

1 2023 年普通高等学校招生全国统一考试(全国新课标卷)

1. B 【命题点】葡萄糖运输和血糖平衡调节

【解析】葡萄糖是人体血浆的重要组成成分,其含量受胰岛素、胰高血糖素等多种激素的调节,**A 正确**;葡萄糖是细胞生命活动的主要能源物质,属于相对分子质量较小的有机分子,其跨膜运输必须借助于转运蛋白,跨膜运输方式为协助扩散或主动运输,**B 错误**;人体血糖的去向:进入组织细胞被氧化分解,在肝、骨骼肌细胞内合成肝糖原、肌糖原储存起来,进入脂肪组织细胞转变为甘油三酯等,**C、D 正确**。

刷有所得 (1) 血糖的来源与去向:

来源:①食物中的糖类消化、吸收,②肝糖原分解,③脂肪等非糖物质转化;去向:④氧化分解供能,⑤合成肝糖原、肌糖原,⑥转化为甘油三酯、某些氨基酸。

(2) 胰岛素的作用:抑制②③、促进④⑤⑥;胰高血糖素的作用:促进②③。

2. A 【命题点】植物代谢与生命活动调节的应用

思路分析 ① 低温通过降低酶的活性抑制植物的呼吸

作用强度,从而减少有机物的消耗,有利于果实、蔬菜的保存;②春化作用是指有些植物在生长期需要经历一段时间的低温诱导之后才能开花;③刚收获的种子经过适当风干处理,可减少种子的自由水含量以降低呼吸作用强度,从而减少有机物的消耗,有利于种子的储存;④许多植物的开花与昼夜长短有关,光周期处理即在植物生长的某一时期通过控制每天光照和黑暗的相对时长,人为地影响植物开花;⑤合理密植有利于提升农作物对光能的利用率,使农作物增产;⑥高作物和矮作物之间间作,可以提高光能利用率,增加产量。

【解析】①③的主要目的是降低呼吸作用强度,②④可以促进植物开花,⑤⑥的主要目的是提高植物对光能的利用率,**A 正确**,**B、C、D 错误**。

3. B 【命题点】免疫调节

【解析】病原体进入机体后,其携带的抗原就会与免疫细胞表面的受体结合,从而引发免疫反应,①正确。抗原呈递细胞包括树突状细胞、巨噬细胞和 B 细胞,其中 B 细胞属于淋巴细胞,②错误。在体液免疫中,辅助性 T 细胞既可以激活 B 细胞,又可以分泌细胞因子参与体液免疫;在细胞免疫中,辅助性 T 细胞分泌的细胞因子可以加速细胞毒性 T 细胞的分裂和分化,③错误。在体液免疫中, B 细胞大部分分化为浆细胞,小部分分化为记忆 B 细胞;在细胞免疫中,细胞毒性 T 细胞可以分裂并分化为新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞,④正确。一些致病细菌如结核分枝杆菌进入机体后寄生在宿主细胞内,可以同时引发体液免疫和细胞免疫,⑤正确。综上所述,**B 符合题意**。

4. D 【命题点】调查种群密度和物种丰富度的方法

【解析】调查生活在隐蔽、复杂环境中的动物,特别是猛禽和

猛兽时,适合用红外触发相机自动拍摄技术,红外触发相机

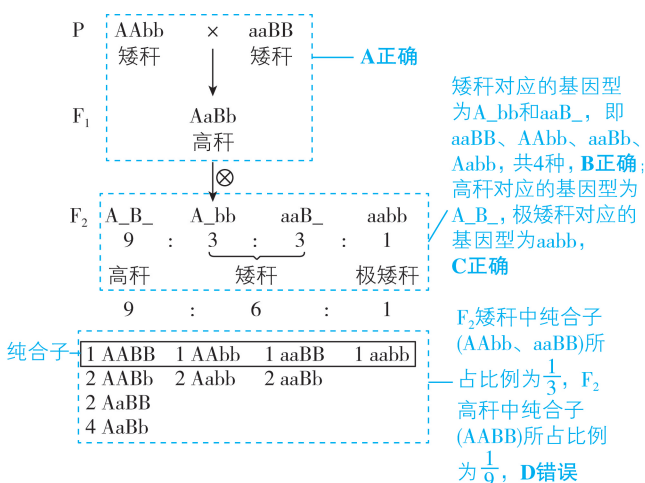
关键点

工作的原理是恒温动物一靠近就会触发相机自动拍摄照片或视频。通过计算机分析和处理这些数据,可以了解保护区内大型野生哺乳动物的物种丰富度,以及调查生活在该自然保护区内东北豹的种群密度,**A、C 正确**;标记重捕法需要捕获一部分个体,做上标记后放回原来的环境,且一段时间后进行重捕,这对野生哺乳动物会有一定的干扰,因此与标记重捕法相比,采用红外触发相机自动拍摄技术进行调查对野生哺乳动物的生活干扰相对较小,**B 正确**;用红外触发相机自动拍摄技术调查东北豹的种群数量时,无论成年个体还是幼年个体,只要靠近相机均会被记录,**D 错误**。

5. D 【命题点】基因的自由组合定律及其应用

思路分析 F_2 中表型及比例是高秆:矮秆:极矮秆 = 9:6:1,为 9:3:3:1 的变式,说明性状由两对位于非同源染色体上的等位基因控制,则 F_1 的基因型为 AaBb, F_2 中高秆对应的基因型为 A_B_,矮秆对应的基因型为 A_bb 和 aaB_,极矮秆对应的基因型为 aabb。

【信息提炼】



6. C 【命题点】基因工程及其应用

【解析】 T4 DNA 连接酶可以连接黏性末端和平末端,而 **关键点** *E. coli* DNA 连接酶只能连接黏性末端,酶 3 切割后产生的末端为平末端,应用 T4 DNA 连接酶连接,**A 错误**;酶 3 和酶 1 切割后产生的末端类型不相同,质粒与目的基因无法连接,**B 错误**;质粒和目的基因都用酶 1 和酶 2 切割,会产生不同的黏性末端,不会导致自身环化和反向连接,且可以用 T4 DNA 连接酶连接,**C 正确**;酶 2 和酶 4 切割后产生的末端完全相同,用二者切割质粒和目的基因,可能会导致自身环化和反向连接,且使用酶 4 会破坏抗生素抗性基因,导致重组表达载体无法被筛选出来,**D 错误**。

高分要诀 ①对目的基因和质粒使用的限制酶应种类相同,这样才能在目的基因和质粒上形成相同的末端。
②若使用的限制酶只有一种或为同尾酶,则目的基因两端和质粒的切口两端会形成相同的黏性末端,二者均可能发生

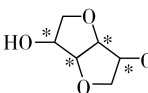
自身环化。为避免自身环化现象出现,可以用两种能产生不同末端的限制酶处理目的基因的两端及质粒,这样目的基因两端和质粒切口的两端就是不同的黏性末端。


7. C 【命题点】与文物相关的化学知识。

【解析】纤维素是植物体内由小分子物质聚合而成的高分子,属于天然高分子, **A 正确**; 羟基磷灰石的化学式为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, 其组成元素中不含碳元素, 属于无机物, **B 正确**; 熟石膏的化学式为 $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, **C 错误**; Fe_2O_3 为红棕色固体, 可用作颜料, 俗称“铁红”, **D 正确**。

8. B 【命题点】有机物的结构与性质。

【解析】由聚碳酸异山梨醇酯的结构简式可知, 该物质属于聚酯, 在一定条件下能发生水解反应, 降解为小分子物质, **A 正确**; 手性碳原子是指与 4 个不同原子或基团直接相连的饱和碳原子, 由此可知异山梨醇分子中有 4 个手性碳原子, 用 *

标记如图:  **B 错误**; 在该反应中, 碳酸二甲

酯脱去两个甲氧基, 剩余的  结构与异山梨醇脱去羟基上的氢原子后的结构相连得到聚合物, 脱下的甲氧基与氢原子结合生成甲醇, 即化合物 X 为甲醇, **C 正确**; 该聚合反应有小分子产物甲醇生成, 属于缩聚反应, **D 正确**。

知识拓展 酯交换反应是指一种酯与一种酸(或醇、酯)反应, 生成另一种酯和另一种酸(或醇、酯)的反应。本题中的缩聚反应, 其实质是碳酸二甲酯与异山梨醇发生酯交换反应, 生成聚碳酸异山梨醇酯和甲醇。

9. A 【命题点】物质的结构与元素的性质。

【解析】根据该物质的化学式可知, 题给示意图中画出了 1 个 $[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]^-$ 和 4 个 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$, 示意图中的虚线表示氢键, 因此该晶体中存在 $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$ 氢键, **A 正确**; 同周期主族元素从左到右第一电离能呈增大趋势, 但基态 N 原子的 2p 轨道为半充满的稳定状态, 使基态 N 原子的第一电离能大于同周期相邻元素的第一电离能, 即基态原子的第一电离能: $\text{C} < \text{O} < \text{N}$, **B 错误**; 基态 B 原子的未成对电子数为 1, 基态 C 原子与基态 O 原子的未成对电子数均为 2, 基态 N 原子的未成对电子数为 3, 则基态原子未成对电子数: $\text{B} < \text{C} = \text{O} < \text{N}$, **C 错误**; 已知 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 为平面结构, 即所有原子位于同一平面, 则

关键点

$[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 中 N 原子采取 sp^2 杂化, $[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]^-$ 中的 B 原子形成 4 个 B—O 键, B 原子的成键电子对数为 4, 孤电子对数为 0, 采取 sp^3 杂化, 而 O 原子的成键电子对数为 2, 孤电子对数为 2, 采取 sp^3 杂化, 所以该晶体中 N 原子采取 sp^2 杂化, B 和 O 原子采取 sp^3 杂化, **D 错误**。

10. C 【命题点】二次电池的工作原理。

信息梳理

过程	电极判断
放电	Zn 为活泼金属, 放电时失电子发生氧化反应 \rightarrow Zn 电极为负极, 则 V_2O_5 电极为正极 (A 正确)

过程	电极判断
充电	结合上述分析,充电时 Zn 电极为阴极,则 V_2O_5 电极为阳极

【解析】放电时,阳离子向正极迁移,即 Zn^{2+} 由负极向正极迁移,**B 正确**;由题意知,放电时, Zn^{2+} 插入 V_2O_5 层间形成 $Zn_xV_2O_5 \cdot nH_2O$,则充电的总反应为 $Zn_xV_2O_5 \cdot nH_2O \xrightarrow{\text{电解}} xZn + V_2O_5 + nH_2O$,**C 错误**;充电时, V_2O_5 电极为阳极,阳极发生氧化反应,结合 C 选项可知阳极 1 mol $Zn_xV_2O_5 \cdot nH_2O$ 失去 $2x$ mol e^- 得到 x mol Zn^{2+} 、1 mol V_2O_5 和 n mol H_2O ,结合电荷守恒和质量守恒可知题给阳极反应无误,**D 正确**。

11. C 【命题点】实验操作、现象与结论分析。

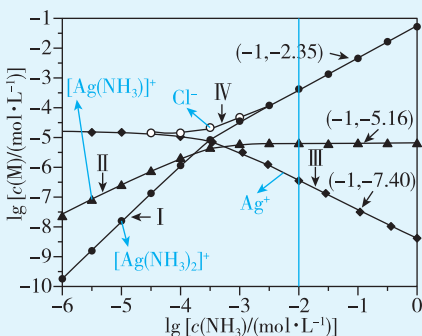
【解析】常温下,铁片遇浓硝酸钝化,无明显现象,不能简单根据实验现象判断稀硝酸和浓硝酸的氧化性,**A 错误**; Na_2SO_3 样品溶解后加入 $BaCl_2$ 溶液,产生 $BaSO_3$ 白色沉淀,加入浓 HNO_3 后, $BaSO_3$ 沉淀会被氧化为 $BaSO_4$ 沉淀,仅根据实验现象不能判断该样品中是否含有 SO_4^{2-} ,**B 错误**;组成的原电池中,银表面有银白色金属沉积, Ag 作正极,发生反应 $Ag^+ + e^- = Ag$, Cu 作负极,发生反应 $Cu - 2e^- = Cu^{2+}$,构成原电池的反应为自发进行的氧化还原反应,说明 Cu 的金属性比 Ag 强,**C 正确**;向溴水中加入苯,振荡后静置,水层颜色变浅,是由于苯萃取了溴水中的溴,没有发生加成反应,**D 错误**。

12. D 【命题点】反应机理分析。

【解析】 NH_2OH 、 NH_3 、 H_2O 分子中正、负电中心均不重合,均为极性分子,**A 正确**;题图中第 2 步涉及 N—O 键断裂、第 3 步涉及 N—H 键断裂、第 4 步涉及 N—N 键生成,**B 正确**;第 2 步中 Fe^{2+} 失去一个电子被氧化成 Fe^{3+} ,第 4 步中 Fe^{3+} 得到一个电子被还原成 Fe^{2+} ,**C 正确**;若将 NH_2OH 替换为 ND_2OD ,则产物为 ND_2NH_2 和 HDO ,**D 错误**。

13. A 【命题点】离子平衡图像,涉及图像分析、K 的计算。

要点图解 观察题图可知,当 $c(NH_3)$ 极小时,图中曲线Ⅲ和曲线Ⅳ表示的物质的浓度最大且相等,结合滴加氨水过程中的反应可知,曲线Ⅲ和曲线Ⅳ分别对应 Ag^+ 、 Cl^- ;随着 NH_3 浓度增大, Ag^+ 与 NH_3 配合生成 $[Ag(NH_3)]^+$, $[Ag(NH_3)]^+$ 再与 NH_3 配合生成 $[Ag(NH_3)_2]^+$,故 $c(NH_3)$ 比较小时 $c\{[Ag(NH_3)]^+\} > c\{[Ag(NH_3)_2]^+\}$;氨水的滴加消耗 Ag^+ ,促进 $AgCl$ 溶解, $c(Cl^-)$ 增大, $c(Ag^+)$ 减小,故曲线Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ分别对应 $[Ag(NH_3)_2]^+$ 、 $[Ag(NH_3)]^+$ 、 Ag^+ 、 Cl^- 。



【解析】反应过程中一直在消耗 Ag^+ , 促进 AgCl 溶解, Cl^- 不被消耗且全部来自溶解的 AgCl , 故溶解的 $c(\text{AgCl}) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{Ag}^+) + c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)^+\} + c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+\}$, 故曲线 IV 可视为 AgCl 溶解度随 NH_3 浓度变化曲线, A 错误; 由题图可知, 当 $c(\text{NH}_3) = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Cl}^-) = 10^{-2.35} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{Ag}^+) = 10^{-7.40} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 因 AgCl 固体足量, 则 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = c(\text{Cl}^-) \cdot c(\text{Ag}^+) = 10^{-2.35} \times 10^{-7.40} = 10^{-9.75}$, B 正确; 由题图可知, 当 $c(\text{NH}_3) = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)^+\} = 10^{-5.16} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+\} = 10^{-2.35} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 反应 $\text{Ag}(\text{NH}_3)^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 的平衡常数 $K = \frac{c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+\}}{c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)^+\} \cdot c(\text{NH}_3)} = \frac{10^{-2.35}}{10^{-5.16} \times 10^{-1}} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 10^{3.81} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 正确; 由题图可知, $c(\text{NH}_3) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $\lg [c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})] = -2$, $c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+\} > c\{\text{Ag}(\text{NH}_3)^+\} > c(\text{Ag}^+)$, D 正确。

14. A 【命题点】机械波的描述

【解析】机械波在介质中的传播速度由介质决定, 所以声波在空气中和水中传播时的波速不同; 各个质点的振动周期和频率由波源决定, 等于波源的振动周期和频率, 同一波源 (点拨: 听见的是轮船某一时刻的鸣笛声) 产生的波的周期和频率相同; 根据公式 $\lambda = \frac{v}{f} = vT$ 可知波长不同, A 正确。

15. B 【命题点】功和能

【解析】无风时, 雨滴受空气阻力的作用在地面附近会以恒定的速率竖直下落, 速度不变, 初、末状态动能不变, 由动能定理可得 $mgh - W_f = 0$, 可得克服空气阻力做的功 $W_f = mgh$, B 正确。

一题多解 动力学+做功

雨滴在地面附近做匀速运动, 受力平衡, 则有 $f = mg$, 下落高度 h 过程中, 克服空气阻力做的功 $W_f = fh$, 解得 $W_f = mgh$ 。

16. C 【命题点】原子能级跃迁和单位换算

【解析】铯原子从高能级跃迁到低能级满足 $h\nu = E_n - E_m$, $h\nu$ 的量级是 10^{-5} eV , $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 则跃迁发射的光子的频率量级为 10^9 Hz , C 正确。

17. D 【命题点】万有引力与航天和相对论时空观

选项	分析	正误
A	这批物资在轨速度远小于光速, 所以质量不变 (点拨: 相对论效应发生在物体高速运动中)	×
B	这批物资静止在地面上时所受合力为零, 在轨运行时处于完全失重状态, 所受合力为地球的引力, 比静止在地面上时大	×
C	这批物资在轨运行时和静止在地面上时所受地球引力分别为 $G \frac{Mm}{r^2}$ 和 $G \frac{Mm}{R^2}$ (r 为这批物资的轨道半径, R 为地球半径), $R < r$, 故物资静止在地面上时所受地球引力大	×

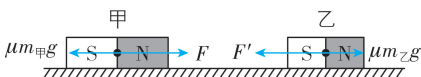
选项	分析	正误
D	由 $G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$ 可得, 这批物资比地球同步卫星的角速度大, 地球同步卫星的角速度与地球的自转角速度大小相等, 则这批物资做圆周运动的角速度比地球自转的角速度大	✓

18. C 【命题点】带电粒子在电磁叠加场中的运动

【解析】假设电子打在 a 点, 则有 $eE = evB$, 由于 α 粒子的速度 v' 小于电子的速度 v , 所以 $2eE > 2ev'B$, α 粒子经过电磁叠加场后向右偏转, 即其所受合力方向水平向右, 即所受电场力方向水平向右, 由于 α 粒子带正电, 所以电场方向水平向右, 电子所受电场力方向水平向左, 由于电子所受洛伦兹力和电场力等大反向, 故磁场方向垂直纸面向里; 假设电子打在 b 点, 同理可得, 电场方向水平向右, 磁场方向垂直纸面向里, **C 正确**。

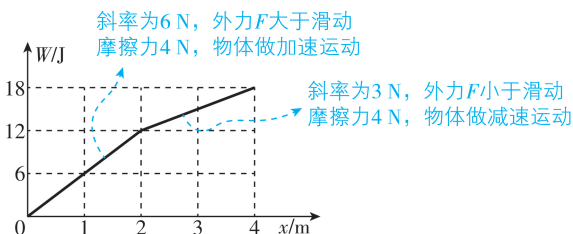
19. BD 【命题点】动量定理+牛顿第二定律

【解析】设乙对甲的磁力大小为 F , 对两磁铁受力分析如图所示, 由牛顿第二定律和牛顿第三定律可知 $F = F'$, $a = \frac{F}{m} - \mu g$, 因为 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$, 所以 $a_{\text{甲}} < a_{\text{乙}}$, 故在它们相互接近过程中的任一时刻 $v_{\text{甲}} < v_{\text{乙}}$, **A 错误**; 由动量定理可知 $p = (F - \mu mg)t$, 因为 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$, 所以 $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$, **B 正确, C 错误**; 对甲、乙整体分析, 取向右为正方向, 甲和乙动量之和 $p' = (-\mu m_{\text{甲}}g + \mu m_{\text{乙}}g)t$, 可知甲和乙的动量之和不为零, **D 正确**。



20. BC 【命题点】 $W-x$ 图像+功和功率

【题图剖析】图像数据分析



【解析】 $W-x$ 图像的斜率大小表示拉力的大小, 物体在 $0 \sim 2$ m 过程中, 拉力 $F_1 = 6$ N, 在 $2 \sim 4$ m 过程中, 拉力 $F_2 = 3$ N, 滑动摩擦力 $f = \mu mg = 4$ N。物体在 $0 \sim 1$ m 过程中, 由动能定理可知 $W_1 - fx_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$, 可得 $v_1 = 2$ m/s, 则拉力的功率 $P = F_1v_1 = 12$ W, **A 错误**; 物体在 $0 \sim 4$ m 过程中, 有 $W_4 - fx_4 = E_{k4}$, 解得 $E_{k4} = 2$ J, **B 正确**; 在 $0 \sim 2$ m 过程中, 物体克服摩擦力做的功 $W_f = fx_2 = 8$ J, **C 正确**; 物体在 $0 \sim 2$ m 过程中做加速运动, 在 $2 \sim 4$ m 过程中做减速运动, 故物体在 $x = 2$ m 时速度最大, 动量最大, 由动能定理可知 $W_2 - fx_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $v_2 = 2\sqrt{2}$ m/s, $p_m = mv_2 = 2\sqrt{2}$ kg·m/s, **D 错误**。

21. AD 【命题点】气体状态变化

【解析】对 f 中的气体缓慢加热, 气体受热膨胀, 体积增大, 左活塞挤压 g 中的气体, 右活塞挤压 h 中的气体, 最终稳定后, 弹簧处于压缩状态, g 、 h 中的气体体积减小, 因为右活塞对 h 中的气体做功, 故 h 中的气体内能增加, **A 正确**; 停止加热并达到稳定后, 将两活塞和弹簧以及 g 中的气体作为整体进行受力分析, f 和 h 中的气体对整体的压力等大反向, 则 f 和 h 中的气体压强相等, **D 正确**; f 、 g 、 h 中气体的初始状态全部相同, 可知 $\frac{p_f V_f}{T_f} = \frac{p_g V_g}{T_g} = \frac{p_h V_h}{T_h}$, 且末状态等式仍成立, 对于 f 和 g 中的气体, f 中的气体压强、体积均大于 g 中的气体压强、体积, 所以 f 中的气体温度大于 g 中的气体温度, **B 错误**; 对于 f 和 h 中的气体, f 中的气体压强和 h 中的气体压强相等, f 中的气体体积大于 h 中的气体体积, 所以 f 中的气体温度高于 h 中的气体温度, **C 错误**。

22. (1) 正极(1分) (2) C(1分) (3) R_2 (2分) 电荷量(2分)

【命题点】观察电容器的充、放电现象实验

【解析】(1) 多用电表使用时, 应使电流从红表笔流入, 从黑表笔流出, 可得电池**正极**接红表笔。

(2) 电容器放电过程中, 电流逐渐变小, 则小灯泡迅速变亮, 然后亮度逐渐减小, 等电容器最终放电完毕时, 小灯泡熄灭, **C 正确**。

(3) 图(b)中实线所示过程充电慢、耗时长, 所以此时电路中接入的电阻阻值较大, 即为 **R_2** ; 根据电流定义式 $I = \frac{q}{t}$ 可知, $I-t$ 图像中的曲线与坐标轴所围成的面积表示**电荷量**。

23. (1) 0.006(2分) 20.035(2分) 20.029(1分) (2) 大于(2分) (3) 82.5(1分) 1.82(2分) 9.83(2分)

【命题点】用单摆测量重力加速度的大小实验

【解析】(1) 根据螺旋测微器的读数规则可知, 图(a)中读数为 $0 + 0.6 \times 0.01 \text{ mm} = \mathbf{0.006 \text{ mm}}$; 图(b)中读数为 $20 \text{ mm} + 3.5 \times 0.01 \text{ mm} = \mathbf{20.035 \text{ mm}}$, 则摆球直径为 $20.035 \text{ mm} - 0.006 \text{ mm} = \mathbf{20.029 \text{ mm}}$ 。

(2) 作出角度盘上移之后的对比图, 由图可知当角度盘上数据一致时, 上移之后的摆线角度**大于** 5° 。



(3) 摆长 = 摆线长度 + 摆球半径, 则摆长 $L = \mathbf{82.5 \text{ cm}}$ 。摆球摆到最低点时计数 1 次, 则当计数 61 次时, 周期 $T = \frac{t}{\frac{n-1}{2}} =$

1.82 s。根据单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, 可算得重力加速度为 **9.83 m/s^2** 。

24. $\frac{\sqrt{2gh}}{\tan \theta}$

【命题点】平抛运动+打水漂

【解析】当石子接触水面时的速度方向与水面夹角为 θ

时,抛出速度最小,石子做平抛运动,根据平抛运动的速度和位移公式可得

$$\text{水平方向上有 } v_x = v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{竖直方向上有 } h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_y = gt \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立各式解得 } v_0 = \frac{\sqrt{2gh}}{\tan \theta} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则抛出的最小速度为 } \frac{\sqrt{2gh}}{\tan \theta}。$$

25. (1) 8 : 1 (2) 油滴 a 带负电 油滴 b 带正电 4 : 1

【命题点】复合场+共点力平衡+密立根油滴实验

【解析】(1) 设油滴 a 、 b 的质量分别为 m_a 、 m_b , 半径分别为 r_a 、 r_b , 空气阻力大小与油滴半径、运动速率成正比, 比例系数设为 k 。

油滴 a 向下做匀速运动时受力平衡, 根据平衡条件有

$$m_a g = k r_a \cdot v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$m_a = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi r_a^3,$$

油滴 b 向下做匀速运动时受力平衡, 根据平衡条件有

$$m_b g = k r_b \cdot \frac{v_0}{4} \quad (2 \text{ 分})$$

$$m_b = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi r_b^3,$$

$$\text{解得 } r_a : r_b = 2 : 1, m_a : m_b = 8 : 1 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 两极板加上电压后, 上极板带正电, 电场方向竖直向下, 油滴 a 的速度变小, 则阻力变小, 所受电场力方向竖直向上, 故油滴 a 带负电 (1 分)

油滴 b 的速度变大, 则阻力变大, 所受电场力方向竖直向下, 故油滴 b 带正电 (1 分)

设油滴 a 、 b 所带电荷量的绝对值分别为 q_a 、 q_b ,

油滴 a 向下做匀速运动时受力平衡, 根据平衡条件有

$$m_a g = k r_a \cdot \frac{v_0}{2} + E q_a \quad (2 \text{ 分})$$

油滴 b 向下做匀速运动时受力平衡, 根据平衡条件有

$$m_b g + E q_b = k r_b \cdot \frac{v_0}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } q_a : q_b = 4 : 1 \quad (2 \text{ 分})$$

26. (1) $\frac{B^2 L^3}{m R_0}$ (2) $\frac{3 B^4 L^6}{25 m R_0^2}$

【命题点】磁场中的电路分析+动量+能量

【解析】(1) 金属框进入磁场的过程,

根据法拉第电磁感应定律有 $E = BLv$ (1 分)

$$\text{感应电流 } I = \frac{E}{4R_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{金属框右边框所受的安培力大小 } F_{\text{安}} = BIL \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{安培力的冲量大小 } I_F = \sum BIL \cdot \Delta t = \sum \frac{B^2 L^2 v}{4R_0} \cdot \Delta t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \sum v \cdot \Delta t = L, \text{ 可得 } I_F = \frac{B^2 L^3}{4R_0} \quad (1 \text{ 分})$$

金属框完全进入磁场到即将离开磁场的过程中,左右两边产生的感应电动势相互抵消,无感应电流产生,不受安培力作用 (1 分)

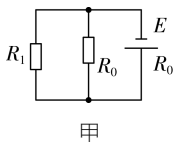
根据金属框进入磁场的情况可知,金属框出磁场时同样有

$$I_F = \frac{B^2 L^3}{4R_0} \quad (1 \text{ 分})$$

根据动量定理可得 $-2I_F = m \frac{v_0}{2} - mv_0$ (1 分)

解得 $v_0 = \frac{B^2 L^3}{mR_0}$ (1 分)

(2) 金属框进入磁场过程,由于金属框的上、下边框处处与导轨始终接触良好,所以金属框的上、下边框被短路,作出等效电路如图甲所示,



设金属框速度大小为 v_1 ,

根据法拉第电磁感应定律有 $E = BLv_1$ (1 分)

感应电流 $I = \frac{E}{R_0 + \frac{2}{3}R_0} = \frac{3E}{5R_0}$ (1 分)

设金属框完全进入磁场时速度大小为 v_2 ,

由动量定理可得 $-\sum BIL \cdot \Delta t = mv_2 - mv_0$ (1 分)

又 $\sum v_1 \cdot \Delta t = L$,

可得 $v_2 = \frac{2B^2 L^3}{5mR_0}$,

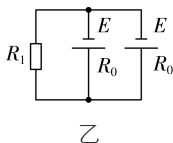
由能量守恒定律可得,此过程中电路中产生的总热量

$$Q_{\text{总1}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由并联电路电流规律和 $Q = I^2 R t$ 可知, R_1 上产生的热量

$$Q_1 = \frac{2}{15}Q_{\text{总1}} = \frac{7B^4 L^6}{125mR_0^2} \quad (1 \text{ 分})$$

金属框完全进入磁场后到右边框运动到磁场右边界时,等效电路如图乙所示,



通过 R_1 的电流 $I_1 = \frac{E}{2R_0 + \frac{1}{2}R_0} = \frac{2E}{5R_0}$, 即流过左右边框的电

流之和为 $\frac{2E}{5R_0}$ (1 分)

设金属框右边框刚要出磁场时速度大小为 v_3 ,

由动量定理可得 $-\sum BI_1 L \cdot \Delta t = mv_3 - mv_2$ (1 分)

可得 $v_3 = 0$, 金属框将停止运动。

由能量守恒定律可得,此过程中电路中产生的总热量

$$Q_{\text{总}2} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_1 \text{ 上产生的热量 } Q_2 = \frac{4}{5}Q_{\text{总}2} = \frac{8B^4L^6}{125mR_0^2} \quad (1 \text{ 分})$$

在金属框整个运动过程中,电阻 R_1 产生的热量为 $Q = Q_1 +$

$$Q_2 = \frac{3B^4L^6}{25mR_0^2} \quad (1 \text{ 分})$$

27. (14 分)

(1) Na_2CrO_4

(2) Fe_2O_3

(3) $\text{Al}(\text{OH})_3$

(4) 溶液中 $c(\text{PO}_4^{3-})$ 降低,不利于生成 MgNH_4PO_4 沉淀
 Mg^{2+} 转化为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NH_4^+ 转化为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(5) C

(6) $2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 10\text{H}^+ + 3\text{S}_2\text{O}_5^{2-} \rightleftharpoons 4\text{Cr}^{3+} + 6\text{SO}_4^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$

【命题点】以铬钒渣为原料分离提取铬和钒的工艺流程,涉及分步除杂过程的分析、陌生氧化还原反应方程式的书写等。

【解析】(1) 煅烧过程中,铬元素被氧化成最高价含氧酸盐,结合已知信息,在碱性介质 Na_2CO_3 、 NaOH 中生成 Na_2CrO_4 。

(2) 煅烧过程中,铁元素转化成 Fe_2O_3 ,难溶于水,水浸过程中进入水浸渣,所以水浸渣中主要成分除 SiO_2 外还有 Fe_2O_3 。

(3) 煅烧过程中,铝元素转化成 AlO_2^- ,加酸调 pH 到弱碱性,发生反应: $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$,氢氧化铝进入滤渣被除去。

(4) $\text{pH} < 9$ 时,碱性较弱, $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-}$ 平衡正向移动, $c(\text{PO}_4^{3-})$ 减小,不利于生成 MgNH_4PO_4 沉淀; $\text{pH} > 9$ 时,碱性较强,会导致 Mg^{2+} 转化为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NH_4^+ 转化为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) V_2O_5 既能与碱发生非氧化还原反应生成盐和水,又能与酸发生非氧化还原反应生成盐和水,故其属于两性氧化物,具有两性, **C 正确**。

(6) 焦亚硫酸钠中硫元素化合价为 +4 价,具有还原性,“分离钒”步骤中调节 pH 至 1.8 左右,溶液呈酸性,铬元素以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 形式存在, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 具有强氧化性,故焦亚硫酸钠作还原剂,将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} [调 pH 后形成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$],自身被氧化为 SO_4^{2-} ,根据得失电子守恒、电荷守恒和原子守恒,即可写出该反应的离子方程式。

28. (14 分)

(1) 油

(2) 球形冷凝管 a

(3) 防止暴沸(合理即可)

(4) FeCl_2 可行,空气中的氧气可将生成的 FeCl_2 氧化为 FeCl_3 继续参与反应

(5) Fe^{3+} 水解

(6) a (7) b

【命题点】有机物制备实验,涉及仪器名称、仪器使用、实验操作、试剂作用、分离提纯、产率计算等。

【解析】(1) 反应过程中需要加热至溶液沸腾,根据题给信息可知,水浴加热的最高温度无法使溶液沸腾,应选择油浴加热。

(3)若沸腾过程中加入安息香,将导致溶液沸腾更加剧烈(或暴沸),产生安全隐患或造成物料损失,故安息香须待沸腾平息后方可加入。

(4) FeCl_3 与安息香反应生成二苯乙二酮、 FeCl_2 和 HCl ,故还原产物为 FeCl_2 ;空气中的 O_2 可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 继续参与反应,所以只需要催化量的 FeCl_3 即可。

(5) Fe^{3+} 易水解,加入的乙酸可抑制其水解。

(6)根据题表信息,可知安息香可溶于热水,而二苯乙二酮不溶于水,可选择用少量热水洗涤粗品除去安息香。

(7)由题给两物质的结构简式可知,安息香和二苯乙二酮的相对分子质量接近,则产率可估算为 $\frac{1.6\text{ g}}{2.0\text{ g}}\times 100\% = 80\%$ 。

29. (15分)

(1)-45

(2)(ii) $\text{N}\equiv\text{N}$ 键的键能大,该步骤需要的能量高

$$(3)\frac{287^3\times 10^{-30}\times 7.8\times N_A}{56}$$

(4)① $p_1 < p_2 < p_3$ 合成氨的正反应为气体总物质的量减小的反应,增大压强平衡正移,平衡时 NH_3 的摩尔分数增大

$$\text{②丁} \quad \text{③}33.3\% \left(\text{或} \frac{1}{3} \right) \quad \frac{\sqrt{3}}{36}$$

【命题点】化学反应原理综合,涉及盖斯定律、化学反应速率、晶体的相关计算、化学平衡图像、有关平衡常数的计算等。

【解析】(1)根据题图中的能量数据可知,题给反应的 $\Delta H = (+473+654-339-397-436)\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -45\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

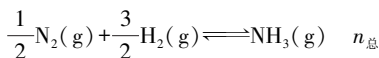
(2)在该反应历程中,步骤(i)和(iii)为吸附过程,释放能量;步骤(v)形成共价键,释放能量;步骤(ii)和(iv)破坏共价键,需要吸收能量。又因 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键的键能大于 $\text{H}-\text{H}$ 键的键能,所以步骤(ii)需要吸收更多的能量,使得该步骤反应速率最慢,成为速率控制步骤。

(3) $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞的体积 $V = (287\times 10^{-10})^3\text{ cm}^3$,则 $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞的质量 $m = (287\times 10^{-10})^3\times 7.8\text{ g}$,1个Fe原子的质量为 $\frac{56}{N_A}\text{ g}$,因此 $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞含有的Fe原子数为 $\frac{287^3\times 10^{-30}\times 7.8\times N_A}{56}$ 。

(4)① $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$ 的正反应是气体总物质的量减小的反应,在其他条件不变的情况下,增大压强平衡正移,平衡时 NH_3 的摩尔分数增大,根据图像可知 $p_1 < p_2 < p_3$ 。

②Ar不参与反应,两种进料组成中 N_2 与 H_2 的物质的量之比均为1:3,在总压强不变的情况下加入Ar相当于按比例减小了与反应有关的气体的压强,则当温度和总压强不变时,加入了Ar的体系正向进行的程度低于未加入Ar的体系,即加入了Ar的体系达到平衡时 NH_3 的摩尔分数低于未加入Ar的体系,因此图丁表示进料组成中含有Ar的体系。

③设图丙体系的进料组成为1 mol N_2 和3 mol H_2 ,达到平衡时 N_2 转化了 $x\text{ mol}$,可得三段式:



起始量/mol	1	3	0	4
转化量/mol	x	$3x$	$2x$	
平衡量/mol	$1-x$	$3-3x$	$2x$	$4-2x$

结合题中信息可得 $\frac{2x}{4-2x} = 0.20$, 解得 $x = \frac{1}{3}$, 即平衡时 N_2 的

转化率为 33.3%。平衡时, 气体总物质的量为 $\left(4 - \frac{2}{3}\right) \text{ mol} =$

$\frac{10}{3} \text{ mol}$, N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量分别为 $\frac{2}{3} \text{ mol}$ 、 2 mol 、 $\frac{2}{3} \text{ mol}$, 即

N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量分数分别为 0.2、0.6、0.2, 因此 $p(N_2) = p(NH_3) = 0.2 \times 20 \text{ MPa} = 4 \text{ MPa}$, $p(H_2) = 0.6 \times$

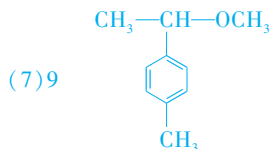
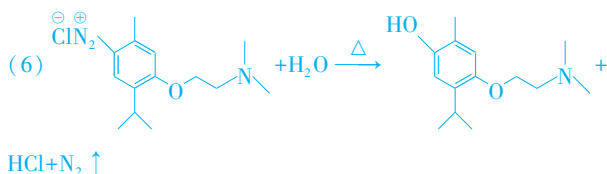
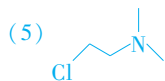
$20 \text{ MPa} = 12 \text{ MPa}$, 压强平衡常数 $K_p = \frac{4 \text{ MPa}}{(4 \text{ MPa})^{\frac{1}{2}} \times (12 \text{ MPa})^{\frac{3}{2}}} =$

$\frac{\sqrt{3}}{36} \text{ MPa}^{-1}$ 。

30. (15 分)

(1) 间甲基苯酚 (或 3-甲基苯酚)

(2) 2 (3) 羟基 氨基 (4) 取代反应

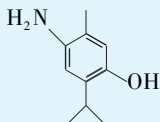


【命题点】有机合成与推断, 涉及有机物命名、官能团的识别、碳原子的轨道杂化类型、限制条件下的同分异构体数目判断及书写等。

思路分析 A→B: 苯环 6 号位氢原子被异丙基取代, 同时生成副产物 HBr;

B→C: 在酚羟基对位引入亚硝基;

C→D: C 的分子式为 $C_{10}H_{13}NO_2$, 比较 C 和 D 的分子式可知, 该步骤失氧得氢 (亚硝基被还原为氨基), D 为

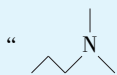


(结合 E 的结构逆推也可以获取 D 的结

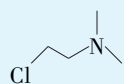
构信息);

D→E: 氨基与乙酸酐反应生成酰胺基, 同时生成副产物 CH_3COOH ;

E+F→G: 对比 G 和 E 的结构简式, 可知 F 中应含有



”, 再结合 F 的分子式, 可得 F 为

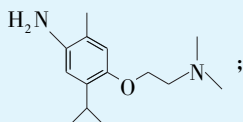


, 该步为取代反应, 酚羟基的氢原子被取代, 与

Cl 结合生成副产物 HCl 第(4)(5)问;

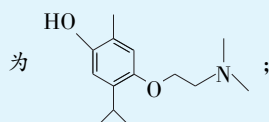
G→H: G 的分子式为 $C_{16}H_{26}N_2O_2$, 比较 G 和 H 的分子式可知, 该步骤失去 2 个碳原子、2 个氢原子和 1 个氧原子, 则

应为酰胺基的水解反应, H 为



H→I: 氨基与 $NaNO_2$ 和 HCl 反应生成重氮盐;

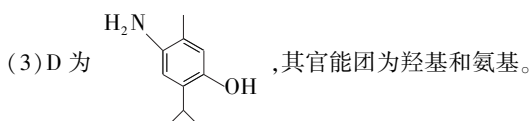
I→J: $ClN_2^{\oplus}-$ 发生水解, 比较 I 和 J 的元素组成可知, 水解反应的副产物为 HCl 和 N_2 , 则 J 对应部位生成羟基, J



J→K: 羟基与乙酸酐反应生成酯基, 同时生成副产物 CH_3COOH 。

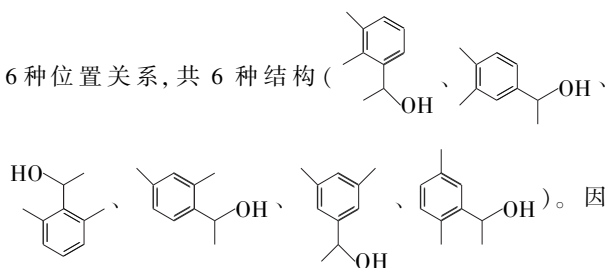
【解析】(1) 根据 A 的结构简式可知其名称为间甲基苯酚或 3-甲基苯酚。

(2) C 中苯环上的碳原子为 sp^2 杂化, 烃基上的碳原子为 sp^3 杂化, 共 2 种杂化类型。

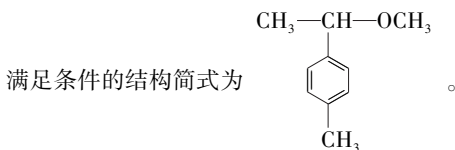


(6) I→J 为重氮盐的水解, 根据分子式可知, 水解过程中引入的 $-OH$ 来自 H_2O , 则剩余的 H 原子会与 Cl 原子结合成 HCl, 余下的 2 个 N 原子则生成 N_2 。

(7) B 的化学式为 $C_{10}H_{14}O$, 其同分异构体含有苯环, 则除苯环外还有 4 个碳原子、1 个氧原子, 且不存在不饱和结构。根据题给条件可知, 除苯环外的 4 个碳原子中, 有 1 个是手性碳原子, 其他 3 个均为构成甲基的碳原子。因为手性碳原子最多只能与 1 个甲基直接相连, 所以该手性碳原子还必须与苯环和 1 个 H 原子直接相连。此时, 对于该手性碳原子所连的第 4 个基团可分情况讨论: ①若该基团为 $-OCH_3$, 则苯环上共有 2 个取代基, 分别为 $-CH(CH_3)OCH_3$ 和 $-CH_3$, 有邻、间、对 3 种位置关系, 共 3 种结构; ②若该基团为 $-OH$, 则苯环上有 3 个取代基, 分别为 $-CH(CH_3)OH$ 、 $-CH_3$ 、 $-CH_3$, 采用“定二移一”法, 这 3 个取代基在苯环上共有



此, 同时满足所有条件的同分异构体共有 9 种。核磁共振氢谱有 6 组峰, 且峰面积比为 $3:3:3:2:2:1$, 3 组“3”对应 3 个不对称的甲基, 2 组“2”表明苯环上有 2 个取代基并处于对位, 1 个“1”即是手性碳原子上连的 H 原子, 因此



31. (每空 2 分,共 10 分)

- (1)完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成
- (2)促进细胞核的分裂 促进细胞质的分裂
- (3)光敏色素 温度、重力

【命题点】细胞分裂与植物生命活动调节

【解析】(1)分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备,物质准备过程主要包括完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,同时细胞有适度的生长。

(2)各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种激素共同调控植物的生长发育和对环境的适应。例如,在促进细胞分裂方面,生长素主要促进细胞核的分裂,而细胞分裂素主要促进细胞质的分裂,二者协调促进细胞分裂的完成,表现出协同作用。

(3)光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合体),分布在植物的各个部位。在受到光照射时,光敏色素的结构会发生变化,这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内,影响特定基因的表达,从而表现出生物学效应,除光敏色素外,还有感受蓝光的受体。除了光,温度、重力等环境因素也会参与调节植物的生长发育。

32. (每空 2 分,共 10 分)

- (1)交感神经
- (2) CO_2 是调节呼吸运动的重要体液因子,体液中 CO_2 浓度升高会刺激相关感受器,从而通过神经系统调节呼吸运动,使呼吸运动加快
- (3)促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液,促进非糖物质转变成糖
- (4)抗利尿激素 促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,维持血钠含量的平衡

【命题点】神经调节与体液调节

【解析】(1)当人体处于兴奋状态时,交感神经活动占据优势,心跳加快、支气管扩张。

(2) CO_2 是体液因子,可作用于感受器产生兴奋,经过反射弧传至效应器,通过神经—体液共同调节,导致呼吸加快,从而排除过多的 CO_2 ,维持内环境稳态。

(3)当血糖浓度降低时,胰岛 A 细胞的活动增强,胰高血糖素的分泌量增加。胰高血糖素主要作用于肝,促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液,促进非糖物质转变成糖,使血糖浓度回升到正常水平。

(4)运动中出汗失水导致细胞外液渗透压升高,下丘脑中的渗透压感受器受到刺激,促使下丘脑分泌、垂体释放的抗利尿激素增加,从而促进肾小管和集合管对水分的重吸收,减少了尿液的排出。当大量丢失水分使细胞外液量减少以及血钠含量降低时,肾上腺皮质增加分泌醛固酮,促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,维持血钠含量的平衡。

33. (除标注外,每空 2 分,10 分)

(1)水鸟的同化(1分) 水鸟的呼吸作用(1分) 分解者的分解作用(1分)

(2)栖息地、食物、天敌、与其他物种的关系(答出 3 点即可,3分) 有利于不同生物充分利用环境资源

(3)不惊吓水鸟、不破坏水鸟的栖息环境(答出 1 点即可)

【命题点】能量流动与生态位

【解析】(1)能量流经水鸟的示意图中,水鸟摄入的能量—

常考点

粪便中的能量 = 水鸟的同化量,即①为水鸟的同化,水鸟的同化量中一部分通过呼吸作用以热能形式散失,即②为水鸟的呼吸作用,生物遗体残骸中的能量流入分解者,经过分解者的分解作用释放出来,即③为分解者的分解作用。

(2)生态位是一个物种在群落中的地位或作用,包括所处的空间位置,占用资源的情况,以及与其他物种的关系等。

研究某种动物的生态位,通常要研究它的栖息地、食物、天

常考点

敌以及与其他物种的关系等。研究某种植物的生态位,通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征,以及它与其他物种的关系等。群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,这有利于不同生物充分利用环境资源,是群落中物种之间及生物与环境间协同进化的结果。

(3)威胁野生物种生存的人类活动,主要是对野生物种生存环境的破坏和掠夺式利用等。从保护鸟类的角度来看,游客在观赏水鸟时要与鸟类保持一定的距离,保持安静以免惊吓鸟类、不破坏水鸟的栖息环境等。

34. (除标注外,每空 2 分,12 分)

(1)长翅(1分) 杂交①中,长翅和截翅亲本杂交,子代均为长翅

(2)翅型(1分) 杂交①的子代均表现为长翅,杂交②的子代长翅均为雌性,截翅均为雄性,正反交的子代表型不同

$RRX^T X^T$ 和 $rrX^1 Y$ $rrX^1 X^1$ 和 $RRX^T Y$

(3)长翅雌蝇:截翅雌蝇:长翅雄蝇:截翅雄蝇 = 1:1:1:1,红眼:紫眼 = 3:1(或红眼长翅雌蝇:红眼截翅雌蝇:红眼长翅雄蝇:红眼截翅雄蝇:紫眼长翅雌蝇:紫眼截翅雌蝇:紫眼长翅雄蝇:紫眼截翅雄蝇 = 3:3:3:3:1:1:1:1)

【命题点】自由组合定律及伴性遗传

思路分析 (1)正反交的子代翅型的表型不同,证明翅型性状的遗传为伴性遗传。

(2)正反交的子代眼色的表型相同,证明眼色性状的遗传为常染色体遗传。

(3)由杂交②子代雌蝇全为长翅,雄蝇全为截翅,可推知杂交②亲本为“隐雌”和“显雄”杂交,进一步判断杂交②亲本关于翅型的基因型为 $X^1 X^1 \times X^T Y$ 。

【解析】(1)判断显隐性可使具有相对性状的亲本进行杂交,子代表现出的性状即显性性状,由杂交①可知,长翅和截翅亲本杂交,子代均为长翅,因此长翅为翅型的显性性状。

(2)判断某性状的遗传是否为伴性遗传时,可采用正反交实验,若正反交子代表型相同,则该性状的遗传属于常染色体遗传,若正反交子代表型不同,则该性状的遗传属于伴性遗传。由题干可知,杂交①亲本的基因型为 $RRX^T X^T$ 和 $rrX^t Y$,子代基因型为 $RrX^T X^t$ 、 $RrX^T Y$,杂交②亲本的基因型为 $RRX^T Y$ 和 $rrX^t X^t$ 。

(3)由(2)问分析可知,杂交①的子代基因型为 $RrX^T X^t$ 、 $RrX^T Y$,杂交②的子代基因型为 $RrX^T X^t$ 、 $RrX^t Y$,若杂交①子代中的长翅红眼雌蝇($RrX^T X^t$)与杂交②子代中的截翅红眼雄蝇($RrX^t Y$)杂交,则子代翅型的表型及比例为长翅雌蝇:截翅雌蝇:长翅雄蝇:截翅雄蝇=1:1:1:1,子代眼色的表型及比例为红眼:紫眼=3:1。

35. (除标注外,每空 2 分,12 分)

(1)由单一根瘤菌个体繁殖所获得的微生物群体

(2)脱分化(1分) 再分化(1分) 细胞经分裂和分化后,仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能

(3)不含氮源 接种到试管苗上的根瘤菌具有固氮能力

(4)增进土壤肥力、改良土壤结构、促进植株生长;抑制土壤中病原微生物的生长,从而减少病害的发生等(2分,答出一点给1分)

【命题点】微生物的培养及应用、植物组织培养

【解析】(1)纯培养物是指由单一个体繁殖所获得的微生物群体。

(2)脱分化是指已经分化的细胞失去其特有的结构和功能,转变成未分化细胞,进而形成不定形的愈伤组织的过程;再分化是指愈伤组织重新分化成芽、根等器官的过程,因此①表示的过程是脱分化,②表示的过程是再分化。细胞的全能性是指细胞经分裂和分化后,仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能。

(3)研究接种到试管苗上的根瘤菌是否具有固氮能力,自变量是根瘤菌的有无,因变量是甲、乙两组试管苗的生长状况。因此甲组中滴加根瘤菌菌液,让试管苗长出根瘤后,可利用不含氮源的培养液分别培养甲、乙两组试管苗,观察其生长状况。若接种到试管苗上的根瘤菌具有固氮能力,则在不含氮源的培养液中,甲组试管苗因接种根瘤菌能够固氮而生长状况好于乙组。

(4)微生物肥料利用了微生物在代谢过程中产生的有机酸、生物活性物质等来增进土壤肥力、改良土壤结构、促进植株生长,有的微生物肥料还可以抑制土壤中病原微生物的生长,从而减少病害的发生等。