

怀仁一中高三年级第二次模拟考试·理科综合

参考答案、提示及评分细则

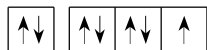
1. D 蓝细菌是原核生物,细胞内没有高尔基体膜和核膜等膜结构,A 错误;植物细胞内的叶绿体和液泡内都含有色素,B 错误;心肌细胞和唾液腺细胞内细胞器的种类相同,但由于细胞分化细胞器的数目不同,C 错误。
2. D 植入受体的造血干细胞内的遗传信息和受体的遗传信息不一定完全相同,因为造血干细胞可能来源于其他个体,A 错误;造血干细胞在受体内分化为不同血细胞的过程中遗传信息没有发生改变,B 错误;造血干细胞具有持续分裂能力,细胞内染色体的数量呈现规律性变化,但种类不变,C 错误。
3. B 制备该药物前必须用 PD-1 蛋白免疫小鼠,得到相应的 B 淋巴细胞,A 正确;多孔玻璃板中含有未融合的细胞和已经融合了的细胞,B 错误;选择培养的目的就是从融合细胞中筛选出杂交瘤细胞,C 正确;图中细胞集落①与 PD-1 抗原反应呈阳性,说明其能够产生特异性抗 PD-1 抗体,D 正确。
4. C 若致病基因位于①区且为隐性基因(设为 a),则个体 7 的基因型为 $X^A Y^a$,6 的基因型为 $X^A X^a$,个体 I₃ 的基因型可能为 $X^A Y^A$ 或 $X^A Y^a$ 或 $X^a Y^A$,A 错误;若致病基因位于②区且为隐性基因(设为 a),则男性的致病基因只能随 X 染色体传给女儿,且只能来自母亲,所以 III₇ 的致病基因来自 II₆,由于 I₃ ($X^A Y$) 不携带致病基因,所以 II₆ 的致病基因来自 I₄,即传递途径是 I₄ → II₆ → III₇,B 错误;若致病基因位于④区且为显性基因(设为 A),则 I₂、I₃、I₄ 和 II₆ 的基因型均为 aa,II₅ 的基因型为 Aa,II₅ 与 II₆ 再生一个患病男孩且为杂合子(Aa)的概率为 $1/2 \times 1/2 \times 1 = 1/4$,D 错误。
5. A 由分析可知,在初步实验中 IAA 的有无是自变量,在进一步的探究实验中 ACC 的浓度为自变量,A 错误。
6. C 适宜的环境条件下,生态系统中增加的树木种类越多,营养结构越复杂,生态系统的稳定性越强,A 错误;引进可大量繁殖的外来物种进行城市绿化,可能引起物种入侵而导致环境破坏,B 错误;饮食中增加植性食物的比例可提高能量的利用率,但是不能提高营养级之间的能量传递效率,D 错误。
7. D “石硫黄(S)能化……银、铜、铁、奇物”,即石硫黄与金属反应,本身作氧化剂,表现氧化性,A 正确;“蜡炬成灰”是指照明用的灯油燃烧,属于化学变化,B 正确;“馏酒”是指用蒸馏方法将乙醇蒸出,C 正确;“矾”指的是金属(如钠、锌、铁、铜等)的硫酸盐,D 错误。
8. C 元素的第一电离能: $N > O > C$,A 错误;元素的电负性: $O > S > K$,B 错误; NO_3^- 的空间结构为平面三角形,C 正确; CO_2 分子中,碳原子的杂化轨道类型为 sp,D 错误。
9. C 1 mol X 与足量溴水反应消耗 2 mol Br_2 ,A 正确;1 mol Y 最多能与 5 mol NaOH 反应,B 正确;Z 中的酚羟基也能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使高锰酸钾溶液褪色,故不能用酸性高锰酸钾溶液检验 Z 中的碳碳双键,C 错误;Z 与足量 H_2 加成所得有机物的 1 个分子中含有 6 个手性碳原子,D 正确。
10. D 铝元素和砷元素均位于周期表中的 p 区,A 正确;距离 a 处最近的砷原子的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$,B 正确;由晶胞结构可知,As 原子填充在 Al 原子构成的正四面体空隙中,C 正确;此种类型的晶胞: $4 \times Al - As$ 的键长 = 晶胞的体对角线的长度,设晶胞边长(即晶胞参数)为 d nm,则根据上述关系可知 $4y = \sqrt{3}d$,解得 $d = \frac{4\sqrt{3}}{3}y$ nm,D 错误。
11. D 因为 $K_{sp}[Cu(OH)_2] < K_{sp}[Fe(OH)_2]$,故①代表滴定 $CuSO_4$ 溶液的变化关系,②代表滴定 $FeSO_4$ 溶液的变化关系。 $p_c(Cu^{2+}) = 0$ [即 $c(Cu^{2+}) = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$]时, $pH = 4.2$,则溶液中 $c(OH^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-4.2}} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 10^{-9.8} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $K_{sp}[Cu(OH)_2] = c(Cu^{2+}) \cdot c^2(OH^-) = 1 \times (10^{-9.8})^2 = 10^{-19.6}$,同理可得 $K_{sp}[Fe(OH)_2] = 10^{-15}$,A 正确; $p \frac{c(HX)}{c(X^-)} = 0$ [即 $\frac{c(HX)}{c(X^-)} = 1$]时, $pH = 5.0$,HX 的电离常数 $K_a = \frac{c(H^+) \cdot c(X^-)}{c(HX)} = c(H^+) = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 。反应 $Fe(OH)_2(s) + 2HX(aq) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2X^-(aq) + 2H_2O(l)$ 的平衡常数 $K = \frac{c(Fe^{2+}) \cdot c^2(X^-)}{c^2(HX)} = \frac{c(Fe^{2+}) \cdot c^2(X^-) \cdot c^2(OH^-) \cdot c^2(H^+)}{c^2(HX) \cdot c^2(OH^-) \cdot c^2(H^+)} = \frac{K_{sp}[Fe(OH)_2] \cdot K_a^2}{K_w} = \frac{10^{-15} \times (10^{-5})^2}{(10^{-14})^2} = 1000$,平衡常数很大,故 $Fe(OH)_2$ 固体易溶解于 HX 溶液,B 正确;工业废水中的 Cu^{2+} 沉淀完全时,溶液中的 $c(OH^-) \geq \sqrt{\frac{K_{sp}[Cu(OH)_2]}{c(Cu^{2+})}} = \sqrt{\frac{10^{-19.6}}{10^{-5}}} = 10^{-7.3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,则 $c(H^+) \leq \frac{10^{-14}}{10^{-7.3}} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 10^{-6.7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,需要调节溶液的 $pH \geq 6.7$,C 正确;因为 $K_a(HX) = 1.0 \times 10^{-5}$,所以 HX 是弱酸。滴定 HX 溶液至 a 点时,根据图像可知 a 点是②、③的交点,即 $p_c(Fe^{2+}) = p \frac{c(HX)}{c(X^-)}$,也即 $c(Fe^{2+}) = \frac{c(HX)}{c(X^-)} \cdot \frac{K_{sp}[Fe(OH)_2]}{c^2(OH^-)} =$

$\frac{c(\text{H}^+)}{K_a} = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-) \cdot K_a}$, 溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] \cdot K_a}{K_w} = \frac{10^{-15} \times 10^{-5}}{10^{-14}} = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则

溶液中 $c(\text{H}^+) = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由于 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 溶液呈碱性, 再根据电荷守恒 $[c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{X}^-) + c(\text{OH}^-)]$ 可知: $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-)$ 。故滴定 HX 溶液至 a 点时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, D 错误。

12. B 根据题意可知元素 X、Y、Z、M、W 分别为 H、B、C、O、F, 基态氟原子的价层电子的轨道表示式为

$2s \quad 2p$



13. C 由图可知, CH_3COO^- 在 a 极附近转化成 CO_2 , 其中碳元素化合价升高, 发生氧化反应, 所以 a 极为负极, 则 b 极为正极, b 极发生还原反应。原电池中, 阴离子向负极移动, 所以 Cl^- 通过隔膜 I 进入左室, A 错误; 电池的总反应为 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2 \uparrow$, 隔膜 I 为阴离子交换膜, B 错误; CH_3COO^- 在负极上失去电子被氧化生成 CO_2 和 H^+ , 电极反应式为 $\text{CH}_3\text{COO}^- - 8\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{H}^+$, C 正确; 当电路中转移 1 mol 电子时, 根据电荷守恒可知, 海水中有 1 mol Cl^- 进入左室, 同时有 1 mol Na^+ 进入右室, 即可除去 1 mol NaCl, 根据负极的电极反应式可知, 每处理含有 59 g (即 1 mol) CH_3COO^- 的废水时, 转移 8 mol 电子, 则可除去 8 mol NaCl, 模拟海水理论上可除氯化钠 468 g, D 错误。

14. D 该反应为聚变反应, 不是衰变, 选项 A 错误; 根据质量数和电荷数, 方程中的 X 表示中子 ${}_0^1\text{n}$, 是查德威克发现的, 选项 B 错误; 聚变反应是放能反应, 发生质量亏损, 反应后核子的平均质量减小, ${}_1^2\text{H}$ 的比结合能比 ${}_2^4\text{He}$ 的小, 选项 C 错误、D 正确。

15. C 改变条件后亮条纹之间的间距变大, 由公式 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ 可知, 要使 Δx 增大, 可增大双缝到光屏之间的距离 l , 选项 A 错误; 减小双缝之间的距离 d , 选项 B 错误; 换用波长更长, 即频率更低的单色光源, 选项 C 正确; 改变光源到单缝的距离不会改变 Δx , 选项 D 错误。

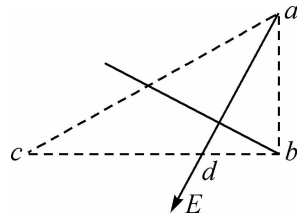
16. B 设地球同步卫星的轨道半径为 r_1 , 则 $\frac{r_2^3}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{1}{4}$, 得到 GPS 导航卫星轨道半径 $r_2 = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} r_1 =$

$\frac{36\,000 + 6\,400}{1.6} \text{ km} = 26\,500 \text{ km}$, 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 知, $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} \approx 0.98$, 只有选项 B 正确。

17. A 小球做简谐运动的周期为 $T = \frac{t}{n}$, 根据单摆的周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$, 解得 $R = \frac{gt^2}{4\pi^2 n^2}$, 仅有 A 项正确。

18. D 因为运动过程中运动员以不打滑的最大速率通过弯道, 最大径向作用力提供向心力, 有 $F_{\text{max}} = ma$, 所以在①②两条圆弧路线上运动时的向心加速度大小相同, A 项错误; 根据公式 $F_{\text{max}} = m \frac{v^2}{R}$ 可得 $v = \sqrt{\frac{F_{\text{max}} R}{m}}$, 因为路线①的半径小, 所以路线①上运动员的速度小, B 项错误; 路线①的路程为 $s_1 = (2 \times 7 + 8\pi) \text{ m} = (14 + 8\pi) \text{ m} \approx 39 \text{ m}$, 路线②的路程为 $s_2 = \pi \times 15 \text{ m} = 15\pi \text{ m} \approx 47 \text{ m}$, 由 $t = \frac{s}{v}$ 和 $v = \sqrt{\frac{F_{\text{max}} R}{m}}$ 可知选择路线②所用时间短, C 项错误, D 项正确。

19. AC 由 b 到 a 由动能定理可得 $-eU_{ba} = E_{ka} - E_{kb} = 2100 \text{ eV} - 2000 \text{ eV}$, 解得 $U_{ba} = -100 \text{ V}$, 则 a 点的电势比 b 点的电势高 100 V, A 正确; 由题可知 bc 间的电势差为 100 V, 所以 ac 间的电势差为 $U_{ac} = 100 \text{ V} - (100 \text{ V}) = 200 \text{ V}$, 则 b 点与 ac 中点电势相等, 连接 b 点与 ac 中点即为等势线, 如右图所示, 由几何关系可知, 电场线方向沿 ad 方向, 且电场线由电势高的等势面指向电势低的等势面, 则电场线方向由 a 指向 d, 电场强度大小为 $E = \frac{U_{ab}}{bc \tan 30^\circ \cdot \cos 30^\circ} = \frac{100}{20 \times 10^{-2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ V/m} = 1000 \text{ V/m}$,



故 B 错误, C 正确; 电场线方向沿 ad 方向且由 a 指向 d, 则图中的虚线框内, 顶点 a 的电势最高, 故 D 错误。

20. BD 物块向下运动的过程中, 轻绳对物块一直做负功, 根据功能关系知物块的机械能逐渐减少, A 错误; 设物块的位移大小为 x 时, 物块的动能最大, 则 $kx = mg$, 解得 $x = \frac{mg}{k}$, 物块向下运动的过程, 弹性绳的弹力从零均匀增大到 kh , 根据动能定理有 $mgh - \frac{0 + kh}{2} \cdot h = 0$, 解得 $x = \frac{h}{2}$, B 正确; 物块动能最大时系统的势能最小, 减少量最大, 根据能量守恒定律知系统势能的减少量最大值等于物块的最大动能 E_{km} , 根据动能定理有

$$mgx - \frac{0+kx}{2} \cdot x = E_{\text{km}}, \text{解得 } E_{\text{km}} = \frac{1}{4} mgh, \text{物块动能最大时,弹性绳的弹性势能 } E_p = mgx - E_{\text{km}} = \frac{1}{4} mgh,$$

C 错误, D 正确.

21. ABD 金属棒在外力 F 的作用下从开始运动到恰好匀速运动, 在位移为 x 时外力 $F_0 = F_{\text{安}} = BId, I = \frac{E}{R+r}, E = Bdv$, 联立可得 $v = \frac{F_0(R+r)}{B^2 d^2}$, 选项 A 正确; 此过程中金属棒 R 上通过的电量 $q = I\Delta t = \frac{\Delta\phi}{(R+r)\Delta t}$

$$\Delta t = \frac{\Delta\phi}{(R+r)} = \frac{Bdx}{(R+r)}, \text{选项 B 答案正确; 对金属棒由动能定理可得 } W_{\text{外}} + W_{\text{安}} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{mF_0^2(R+r)^2}{2B^4 d^4}, Q_{\text{总}} = -W_{\text{安}}, Q_{\text{总}} = Q_R + Q_r, \text{选项 D 正确、C 错误.}$$

22. (1)BC(2分) (2)P 球击中 Q 球(1分) (3)10(2分) 2.5(2分)

解析:(1)小锤打击弹性金属片后, A 球做平抛运动, B 球做自由落体运动. A 球在竖直方向上的运动情况与 B 球相同, 做自由落体运动, 因此两球同时落地. 实验时, 需 A、B 两球从同一高度开始运动, 对质量没有要求, 但两球的初始高度及打击力度应该有变化, 要进行 3~5 次实验得出结论. 本实验不能说明 A 球在水平方向上的运动性质, 故选项 B、C 正确, A、D 错误. (2)两球在水平方向的运动是相同的, 则在相同的时间内水平位移相同, 则实验可观察到的现象是: P 球击中 Q 球. (3)从图中看出, A、B、C 三个点间的水平位移均相等, $x = 3L$, 因此这 3 个点为等时间间隔点. 竖直方向两段相邻位移之差是个定值, 即 $\Delta y = gT^2 = 2L$, 解得

$$T = \sqrt{\frac{2L}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.05}{10}} \text{ s} = 0.1 \text{ s}, \text{闪光频率 } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1} \text{ Hz} = 10 \text{ Hz}; \text{小球运动中水平分速度的大小 } v_x = \frac{3L}{T} = \frac{0.15}{0.1} \text{ m/s} = 1.5 \text{ m/s}, \text{小球经过 B 点的竖直分速度 } v_{yB} = \frac{8L}{2T} = \frac{8 \times 0.05}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}, \text{则经过 B 点的速度 } v_B = \sqrt{v_x^2 + v_{yB}^2} = \sqrt{2.25 + 4} \text{ m/s} = 2.5 \text{ m/s}.$$

23. (1) R_2 (1分) (2)AC(2分, 少选得 1分, 错选不得分) (3)4.0(1分) 1.9(1分) (4) $\frac{U_1 U_2 R_3}{R_2(U_1 - U_2)}$ (2分)
 $\frac{U_2}{U_1 - U_2} R_3 - R_2$ (2分)

解析:(1)当电阻箱接入阻值为 0 时, 根据闭合电路欧姆定律有 $R_0 + r = \frac{E}{I_m}$, 解得 $R_0 = \left(\frac{3.9}{0.6} - 2\right) \Omega = 4.5 \Omega$, 并且为了方便测量, 定值电阻应选取 R_2 .

(2)连接电阻箱的导线断开时, 电压表示数为电源电动势, 不随电阻箱调节变化, A 正确; 连接电阻箱的导线将电阻箱短路时, 电压表测导线电压, 示数为零, B 错误; 电阻箱调节旋钮失效, 调节过程中电阻恒定不变, 则电压表测电阻箱分压, 示数不变, C 正确.

(3)根据闭合电路欧姆定律有 $E = \frac{U(r+R_0)}{R_1} + U$, 整理可得 $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{r+R_0}{ER_1}$, 对照 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R_1}$ 图像可知, 纵截距 $\frac{1}{E} = 0.25$, 解得 $E = 4.0 \text{ V}$; 斜率 $k = \frac{1.85 - 0.25}{1} = 1.60 = \frac{4.5+r}{4.0}$, 解得 $r = 1.9 \Omega$.

(4)根据闭合电路欧姆定律, 闭合 S_1, S_2 , 有 $E = U_1 + \frac{U_1}{R_2} r$. 保持 S_1 闭合, 断开 S_2 , 有 $E = U_2 + \frac{U_2}{R_2} (r + R_3)$, 联立解得 $E = \frac{U_1 U_2 R_3}{R_2(U_1 - U_2)}, r = \frac{U_2}{U_1 - U_2} R_3 - R_2$.

24. 解:(1)设大气压强为 p_0 , 汽缸的横截面积为 S , 活塞上 A 没有放物块前, 上端气体的压强为 p_1 , 下端气体的压强为 p_2 , 在活塞 A 上放物块以后, 上端的气体的压强为 p_1' , 高度为 h_1 , 下端气体的压强为 p_2' , 高度为 h_2 .

$$\text{由题意, 对活塞 A: } p_1 = p_0, p_1' = p_0 + \frac{Mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对活塞 B: } p_2 = p_1 + \frac{mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$p_2' = p_1' + \frac{mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$p_2 = 2p_1, \text{求得 } p_0 S = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对上端的气体, 根据玻意耳定律: } p_1 h S = p_1' h_1 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对下端的气体, 根据玻意耳定律: } p_2 h S = p_2' h_2 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } 2h - h_1 - h_2 = \frac{8}{15} h \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } M = \frac{m}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)活塞在汽缸内移动的过程中, 气体温度相同, 内能相同, 由于体积减小, 外界对气体做功, 根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知, 气体要放出热量 (4分) 全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

25. 解:(1)以 A、B 为整体,由动量定理得

$$I=(m_A+m_B)v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得 $v_0=5 \text{ m/s}$ (2 分)

(2)A、C 碰撞瞬间,由动量守恒定律得 $m_A v_0 = m_A v_A + m_C v_C$ (1 分)

在 A、C 碰撞后到 A、B 再次共速的过程中,A、B 系统的动量守恒,有

$$m_A v_A + m_B v_0 = (m_A + m_B) v_{\text{共}} \quad (1 \text{ 分})$$

根据题意有 $v_{\text{共}} = v_C$ (1 分)

A、C 碰撞时损失的机械能为

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_A v_0^2 - \left(\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_C v_C^2 \right) \quad (1 \text{ 分})$$

联立各式解得 $\Delta E = 12 \text{ J}$, $v_{\text{共}} = v_C = 3 \text{ m/s}$, $v_A = 2 \text{ m/s}$ (2 分)

(3)在 A、C 碰撞后到 A、B 再次共速的过程中,A、B 相互作用的时间为 $t = \frac{v_0 - v_{\text{共}}}{\mu g}$ (1 分)

长木板 A 的长度至少为 $L = x_B - x_A = \frac{v_0 + v_{\text{共}}}{2} \times t - \frac{v_A + v_{\text{共}}}{2} \times t$ (2 分)

代入数据解得 $L = 1.5 \text{ m}$ (1 分)

26. 解:(1)初速度与 OA 夹角为 30° 的粒子的运动轨迹如图所示,设轨迹圆的圆心为 O_1 ,从磁场区域出射的出射点为 C 点,半径为 r

由题意可知 $\angle AO_1 C = 120^\circ$ (1 分)

由几何关系可知 $r = R$ (1 分)

且 O_1 在圆形磁场区域的边界上

粒子在磁场中运动有 $q v_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$ (2 分)

解得 $B = \frac{m v_0}{q R}$ (2 分)

(2)初速度与 OA 夹角为 30° 的粒子以与金属板平行的速度方向从 C 点离开磁场,匀速经过 CD 后进入偏转电场,离开电场后做匀速直线运动打到荧光屏上的 E 点,该粒子在磁场中运动的时间

$$t_1 = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi r}{v_0} = \frac{2\pi R}{3v_0} \quad (2 \text{ 分})$$

粒子离开 C 点后到打到荧光屏上的过程中发生的水平位移

$$d = R(1 - \sin 60^\circ) + 3R + \frac{3}{2}R = \frac{(11 - \sqrt{3})}{2}R \quad (1 \text{ 分})$$

发生这段位移所用的时间 $t_2 = \frac{d}{v_0} = \frac{(11 - \sqrt{3})}{2} \frac{R}{v_0}$ (2 分)

该粒子运动的总时间 $t = t_1 + t_2 = \left(\frac{2\pi}{3} + \frac{11 - \sqrt{3}}{2} \right) \frac{R}{v_0}$ (1 分)

粒子沿电场方向的位移为 R ,设经过 S 点时沿电场方向的速度为 v_x

则 $3R = v_0 t$ (1 分)

$$R = \frac{v_x + 0}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

由速度的合成有 $v = \sqrt{v_0^2 + v_x^2} = \frac{\sqrt{13}}{3} v_0$ (1 分)

(3)E 点坐标 $x_E = \frac{R}{2} + R + \frac{2}{v_0} v_x = \frac{5}{2} R$ (2 分)

由题意可得,所有粒子离开磁场区域时速度方向都平行于金属板,在金属板间运动的时间相等,从右侧离开时,沿电场方向侧移量、速度均相等,故从金属板右侧离开的粒子分布在 R 的区域内,关于 E 点对称 (1 分)

所以荧光屏上发光区域的坐标范围为 $x_E - \frac{1}{2}R$ 到 $x_E + \frac{1}{2}R$ (1 分)

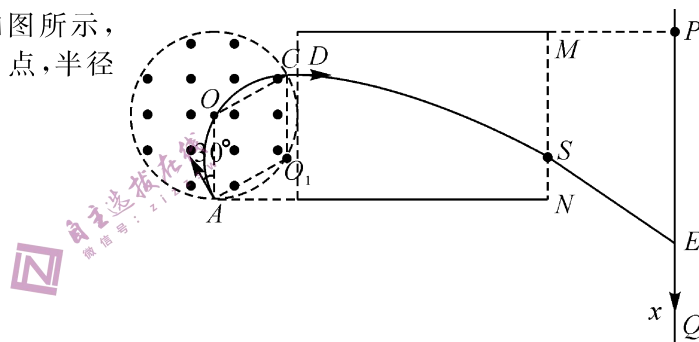
即 $2R \sim 3R$ (1 分)

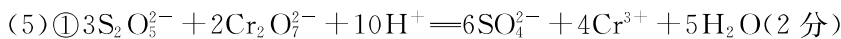
27. (1)6(1 分) 二氧化硅是共价晶体,二氧化碳是分子晶体(1 分)

(2) $\text{FeO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$ (2 分) CrO_4^{2-} 、 SiO_3^{2-} (2 分)

(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 H_2SiO_3 (2 分)

(4)酸液 Y 是硫酸溶液,加入硫酸溶液,增大 $c(\text{H}^+)$,使平衡 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 正向移动,提高 CrO_4^{2-} 的转化率(2 分)





② 6 (2分)

解析: (5) ② 保证废水中 Cr^{3+} 的质量浓度小于 $3.12 \times 10^{-2} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, 即保证废水中 $c(\text{Cr}^{3+}) < \frac{3.12 \times 10^{-5} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据 $K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = 6.0 \times 10^{-31}$, 可知 $c(\text{OH}^-) >$

$\sqrt[3]{\frac{6.0 \times 10^{-31}}{6.0 \times 10^{-7}}} = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{H}^+) < 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液的 $\text{pH} > 6$ 。

28. (1) 蒸馏烧瓶 (1分)

(2) 冷凝回流硫酰氯 (或冷凝回流 SO_2Cl_2) (2分) a (1分)

(3) 吸收尾气, 防止污染空气; 防止空气中的水蒸气进入 (2分)

(4) BC (2分)。少选且正确的给1分; 多选或选错的不给分)

(5) $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (2分)

(6) 蒸馏 (2分)

(7) $\frac{316b}{5a} \times 100\%$ (或 $\frac{316b}{5a}$) (2分)

解析: (7) a g KMnO_4 的物质的量为 $\frac{a}{158} \text{ mol}$, 制备氯气的反应为 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2$

$\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 则生成的 Cl_2 的物质的量为 $\frac{5a}{158 \times 2} \text{ mol}$ 。根据反应 $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$, 理论上可制得 SO_2Cl_2

的物质的量为 $\frac{5a}{158 \times 2} \text{ mol}$, 则硫酰氯的产率 = $\frac{b}{\frac{5a}{158 \times 2}} \times 100\% = \frac{316b}{5a} \times 100\%$ 。

29. (1) $-123.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) $^*\text{HCOO} + 4^*\text{H} = ^*\text{H}_3\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (1分) 水为反应③的反应物, 适当加入少量的水能够促进平衡正向移动, 增大甲醇的产率 (2分)

(3) 反应 I 和反应 II 均为放热反应, 温度 600 K 以下, 温度升高, 反应 II 平衡逆向移动的程度大于反应 I 平衡逆向移动的程度 (2分) 增大 (1分)

(4) ① CO (1分)

② 先减小后增大 (2分)

③ 0.16 (2分) 0.015 (2分)

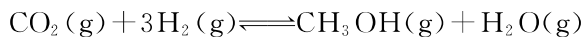
解析: (1) 根据盖斯定律, 反应 I $\times 2$ + 反应 II, 得到反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H = -123.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 一定温度下, 增大压强, 反应 I 平衡正向移动, 导致反应 II 因反应物浓度增大平衡也正向移动, 二甲醚的物质的量增多, 而气体总物质的量减小, 则二甲醚的物质的量分数增大。

(4) ① 反应 I 为放热反应, 反应 III 为吸热反应, 平衡时升高温度, 甲醇的物质的量分数减小, CO 的物质的量分数增大, 则 m 代表的物质是甲醇, n 代表的物质是 CO。

② 150~400 °C 范围内, 随着温度升高, 反应物 CO_2 的转化率的变化趋势是先减小后增大, 则产物 H_2O 的平衡产量的变化趋势也是先减小后增大。

③ 270 °C 时, 根据题意, 设起始时 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, 则起始时 $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$, 平衡时生成 CO 和 CH_3OH 的物质的量均为 x, 则



变化量/mol x 3x x x




变化量/mol x x x x

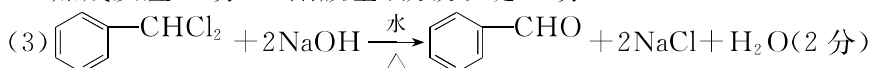
因 CO_2 的转化率为 24%, 则 $2x = 1 \text{ mol} \times 24\%$, $x = 0.12 \text{ mol}$, 反应后混合物总物质的量为 $(1 + 3 - 6x + 4x) \text{ mol} = (4 - 2x) \text{ mol} = (4 - 2 \times 0.12) \text{ mol} = 3.76 \text{ mol}$ 。在 5 MPa 下, $p(\text{CH}_3\text{OH}) = 5 \text{ MPa} \times \frac{0.12}{3.76} \approx 0.16 \text{ MPa}$ 。

270 °C 时, $n_{\text{平衡}}(\text{CO}) = 0.12 \text{ mol}$, $n_{\text{平衡}}(\text{H}_2\text{O}) = 0.24 \text{ mol}$, $n_{\text{平衡}}(\text{CO}_2) = 0.76 \text{ mol}$, $n_{\text{平衡}}(\text{H}_2) = 2.52 \text{ mol}$, 反应

III 的平衡常数 $K_p = \frac{p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)} = \frac{\frac{0.12}{3.76} \times 5 \text{ MPa} \times \frac{0.24}{3.76} \times 5 \text{ MPa}}{\frac{0.76}{3.76} \times 5 \text{ MPa} \times \frac{2.52}{3.76} \times 5 \text{ MPa}} \approx 0.015$ 。

30. (1)  (2分)

(2) 加成反应 (1分) 酮羰基、碳碳双键 (2分)





(4) 酸性高锰酸钾溶液(2分)

(5) 2(或二或两)(1分)

(6) $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 或 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ (2分。任写一种)

(7) $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH 溶液}} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH 溶液}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO} \xrightarrow[\text{Ni}, \Delta]{\text{H}_2} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (3分)

解析:根据题意和中间体 H 的合成路线可知:A 为苯,B 为甲苯,C 为 , D 为 。

31. (每空 2 分)

(1) 温度、氮浓度、光照强度 氮限制

(2) 18

(3) 缺氮使相关酶的含量减少,催化效率降低 缺氮使叶绿素的含量降低,吸收光的能力降低,限制了光合作用的进行 缺氮使 ATP、NADPH 的合成量减少,从而限制了光合作用的进行(答出两点即可)

32. (除注明外,每空 1 分)

(1) 胰岛素 胰液中的胰蛋白酶将胰岛素分解 结扎胰管使胰腺的外分泌部萎缩、抑制胰蛋白酶的活性(2分)

(2) 促进肾小管和集合管对钠的重吸收 分级 反馈(两空顺序可颠倒) 激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了

(3) 心跳加速、支气管扩张、皮肤血管收缩、胃肠蠕动和消化腺分泌活动减弱等(任选两个,合理即可,2分)

33. (除注明外,每空 1 分)

(1) 标记重捕法 标记物脱落、重捕的难度增大(合理即可,2分)

(2) 抵抗力稳定性和恢复力稳定性都较低 生物种类少,生态系统的营养结构简单 水分

(3) 取食草原植物的初级消费者不仅大沙鼠一种 增加大沙鼠天敌的数量、利用生物抑制剂降低大沙鼠种群密度(合理即可,2分)

(4) 消除了顶端优势,利于侧枝的生长

34. (除注明外,每空 1 分)

(1) $\text{AABB} \times \text{aabb}$ 或 $\text{AAbb} \times \text{aaBB}$ (2分) 遵循

(2) $1/3$ (2分)

(3) 先让 F_2 中红色果皮植株自交,根据后代是否发生性状分离,可区分出基因型为 Aabb 的杂合子(自交后代出现性状分离,后代出现基因型为 aabb 的绿色果皮植株);再用上一步得到的绿色果皮植株与 F_2 中自交后代没有发生性状分离的红色果皮植株分别杂交,若后代出现红色果皮:粉色果皮 = 1:1,则可区分出基因型为 AABb 的杂合子(或让基因型为 Aabb 的植株与 F_2 中自交后代没有发生性状分离的红色果皮植株分别杂交,若后代出现红色果皮:粉色果皮 = 3:1,则可区分出基因型为 AABb 的杂合子)(合理即可,4分)

(4) 基因和环境条件的共同影响(或环境条件的影响) AaBb (2分)

35. (除注明外,每空 2 分)

(1) 限制酶和 DNA 连接(1分) 产生不同的黏性末端,保证目的基因按正确的方向连接;防止自身环化

(2) 无 AbA 抗性,组氨酸合成缺陷(1分) AbA 和组氨酸 排除细胞内源转录因子 GAL4 的影响

(3) 实验思路:分别构建 BD-Snf1 和 AD-Snf2 两种融合表达载体,转化酵母细胞,在添加 X-gal 的固体培养基上培养,观察菌落颜色。(2分)

预期结果及推论:菌落的颜色既有蓝色又有白色。蓝色的菌落是同时转化了 BD-Snf1 和 AD-Snf2 两种融合表达载体的酵母细胞,白色的菌落是单独转化其中任何一个载体或未转化的酵母细胞。出现蓝色菌落说明蛋白质 Snf1 和 Snf2 之间存在相互作用。(2分)