利于平衡正向移动, 更多的 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 转化成 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 使得溶液呈现粉色。

(4)①已知 NaHCO_3 结构中 H 原子与 1 个 O 原子以共价键相连接, 故 HCO_3^- 中 C 的杂化轨道类型与 CO_3^{2-} 中 C 的杂化轨道类型一致, 为 sp^2 杂化。

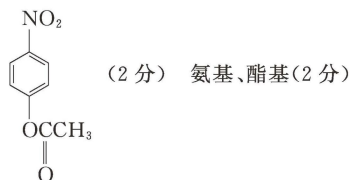
② NaHCO_3 中 C 原子为 sp^2 杂化, 两个碳氧键夹角约为 120° , CH_4 中 C 原子为 sp^3 杂化, 两个碳氢键夹角为 $109^\circ 28'$, 故两个碳氧键夹角较大。

③HCl 是分子晶体, NaHCO_3 是离子晶体, 分子晶体熔融时只需破坏分子间作用力, NaHCO_3 熔融时需破坏离子键, 故 HCl 熔点较低。

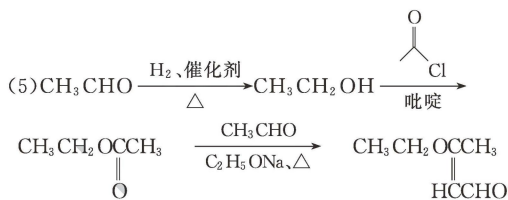
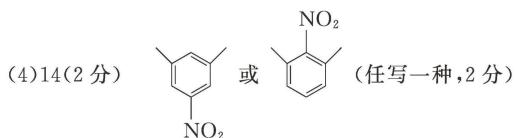
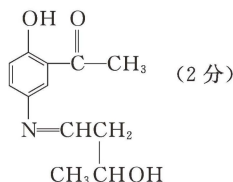
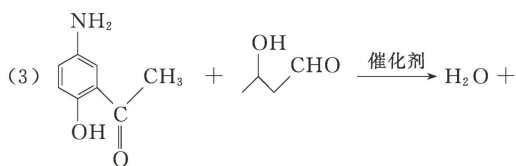
(5)根据 NaHCO_3 的化学式以及晶胞投影可知其晶胞结构如图所示。 Na^+ 处于晶胞的 8 个顶点和 6 个面心位置, 平均 1 个 NaHCO_3 晶胞中含有 4 个 Na^+ , HCO_3^- 处于晶胞的 12 条棱的中心和立方体的体心, 平均 1 个 NaHCO_3 晶胞中含有 4 个 HCO_3^- 。



36. (1)对硝基苯酚(或 4-硝基苯酚)(1分)

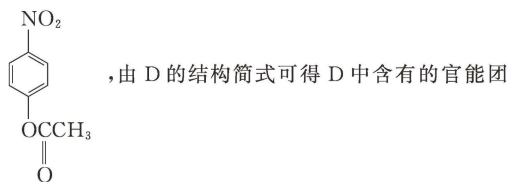


(2)氧化反应(1分) 取代反应(1分)



(2分)

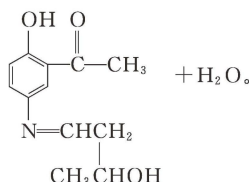
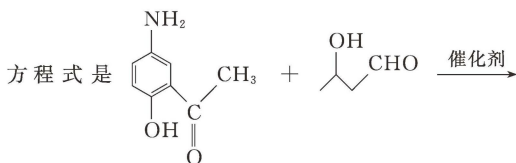
【解析】(1)由 B 的结构简式可知, B 的名称为对硝基苯酚(或 4-硝基苯酚), 由 C 到 D 的条件可知, 发生还原反应, 所以把氨基变为硝基可得 C 的结构简式为



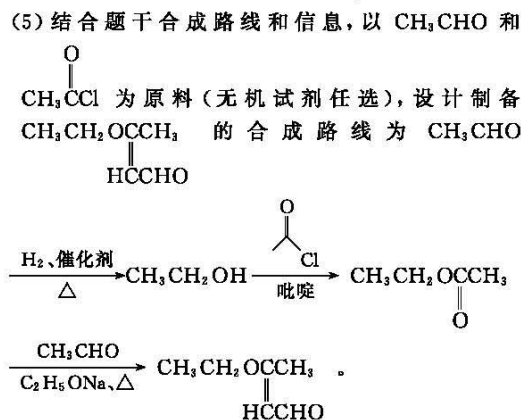
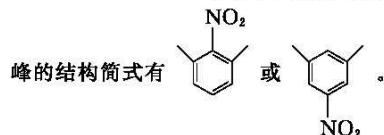
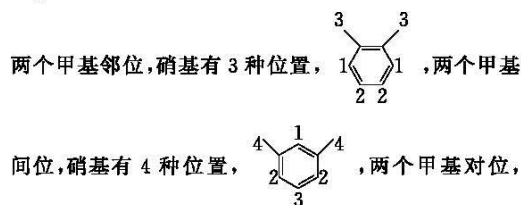
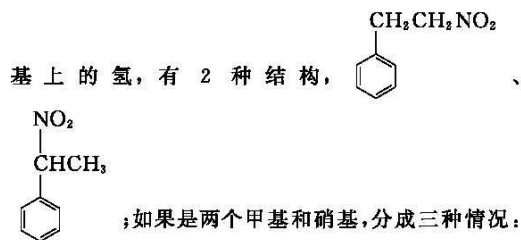
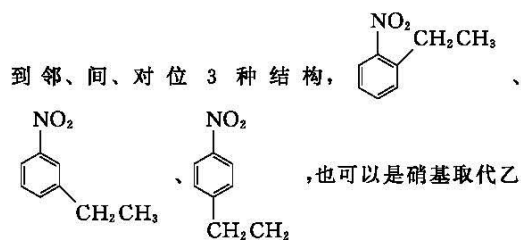
的名称为氨基、酯基。

(2)由 F 和 G 的结构简式可知减少了两个氢原子, 结合反应条件可知 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应类型为氧化反应, 由 H 和 I 的结构简式可知 $\text{H} \rightarrow \text{I}$ 的反应类型为取代反应。

(3)结合已知条件和 E 的结构简式可得 $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的化学



(4)D 的同分异构体中, 含有硝基($-\text{NO}_2$)的芳香族化合物, 如果是硝基和乙基, 取代基在苯环上可以得



37. (15 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) 高压蒸汽灭菌 (1 分) 6 末端 相连
- (2) 倒置 作为对照组, 排除培养基被杂菌污染的可能
- (3) 72 培养时间过长, 两个或多个菌落会连成一个菌落

【解析】(1) 对培养基进行灭菌时, 多采取高压蒸汽灭菌法, 而对接环或涂布器灭菌时则用灼烧灭菌法。接种环在每次接种前都要灼烧灭菌, 最后一次接种完也要灭菌, 所以在固体培养基表面连续进行了 5 次划线, 需要对接环灼烧 6 次。平板划线在做第二区域及其后的划线操作时, 要从上一区划线的末端开始划线, 使菌体的数目随着划线次数的增加而逐渐减少, 最终获得由单个菌体形成的单个菌落。最后一区划的线不能与第一区的线相连。

(2) 将接种后的固体培养基和一个未接种的固体培养基放入恒温培养箱中倒置培养, 以避免冷凝水回落到培养基表面造成污染。培养未接种的固体培养基是为了作为对照组, 排除培养基被杂菌污染的可能。

(3) 根据表中数据可知, 甲组和乙组中的菌落数都在 72 h 达到最大, 由此推知最好取培养 72 h 记录的菌落数作为实验结果, 原因: ①培养时间不足会遗漏菌落数目; ②培养时间过长会导致两个或多个菌落连成一个菌落, 使计数不准确。

38. (15 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) 人类干扰素基因和酵母菌的质粒具有相同的化学组成和空间结构 (3 分) 分子杂交技术
- (2) 引物 4 种脱氧核苷酸 (dNTP) 单链相应互补序列 (或互补 DNA 链或模板链)
- (3) 根据人们对蛋白质功能的特定需求, 对蛋白质的结构进行分子设计
- (4) A

【解析】(1) 人类干扰素基因和酵母菌的质粒拼接成功是因为人类干扰素基因和酵母菌的质粒具有相同的化学组成和空间结构。转录的产物是 mRNA, 为了检测干扰素基因是否转录出相应的 mRNA, 采用的方法是分子杂交技术, 即用目的基因做探针与待测细胞的 mRNA 进行杂交, 进而实现对基因转录产物的检测, 这是它能否发挥功能的第一步。

(2) 要获得更多人类干扰素基因可用 PCR 扩增技术, PCR 扩增的目的是完成相关 DNA 的复制, 同时该过程至少需要两种不同的引物, 因此, 在 PCR 扩增仪中不断被消耗的物质有引物和 4 种脱氧核苷酸 (dNTP)。PCR 反应过程中, DNA 加热后解链, 该步骤为变性, 引物与单链相应互补序列 (或互补 DNA 链或模板链) 结合, 该步骤为复性过程, 然后在热稳定 DNA 聚合酶的作用下延伸子链, 即子链延伸过程。

(3) 在体外保存干扰素相当困难, 为了延长保存时间, 设法利用蛋白质工程获得干扰素, 该方法获得的干扰素可以保存半年, 蛋白质工程的目标是根据人们对蛋白质功能的特定需求, 对蛋白质的结构进行分子设计, 从而通过蛋白质工程合成自然界不存在的蛋白质。

(4) 图中显示, 将某种生物的基因组 DNA 利用限制酶切割成一定大小的片段, 并与合适的载体重组后导入宿主细胞进行克隆。这些存在于所有重组受体菌群体内的基因组 DNA 片段的集合, 即基因组文库, 其中包含了该生物的所有基因。

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）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

Q 自主选拔在线