

2021 届高中毕业班考前定位联合考试

理科综合·物理答案

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。

14. 答案 C

命题透析 本题以图像考查追及相遇问题,考查考生的理解能力

思路点拨 甲的位移表达式为 $x^2 - v_0^2 t = -2at$, 即 $x^2 = v_0^2 t - 2at$, 对比图像解得 $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$, 选项 A

错误;当甲、乙两车速度相等时有 $v_0 - at = v_0$, $t = 2.5 \text{ s}$, 此时 $x_{\text{甲}} = \frac{v_0 + v_0}{2} t = 37.5 \text{ m}$, $x_{\text{乙}} = v_0 t = 25 \text{ m}$, 甲、乙两车相遇的最近距离为 $20 \text{ m} - (x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}}) = 7.5 \text{ m}$, 选项 C 正确, D 错误

15. 答案 A

命题透析 本题考查安培力,考查考生的推理能力

思路点拨 设三角形线框的质量为 m , 当磁场在虚线下方时,线框受到向下的安培力,大小为 $F_1 = BIL \cos 60^\circ$, 由平衡条件知 $2F_1 = mg + F_2$; 当把磁场移到虚线上方时,线框受到向上的安培力,大小为 $F_2 = BIL \cos 60^\circ$, 在竖直方向由平衡条件知 $2F_2 + F_1 = mg$, 两式相减可得 $I = \frac{2(F_1 - F_2)}{BL}$, 选项 A 正确

16. 答案 D

命题透析 本题考查航天器的运动,考查考生的推理能力

思路点拨 天问一号从轨道 1 变轨到轨道 2 需速度减小,做负功,机械能减小,选项 A 错误;根据开普勒第三定律,由于天问一号在 2 轨道的环绕半径一定小于大椭圆轨道的半长轴,天问一号在轨道 2 运动的周期一定小于 10 个地球日,选项 B 错误;天问一号在大椭圆轨道运动时,在 A 点减速,使得万有引力和天问一号需要的向心力相等时,可以由 1 轨道变轨到 2 轨道,选项 C 错误;过 B 点作天问一号绕火星运动的圆轨道,设卫星在该轨道的速率为 v , 则有 $v > v_2$, 根据高轨低速,卫星在 2 轨道 $v_1 > v$, 故 $v_1 > v_2$, 选项 D 正确

17. 答案 B

命题透析 本题考查光电效应,意在考查推理能力

思路点拨 紫光的频率高,根据爱因斯坦光电效应方程,紫光照射时光电子的最大初动能一定大,选项 A 错误;滑片 P 向左移动时,光电管上加反向电压,紫光照射时飞出的光电子最大初动能大,因此紫光对应的遏止电压大,选项 D 错误;滑片 P 向右移动时,光电管上加正向电压,因为电压足够大,不管哪种光,光电流先增大,然后保持不变,选项 C 错误, B 正确

18. 答案 D

命题透析 本题考查电场中的等势面和电场力做功,考查考生的推理能力

思路点拨 带电小球从 a 等势面运动到 b 等势面克服电场力做的功 $W = 0.12 \text{ J} - 0.04 \text{ J} = 0.08 \text{ J}$, 设粒子所受电场力为 F , 则有 $W = Fd$, 解得 $F = 2 \text{ N}$, 小球所受重力 $mg = 2 \text{ N}$, 因此 AB 与等势面的夹角为 45° , 选项 B、C 错误;小球在运动过程的加速度 $\frac{mg}{\cos 45^\circ} = ma$, 因此小球沿 AB 线运动的最大距离为 $2(\cos 45^\circ)x = 0$, $x_0 = 0.1\sqrt{2} \text{ m}$, 沿水平方向的距离 $x \cos 45^\circ = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$, 因此小球运动到 cd 等势面的正中间时,速度为零,小球开始运动



到 e 等势面, 选项 A 错误; 小球克服电场力做功的最大值为 $W = Fd \cos 45^\circ = 0.2 \text{ J}$, 因此, 小球在运动过程中电势能的最大值为 0.24 J , 选项 D 正确。

19. 答案 CD

命题透析 本题考查连接体的受力分析, 考查考生的推理能力。

思路点拨 细沙从沙桶缓缓流出时, 设沙和沙桶的重力为 mg , 绳子的拉力为 F , 绳子与竖直方向的夹角为 θ , 根据 $2F \cos \theta = mg$, 当 mg 减小时, 绳子的拉力减小, 选项 A 错误; 对 M , 开始时斜面对 M 的静摩擦力可能沿斜面向上, 当绳子的拉力减小时, 沿斜面向上的摩擦力增大, 选项 B 错误; 整体研究 M , 斜面和滑轮, 由于绳子的拉力减小, 因此, 地面对斜面体的摩擦力一定减小, 地面对斜面的支持力一定减小, 选项 C、D 正确。

20. 答案 AC

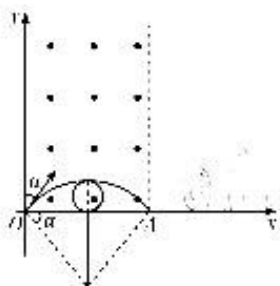
命题透析 本题考查运动的合成与分解, 考查考生的推理能力。

思路点拨 在垂直于斜面方向, $v_y = v_0 \sin \theta$, 加速度 $a_y = g \cos \alpha$, 根据 $t = \frac{2v_y}{g}$, 解得 $t = 5 \text{ s}$; 在沿斜面方向 $v_x = v_0 \cos \theta$, $a_x = g \sin \alpha$, AB 的距离 $s = v_x t + \frac{1}{2} a_x t^2$, 解得 $s = 5 \text{ m}$, 选项 A、C 正确。

21. 答案 AC

命题透析 本题通过带电粒子在磁场中的运动考查考生的分析综合能力和应用数学知识解决物理问题的能力。

思路点拨 如图所示, 根据几何关系, 粒子在磁场中的旋转半径 $r = \frac{R \sin \alpha}{2 \cos \alpha} = 0.2 \text{ m}$, 根据 $qv_0 B_0 = m \frac{v_0^2}{r}$, 解得 $v_0 = \frac{mqv_0 r}{m}$, 解得 $v_0 = 4 \times 10^7 \text{ m/s}$, 选项 A 正确, 粒子在磁场中回旋 120° , 则有粒子在磁场中运动时间为 $t = \frac{120}{360} \times \frac{2\pi m}{qB_0} = \frac{\pi}{3} \times 10^{-8} \text{ s}$, 选项 B 错误; 粒子到达离 x 轴最远处时再加一个同方向的匀强磁场, 则粒子在磁场中运动的最大半径如图中轨迹所示, 设最大半径为 r_1 , 则有 $2r_1 = r - r \sin \alpha$, 解得 $r_1 = 0.05 \text{ m}$, 根据 $r_1 = \frac{mv_0}{qB_1}$, 解得 $B_1 = 1.6 \times 10^{-3} \text{ T}$, 因此所加磁场为 $B' = B_1 - B_0 = 1.2 \times 10^{-3} \text{ T}$, 要使粒子做完整的圆周运动, 则所加磁场满足 $B \geq 1.2 \times 10^{-3} \text{ T}$, 选项 C 正确; 选项 D 错误。



22. 答案 (1) 3.0(2分) 0.15(2分)

(2) D(2分)

命题透析 本题考查平抛运动, 考查考生的实验能力。

思路点拨 (1) 由于平抛运动的水平分量是匀速直线运动, 且 A、B、C、D 相邻两点间的水平距离相等, 所以相邻两点间的运动时间相等。设小球从 A 运动到 B 在竖直方向上相邻两段位移差为 Δy , 相邻两点的的时间间隔为 T , 由图 2 根据 $\Delta y = gT^2$ 可得 $T = 0.1 \text{ s}$, 小球水平速度 $v_0 = \frac{x}{T} = \frac{6 \times 0.05}{0.1} \text{ m/s} = 3.0 \text{ m/s}$, 小球经过 B 点时竖直



方向的速度大小 $v = \frac{v_y}{2T} = \frac{10 \times 0.05}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 2.5 \text{ m/s}$, 再由 $v_x = gt_1$, 可得 $t_1 = 0.25 \text{ s}$, 小球离开斜槽运动到 D 点的时间 $t = t_1 + T = 0.15 \text{ s}$;

(2) 根据 $y = \frac{1}{2}gt^2 = 30 \text{ cm}$, 可得 $v = \frac{5}{9}v'$, 故 D 正确.

23. 答案 (1)10(2分)

(2)500(2分)

(3)10:1(3分)

(4)D(2分)

命题透析 本题考查多用电表的原理、使用等,意在考查实验能力.

思路点拨 (1) 设电阻箱的阻值为 R_x , 则有 $R_0 + r_x = \frac{E}{I}$, 解得 $r_x = 10 \Omega$.

(2) 图 2 电路, 表头总内阻为 $r_{\text{表}} = \frac{E}{I_g} = 500 \Omega$, 当 $I = 1.5 \text{ mA}$, 根据 $I = \frac{E}{R_x + r_{\text{表}}}$, 解得 $R_x = 500 \Omega$.

(3) 图 3 电路, 电流表满偏时, 总电流 $I = \frac{I_g r_g}{R_x} + I_g = 30 \text{ mA}$, 表头的总内阻 $r_{\text{表}} = \frac{E}{I} = 50 \Omega$, 故换挡前后欧姆表的倍率之比为 10:1.

(4) 由图 4 可知, 该电路是利用并联分流的特点改装的, 当红黑表笔短接时, 电流计被短路了, 示数为 0, 此欧姆表的零刻度在电流表的左端, 选项 A 错误; 利用闭合电路的欧姆定律, 表盘刻度是不均匀的, 选项 B 错误; 测量电阻前, 需要将红黑表笔断开, 调节可变电阻, 使电流表满偏, 选项 C 正确; 测量电阻后, 该电路仍闭合, 故应将开关 S 断开, 选项 D 正确.

24. 命题透析 本题考查法拉第电磁感应定律, 考查考生的推理能力.

思路点拨 (1) 设由释放到 ab 边进入磁场的时间为 t , ab 边刚进入磁场的速度大小为 v , 则在 ab 边进入磁场前

$$E_1 = \frac{\Delta B}{t} Lh \quad (1 \text{ 分})$$

$$ab \text{ 边进入磁场后 } E_2 = BLv \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = gt \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据 } E_1 = E_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{5}{5} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$ab \text{ 边进入磁场后, 回路电流 } I = \frac{E_2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$ab \text{ 边受到的安培力 } F = BIL \quad (1 \text{ 分})$$

$$mg = F \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m = 1.6 \text{ kg} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 回路电流 $I = 4 \text{ A}$

$$\text{匀速运动的时间 } t' = \frac{h}{v} = \frac{5}{5} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{线圈释放到离开磁场, 导线框内的发热量为 } Q = I^2 R(t + t') \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 64 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

25. 命题透析 本题通过板块模型、弹簧模型和圆弧模型, 考查考生的推理能力和分析综合能力.

思路点拨 (1) 设物块 B 在绳被拉断后的瞬时速率为 v_0 , 到达 C 点的速率为 v_1 , 则有

$$m_B g = m_B \frac{v_C^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

对绳断后到 B 运动到 C 这一过程,由动能定理有

$$-2m_B g R = \frac{1}{2} m_B v_C^2 - \frac{1}{2} m_B v_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{B1} = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

设弹簧恢复到自然长度时 B 的速率为 v_B , A 的速率为 v_A ,取向左为正方向,

由能量守恒定律可知,弹簧的弹性势能转化为 A 、 B 的动能,则有

$$E_p = \frac{1}{2} m_B v_B^2 + \frac{1}{2} m_A v_A^2 \quad (1 \text{分})$$

$$A \text{ 和 } B \text{ 组成的系统动量守恒,有 } 0 = m_A v_A + m_B (-v_B) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_A = 8 \text{ m/s}, v_B = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{绳子断裂的过程,对 } B \text{ 根据动量定理有 } I = m_B (-v_{B1}) - m_B (-v_B) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } I = 2 \text{ N} \cdot \text{s}, \text{方向水平向左} \quad (1 \text{分})$$

$$(2) \text{ 绳子断裂的过程,对 } A \text{ 根据动量定理有 } -I = m_A v_{A1} - m_A v_A \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{A1} = 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$A \text{ 在木板 } M \text{ 上滑动的过程满足 } m_A v_{A1} = m_A v_{A2} + mv \quad (1 \text{分})$$

$$\mu m_A g L = \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 - \frac{1}{2} m_A v_{A2}^2 - \frac{1}{2} m v^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{A2} = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(3) 为了使 A 刚好不从 M 的左端滑离 M ,对 M 施加的最小力为 F_1 ,此时对应 M 向左的加速度为 a_1 , A 向右的加速度为 μg ,当 A 滑到 M 的最左端时,二者的速度刚好相等,结合相对运动的知识有

$$-2(a_1 + \mu g)L = 0 - v_{A1}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对木板 } M \text{ 有 } F_1 + \mu m_A g = m a_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } F_1 = 1 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

为了使 A 刚好不从 M 的右端滑离 M ,当 A 和 M 共速后, A 物体向左的最大加速度满足 $\mu m g = m a$

$$\text{对 } A \text{ 和 } M \text{ 整体有,最大力 } F_2 = (m + m_A) a \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } F_2 = 8 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

故为了使 A 不滑离 M ,对 M 施加 F 应满足的条件 $1 \text{ N} \leq F \leq 8 \text{ N}$ (1分)

33. (1) 答案 BCD (5分)

命题透析 分子动理论和热力学定律,考查考生的理解能力。

思路点拨 当分子间表现为引力时,增大分子间的距离,引力做负功,分子势能增大,分子势能随分子间距离的增大而增大,选项 A 错误;温度越高,布朗运动越显著,选项 B 正确;分子势能与分子间距离有关,选项 C 正确;体积、质量和温度均相同的氢气和氧气,由于氢气和氧气物质的量不同,分子总数不同,分子的平均动能相等,不计分子势能,因此内能一定不等,选项 D 正确;热量不能自发地从低温物体传到高温物体,在做功的情况下,热量可以从低温物体传到高温物体,选项 E 错误。

(2) **命题透析** 本题考查气体实验定律,考查考生的推理能力。

思路点拨 (i) 设隔板 a 上方的压强变为 p 时,阀门 b 被顶起

$$\text{此时对阀门 } b \text{ 有 } p_0 S' = \frac{1}{20} p_0 S + p S' \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对隔板 } c: p_0 S = F_0 + p S \quad (1 \text{分})$$

解得 $p = \frac{p_0}{2}$, $F_1 = \frac{1}{2} p_0 S$ (2分)

(ii) 隔板 a 下方 $\frac{1}{3}l$ 的气体进入隔板 a 上方, 相当于压强为 p_0 、长度为 $l + \frac{1}{3}l = \frac{4}{3}l$ 的气体变为末态 (2分)

末态压强为 p , 设气体长度为 l_1

对隔板 a 上方的气体 $p_1 \cdot \frac{1}{3}lS = p l_1 S$ (2分)

解得 $l_1 = \frac{8}{3}l$ (2分)

34. (1) 答案 1.5 (3分) 0.6 (2分)

命题透析 本题考查机械振动, 考查考生的推理能力

思路点拨 根据 $y = 20 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$ cm, $t_1 = 0$ 时, $y_1 = 10$ cm, $t_2 = 0.5$ s 时, $y_2 = -20$ cm, 要使 T 最大, 有 $\frac{T}{4} = 0.5$ s, 解得 $T = 1.5$ s, 该段时间的平均速度大小为 $v = \frac{|y_2 - y_1|}{t} = 0.6$ m/s

(2) 命题透析 本题考查几何光学, 考查考生的推理能力和应用数学处理物理问题的能力

思路点拨 (i) 光线在 E 点发生折射, 由折射定律有 $\sin 60^\circ = n \sin r_1$

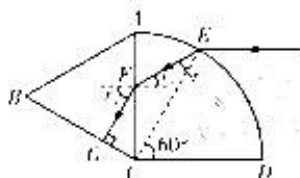
式中, n 为材料的折射率, 可得光线在 E 点的折射角 $r_1 = 30^\circ$ (1分)

由几何关系可知 $r_2 = r_1 = 30^\circ$ (1分)

根据光路可逆可知 $r_1 = 60^\circ$ (1分)

光线 FG 垂直于 BC

根据几何关系 $\angle ACG = 60^\circ$ (1分)



(ii) 由几何关系可得 $CF = EF = \frac{R}{2 \cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (1分)

$FG = CF \cos 30^\circ$ (1分)

光在 $\frac{1}{4}$ 圆柱中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ (1分)

传播时间 $t_1 = \frac{EF}{v}$

光在空气棱镜中的传播时间 $t_2 = \frac{FG}{v}$

解得 $t = t_1 + t_2 = \frac{3R}{2v}$ (2分)

天一大联考
2021 届高中毕业班考前定位联合考试
理科综合·化学答案

第 7~13 小题,每小题 6 分。

7. 答案 D

命题透析 本题以生产、生活中的化学为情境,考查常见化学物质的性质和用途知识,意在考查考生接受、吸收、整合化学信息的能力,以及科学态度与社会责任的核心素养。

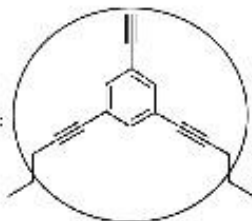
思路点拨 高铁酸钾具有强氧化性,杀菌消毒时发生氧化还原反应,有电子转移,A 项不符合题意;维生素 E 具有较强的还原性,能被氧气氧化,有电子转移,B 项不符合题意;在铁制品表面刷铝粉能防锈是因为铝粉被空气氧化生成致密的氧化铝膜覆盖在铁上,C 项不符合题意;肥皂水中的硬脂酸钠水解生成了氢氧化钠,氢氧化钠与 HCOOH 发生了中和反应,属于非氧化还原反应,D 项符合题意。

8. 答案 C

命题透析 本题以纳米小人的合成为情境,考查官能团的分类与性质、原子共面、反应类型等知识,意在考查考生知识迁移及分析能力,以及宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 a 中有 3 种官能团:碳碳三键、碘原子、醚键,A 项错误;该反应为取代反应,B 项错误;b 中至少有 14

个 C 原子共平面:(图中的 14 个),C 项正确;1 mol e 完全氢化至少消耗 16 mol H_2 ,D 项



错误

9. 答案 D

命题透析 本题以常见的实验为情境,考查实验设计与评价,意在考查考生的实验及探究、分析能力,以及科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 以镀层金属锌为阳极,以待镀金属铁为阴极,能在铁上镀锌,A 项错误; KClO_3 不能用 KCl 代替,B 项错误;冷凝管应当用直形冷凝管,且缺少加热装置,C 项错误;不饱和烃能使溴的 CCl_4 溶液褪色,能达到实验目的,D 项正确。

10. 答案 C

命题透析 本题以一种医药及农药工业的重要原料 M 的结构为情境,考查元素推断、元素周期律、化合物的性质等知识,意在考查考生应用能力,以及证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 W 为 Na,X 为 H,Y 为 C,Z 为 O。原子半径: $Y > Z > X$,A 项错误;X、Z 形成的化合物为 H_2O 、 H_2O_2 ,常温下为液态,而 X、Y 形成的化合物可能为固态,B 项错误;M 为乙醇钠,溶于水后发生水解生成乙醇和 NaOH ,C 项正确;W 与 Z 形成的化合物为 Na_2O 或 Na_2O_2 ,不能作调味剂,D 项错误。



11. 答案 B

命题透析 本题以 Ni-CeO₂ 催化 CO₂ 和 H₂ 反应生成 CH₄ 的反应历程为情境, 考查催化剂、能量与活化分子、图像的理解等知识, 意在考查考生观察、接受新信息能力, 以及变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 催化剂能改变反应历程, 降低反应的活化能, 提高活化分子的百分数, A 项错误, B 项正确; 反应历程中只有 H-H 键的断裂而没有形成, C 项错误; 由图可知, 存在副反应 CO₂ + H₂ = CO + H₂O, 生成 1 mol CH₄ 时生成的 H₂O 大于 2 mol, D 项错误。

12. 答案 C

命题透析 本题以废水处理装置为情境, 考查电极反应式的书写、蛋白质变性、能量转化等知识, 意在考查考生应用、分析能力, 以及证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 通入氧气的电极得到电子, 废水中的乙二胺失去电子, 故活性炭电极为正极, 该装置能提供电能, A 项正确; O²⁻ 透过陶瓷膜向负极移动, 即从右向左移动, B 项正确; 微生物电极的电极反应式为 H₂N(CH₂)₂NH₂ - 16e⁻ + 8O²⁻ = 2CO₂ ↑ + N₂ ↑ + 4H₂O, C 项错误; 微生物的主要成分是蛋白质, 蛋白质遇高温变性, 失去活性, D 项正确。

13. 答案 A

命题透析 本题以盐酸滴定氨水的滴定曲线图为情境, 考查盐的电离与水解、离子浓度大小的比较等知识, 意在考查考生化学实验及分析能力, 以及变化观念与平衡思想、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 a、b、c 三点由水电离出的 c(H⁺) 分别为 10⁻¹⁰、10⁻⁷、10^{-9.25}, 溶液中水的电离程度: b > c > a, A 项错误; 向 20.00 mL 0.100 0 mol · L⁻¹ 的氨水中滴加 0.100 0 mol · L⁻¹ 的盐酸 20 mL, 生成的氯化铵为强酸弱碱盐, 水解显酸性, 此时溶液的 pH < 7, 所以当溶液的 pH = 7 时, 消耗盐酸的体积小于 20 mL, B 项正确; 常温下, NH₃ · H₂O 的电离常数 K_b = $\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$, c 点 pH = 9.25 时, lg $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ = 0, c(NH₄⁺) = c(NH₃ · H₂O), NH₃ · H₂O 的电离常数 K_b = c(OH⁻) = 10^{-4.75}, C 项正确; c 点代表 NH₃ · H₂O 和 NH₄Cl 的混合溶液, 溶液显碱性, c(OH⁻) > c(H⁺), 根据电荷守恒可得: c(NH₄⁺) + c(H⁺) = c(Cl⁻) + c(OH⁻), 故 c(NH₄⁺) > c(Cl⁻) > c(OH⁻) > c(H⁺), D 项正确。

26. 答案 (1) 黄绿色气体充满装置 E (合理即可, 2 分)



(3) 除去氯气中的杂质 HCl (1 分) 作安全瓶 (合理即可, 1 分)

(4) 将盛有碳酸钙颗粒的玻璃管插入含有盐酸的溶液中 (2 分)

(5) 无水 CaCl₂ (或 P₂O₅、硅胶等, 1 分) 干燥气体 (2 分)

(6) 98.1 (3 分)

命题透析 本题以实验室制备 SnCl₄ 为素材, 考查实验操作、仪器 (试剂) 的作用、计算等知识, 意在考查考生分析、计算和实验设计能力, 以及科学态度与社会责任、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1) 为了防止 SnCl₄ 水解, 必须利用干燥的氯气排除装置中的空气。

(2) 常温下用浓盐酸与高锰酸钾反应制取氯气。

(3) 由于浓盐酸具有强挥发性, 氯气中含有 HCl, HCl 会与 Sn 反应生成 SnCl₂, 故应除去氯气中的 HCl。

预漏斗,当压强增大时,漏斗中的液面会上升,起到平衡气压的作用,避免装置发生爆炸。

(4)为了将装置中的 Cl_2 排除,应当用干燥的 CO_2 将其排净。

(5)试剂 X 的作用是干燥 Cl_2 和 CO_2 ,故 X 为无水 CaCl_2 等中性或酸性干燥剂,不能为碱性的碱石灰干燥剂。

(6)用重铬酸钾间接滴定法测定时,发生的反应为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{4+}$, $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$,可得关系式: $3\text{Sn}^{2+} \sim \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$,实验中消耗的 $n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.01 \text{ L} = 0.0001 \text{ mol}$,则 25.00 mL 溶液中 $n(\text{SnCl}_2) = 0.0001 \text{ mol} \times 3 = 0.0003 \text{ mol}$,故 250 mL 溶液中 $n(\text{SnCl}_2) = 0.003 \text{ mol}$, $m(\text{SnCl}_2) = 0.003 \text{ mol} \times 190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.57 \text{ g}$, 30 g 产品中 SnCl_2 的含量为 $0.57 \text{ g} / 30 \text{ g} \times 100\% = 1.9\%$, SnCl_4 的含量为 98.1% 。

27. 答案 (1) MnO_2 、 SiO_2 (2分) 硫酸(或 H_2SO_4) (1分)

(2) 蒸发浓缩(1分) 冷却结晶(1分) 酸浸(2分)

(3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{FeO}(\text{OH}) + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (2分)

(5) $3\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+}$ (2分)

命题透析 本题以制备铁黄的工艺流程为情境,考查方程式的书写、滤渣成分的判断、电解原理等知识,意在考查考生接受、吸收、整合新信息的能力和综合分析的能力,以及宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) MnO_2 、 SiO_2 既不溶于氨水又不溶于硫酸,故滤渣 2 的主要成分为 MnO_2 、 SiO_2 ;利用元素分析法不难得出该酸为硫酸。

(2) 从溶液中得到晶体,操作为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤(洗涤);滤液 3 的主要成分为硫酸,可返回酸浸工序加以利用。

(3) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4HCO_3 反应生成 CO_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 H_2O ,可利用观察法配平。

(4) 反应物为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 O_2 ,产物为 $\text{FeO}(\text{OH})$ 和 H_2O ; $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 与空气、水反应也会生成氢氧化铁。

(5) 阴极上发生反应: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$,阳极上发生反应: $2\text{Fe}^{2+} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+}$,故总反应的离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+}$ 。

28. 答案 (1) 高压低温(合理即可,2分) I (2分) II (1分)

(2) ① 3 (2分)

② $p_2 > p_1 > p_3$ (2分) T_1 时以副反应为主,副反应前后的气体分子数相等,压强改变对平衡没有影响(合理即可,2分)

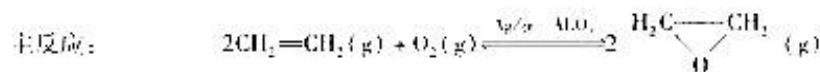
③ 1.28 (3分)

命题透析 本题以环氧乙烷的制备为素材,考查化学反应与能量、反应速率与平衡及其计算知识,意在考查考生的分析、应用和化学计算能力,以及证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想的核心素养。

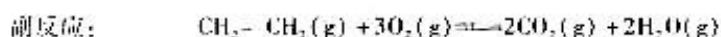
思路点拨 (1) 该反应为气体体积减小的放热反应,依据勒夏特列原理可知,加压降温平衡正向移动,环氧乙烷的平衡产率提高;达到平衡后,消耗和生成的 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的速率相等,故 $v(\text{HCl}) = v(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OH})$;反应 II 为快反应,活化能小于反应 I,故反应 II 的有效碰撞率更高。



(2) ①反应热 $\Delta H =$ 生成物的总能量 - 反应物的总能量, 设 $O_2(g)$ 的相对能量为 $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 代入数据可得: $a = 3$ 。②反应 I、II 均为放热反应, 主反应为气体体积减小的反应, 副反应为气体体积不变的反应, 升高温度, 乙烯的平衡转化率减小, 增大压强, 乙烯的平衡转化率增大, 故 $p_1 > p_2 > p_3$ 。T₁ 之前以主反应为主, 主反应为气体体积减小的反应, 压强越大, 转化率越高, T₁ 时, 以副反应为主, 且副反应前后的气体分子数不变, 压强改变对平衡没有影响。③达到平衡状态时, C₂H₄ 的转化率为 50%, 环氧乙烷的选择性为 80%, 根据三段式法可得:



起始量/mol	2	1.5	0
变化量/mol	0.8	0.4	0.8



起始量/mol	2	1.5	0	0
变化量/mol	0.2	3 × 0.2	2 × 0.2	2 × 0.2

综合两个反应可知, 平衡时 $n_e(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 \text{ mol} - 1 \text{ mol} = 1 \text{ mol}$, $n_r(\text{O}_2) = 1.5 \text{ mol} - 1 \text{ mol} = 0.5 \text{ mol}$,

$n_r(\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \text{---} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}) = 0.8 \text{ mol}$, 容器的体积为 1 L, 故该温度下, 主反应的平衡常数 $K = 1.28 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

35. 答案 (1)

3d
↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑

4s
↑ ↓

 (2分) 6(1分)

(2) N₂(1分) 正四面体(1分)

(3) A(2分) B(2分)

(4) sp²(2分) 平面三角形(1分)

(5) 1(1分) $\frac{536\sqrt{3} \times 10^{30}}{3a^3 n \cdot N_A}$ (2分)

命题透析 本题以金属镍及其化合物为素材, 考查电子排布图、杂化类型、分子性质、分子构型、晶胞及其计算等知识, 意在考查考生接受、吸收、整合新信息的能力, 以及宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) 基态 Ni 原子的价电子排布图为

3d
↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑

4s
↑ ↓

, 其电子云轮廓图为哑铃形的原子轨道为 2p、3p 轨道, 共 6 个。

(2) 利用代替法, C⁻ 相当于 N, 故 N₂ 与 CN⁻ 互为等电子体, 且为非极性分子; 若 [Ni(CN)₄]²⁻ 为平面正方形, 则用 2 个 Cl⁻ 代替 CN⁻ 得到 2 种情况; 2 个 Cl⁻ 相邻, 2 个 Cl⁻ 处于对角线上, 故 [Ni(CN)₄]²⁻ 为正四面体。

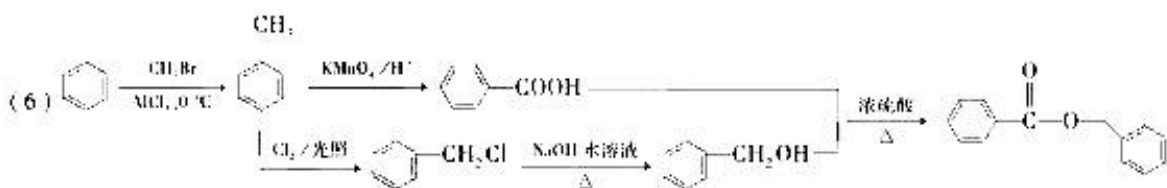
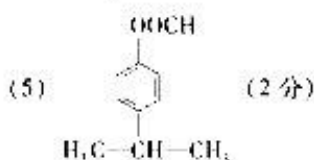
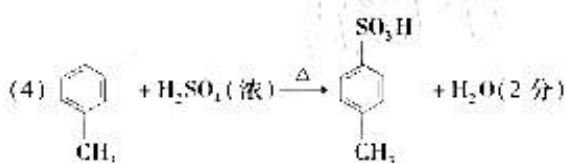
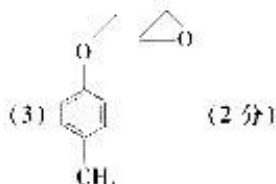
(3) A、B 均为分子晶体, 且 A 能形成分子间氢键, 故 A 的熔点较高。由于 O 吸引电子的能力比 N 强, N 比 S 强, 所以 B 中的 N 比 A 中的 N 更容易提供孤对电子, 故 B 中的配位键较稳定。

(4) 根据价层电子对互斥理论判断, NO₂⁺ 中的 σ 键数为 3, 中心原子的孤电子对数 = 0.5 × (a - xb) = 0.5 × (6 - 3 × 2) = 0, 故为 sp² 杂化, NO₂⁺ 为平面三角形。

(5) 晶胞中棱上的 Ni 有 $2 \times 1/6 + 2 \times 1/3 = 1$, 顶点上的 Ni 有 $4 \times 1/12 + 4 \times 1/6 = 1$, 共 2 个; 砷原子位于内部, 共 2 个。晶胞的体积 $V = \frac{\sqrt{3}}{2} (a \times 10^{-8})^2 \cdot x \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3$, 晶胞的质量 $m = \frac{2 \times 59 + 2 \times 75}{N_A} \text{ g}$, $\rho = \frac{m}{V}$, $V = \frac{m}{\rho} = \frac{268}{\rho \cdot N_A}$, 解得 $x = \frac{536 \sqrt{3} \times 10^{30}}{3a^2 \rho \cdot N_A}$

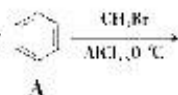
36. 答案 (1) C_8H_8 (1 分) 对甲基苯酚(4-甲基苯酚) (1 分)

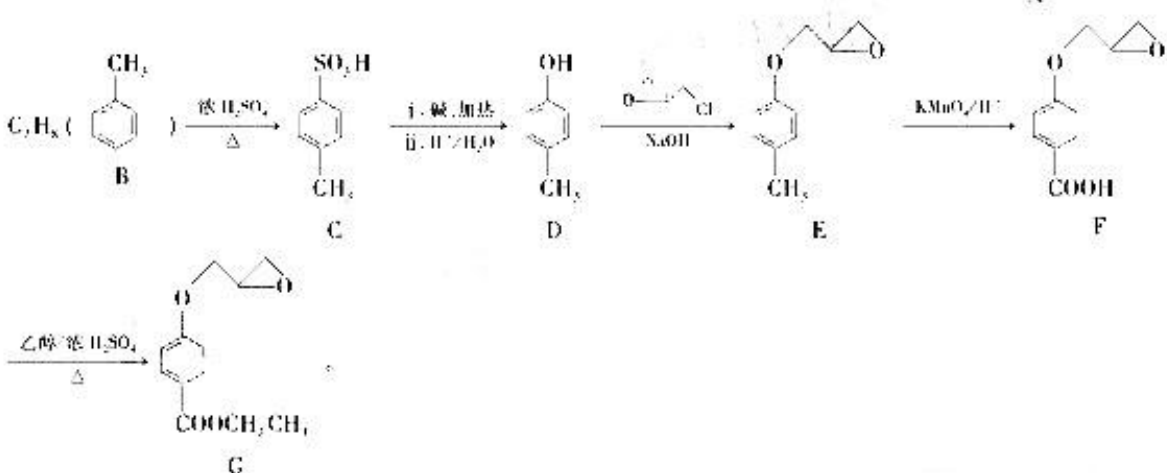
(2) 羧基, 醚键(2 分) 取代反应(或酯化反应) (1 分)

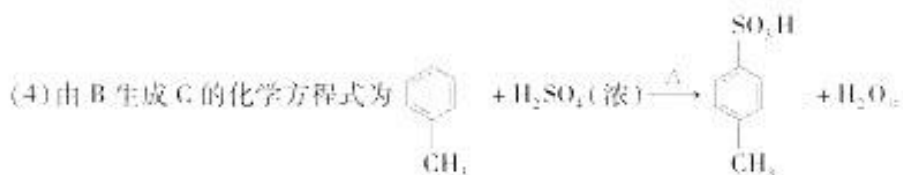


(合理即可, 4 分)

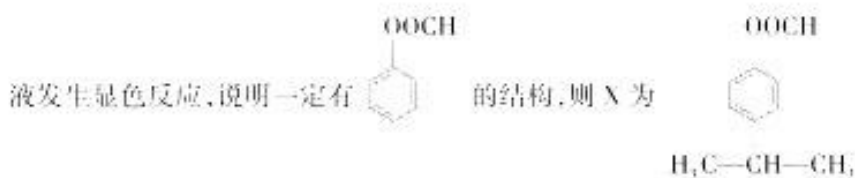
命题透析 本题以某香精的中间体为素材, 考查有机化学基础知识, 意在考查考生分析和解决化学问题的能力, 以及宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 G 中含有苯环, 观察各步反应条件和反应物, 不难推出 A 为苯, 整个反应的流程为 





(5) X 的核磁共振氢谱有 5 组峰说明空间结构对称, 能发生银镜反应和水解反应, 且其水解产物能与 FeCl_3 溶液发生显色反应, 说明一定有



(6) 应用逆推法: 分解为苯甲醇和苯甲酸, 苯甲醇由苯与 CH_3Br 反应, 然后发生取代反应, 最后水解得到; 苯甲酸由苯与 CH_3Br 反应, 然后氧化得到, 整个流程如下:



天一大联考
2021 届高中毕业班考前定位联合考试
理科综合·生物答案

第 1~6 小题,每小题 6 分。

1. B 2. C 3. B 4. A 5. C 6. D

29. (除注明外,每空 1 分,共 10 分)

(1)类胡萝卜素(或胡萝卜素和叶黄素) 蓝紫

(2)类囊体薄膜 NADPH(或[H]) 强光条件下,光反应产生的 NADPH(或[H])多于暗反应消耗的,导致 NADP⁺供应不足(答案合理即可给分,2分)

(3)基质 催化(催化 ATP 合成)、运输(协助运输 H⁺)(2分) 暗反应

30. (除注明外,每空 1 分,共 9 分)

(1)电信号和化学信号(2分) 化学信号 不同类型刺激的感受器(和感觉中枢)不同

(2)Na⁺ 载体蛋白(或离子通道或通道蛋白) 局部电流

(3)大脑皮层 分级调节

31. (每空 1 分,共 8 分)

(1)较低 水平

(2)物种种类减少,生态系统的营养结构变简单,自我调节能力降低,抵抗力稳定性减弱 自身生长、发育和繁殖等生命活动

(3)信息能够调节生物的种间关系 间接

(4)次生演替 增加流入生态系统的总能量

32. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)X(1分) 阔叶(1分)

(2)aaX^bX^b、AAX^bY 雌株中存在基因 B 纯合致死现象

(3)1/20

(4)以下方案任选一种即可:

实验方案①:将该抗病阔叶雄株与亲本的不抗病阔叶雌株杂交,统计后代植株的抗病情况

实验结果及结论:若后代都是抗病植株,则该抗病阔叶雄株为纯合子;若后代出现不抗病植株(抗病:不抗病=1:1),则该抗病阔叶雄株为杂合子

实验方案②:将该抗病阔叶雄株与 F₁ 中抗病阔叶(或抗病窄叶)雌株杂交,统计后代植株的抗病情况

实验结果及结论:若后代都是抗病植株,则该抗病阔叶雄株为纯合子;若后代出现不抗病植株(抗病:不抗病=3:1),则该抗病阔叶雄株为杂合子

37. (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)在寻找目的菌株时,要根据它对生存环境的要求,到相应的环境中去寻找

(2)纤维素(1分) 琼脂、刚果红(和抗生素)

(3)刚果红可以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这种反应 纤维素酶的量 and 活性

(4) 稀释涂布平板 在一定的培养条件下,不同种微生物表现出各自稳定的菌落特征 抗生素可以杀灭杂菌,但链霉菌具有抗性(答案合理即可给分)

38. (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 反转录 限制酶(或限制性核酸内切酶,1 分)

(2) 核苷酸序列 限制酶识别

(3) DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA,只能从 3'端延伸 DNA 链(或 DNA 聚合酶只能将单个脱氧核苷酸连续结合到已有的核酸片段上) dNTP(dATP、dCTP、dGTP、dTTP)

(4) 农杆菌能在自然条件下感染双子叶植物 RNA(和蛋白质)

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**。



关注后获取更多资料:

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》