



参考答案及解析



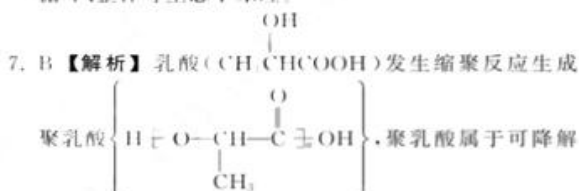
2022—2023 学年度上学期高三年级六调考试·理综

一、选择题

- D **【解析】** 由题意可知,高等动物衰老的细胞内 *Klotho* 基因的表达可能受到了抑制;衰老的细胞水分减少,细胞萎缩,体积变小,细胞核体积增大,核膜内折,染色质收缩;*Klotho* 基因的表达可抵抗衰老,而细胞代谢产生的自由基会攻击 *Klotho* 基因引起基因突变,导致细胞衰老;细胞衰老不只与 *Klotho* 基因有关,且基因的表达具有一定的调控作用,并非转入的 *Klotho* 基因越多,表达形成的蛋白质就越多,故将更多的 *Klotho* 基因转入细胞后不能完全阻止其衰老。
- C **【解析】** 由 I-1 和 I-2 不患病,他们的女儿 II-1 患病,或由 II-5 和 II-6 不患病,他们的女儿 III-3 患病,可推知该遗传病为常染色体隐性遗传病;关于血型,II-3 为 AB 型血,基因型为 $I^A I^B$,II-4 为 O 型血,基因型为 ii ,III-1 为 A 型血的概率是 $1/2$,关于上述遗传病,II-1 患病,基因型为 tt ,因此其父母基因型均为 Tt ,故 II-3 基因型为 Tt 的概率为 $1/3$,基因型为 Tt 的概率为 $2/3$,II-4 父亲患病,故 II-4 基因型为 Tt ,III-1 患病概率为 $1/6$,不患病概率为 $5/6$,实际 III-1 不患病,因此 III-1 基因型为 Tt 的概率为 $(2/3 \times 1/2 + 1/3 \times 1/2) \div 5/6 = 3/5$,故 III-1 为 Tt 且为 A 型血的概率是 $3/5 \times 1/2 = 3/10$;由于 II-5 为 AB 型血,基因型为 $I^A I^B$,故 I-5 个体的血型有 3 种可能,即 A 型、B 型或 AB 型;II-3 和 II-5 均为 AB 型血,II-1 和 II-6 均为 O 型血,所以 III-1 和 III-2 的基因型均为 $1/2 I^A i$ 、 $1/2 I^B i$,所以若 III-1 与 III-2 生育一个正常女孩,可推测女孩为 B 型血的概率是 $3/4 \times 1/2 \times 1/2 + 2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/4 = 5/16$ 。
- A **【解析】** 神经元由细胞体、树突和轴突等部分构成,髓鞘是由其他细胞发出,包裹在神经元上的;神经轴突末端分支成多个神经末梢,有利于提高信息传递效率;由题意可知,年老小鼠 Hcrt 神经元 *KCNQ2/3* (K^+ 通道)表达量下降,使神经元对 K^+ 的通透性降低,Hcrt 神经元兴奋性提高,从而使年老小鼠觉醒状态持续时间延长,由此可推测 Hcrt 神经元兴奋性提高与其对 K^+ 的通透性降低有关;年老小鼠 Hcrt 神经元中 *KCNQ2/3* 的表达量下降,使年老小鼠的觉醒状态持续时间延长,因此促进与合成 *KCNQ2/3* 相关基因的表达可在一定程度上改善年老小鼠的睡眠质量。
- B **【解析】** 传染病在密度大的种群中更容易传播,在密度小的种群中不易传播,属于密度制约因素;种群数量超过环境的负载能力时种内竞争加剧,密度制约因素对种群的作用增强,种群的死亡率增加;干旱条件对蝗虫卵成活率的影响的强度与种群密度无关,属于非密度制约因素;出生率、死亡率或迁入率、迁出率直接影响种群数量。
- D **【解析】** 灰鹤尿液中的能量属于其同化量,粪便中的能量不属于其同化量;题干中信息只说明初次随亲鸟从繁殖地迁徙到越冬地的幼鹤为 26 只,不能说明新生个体只有 26 只,故不能根据题干中的调查数据计算

出灰鹤种群当年的出生率;越冬灰鹤以保护区内农田收割后遗留的玉米为主要食物,不能禁止人类的生产活动,应当合理安排人类的生产活动;灰鹤数量较少,个体较大,统计保护区内灰鹤种群数量可以采用逐个计数法。

- D **【解析】** 垃圾回收利用实现了能量多级利用,提高了生态系统的能量利用效率,而不是提高了生态系统的能量传递效率;2022 年北京冬奥会采取的系列举措有效减小了生态足迹;"碳中和"是指生产者的 CO_2 吸收量等于所有生物的 CO_2 释放量加上化石燃料燃烧产生的 CO_2 量之和;2022 年北京冬奥会设计遵循协调、循环、整体等生态学原理。



的高分子酯,A 正确;合成酚醛树脂的单体是苯酚和甲醛,B 错误;聚氨酯属于合成高分子化合物,C 正确;己二酸与己二胺通过缩聚反应制得聚酰胺纤维,D 正确。

- A **【解析】** 向淀粉溶液中加入稀硫酸,加热,冷却后,溶液显酸性,再向水解液中加入碘水,溶液不变蓝色,则淀粉水解完全,A 正确;加热时,生成的气体中含有乙醇等杂质气体,也能使酸性高锰酸钾褪色,则高锰酸钾褪色不能证明反应生成乙烯,B 错误;将乙醛滴入溴水中,溴水中的次溴酸具有强氧化性,而乙醛具有较强的还原性,二者发生氧化还原反应,C 错误;检验蔗糖是否具有还原性,需要在新制的 $Cu(OH)_2$ 悬浊液中进行,该操作中氢氧化钠不足,D 错误。
- D **【解析】** 1 个环氧乙烷(\triangle)分子中含有 7 个共价键,0.1 mol 环氧乙烷中含有的共价键的数目为 $0.7N_A$,A 错误;1 mol D_2O 和 1 mol H_2O 的质子数相同,B 错误;苯、苯乙烯(C_8H_8)分子中含 C—H 数目分别为 6、8,总物质的量不确定,所含 C—H 数目也不能确定,C 错误; C_2H_4 和 C_4H_8 的最简式都是 CH_2 ,可以将混合气体看成是由 CH_2 构成的,则 $n(CH_2) = \frac{56 \text{ g}}{14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 4 \text{ mol}$, $n(H) = 2 \times 4 \text{ mol} = 8 \text{ mol}$,故 56 g 该混合气体中氢原子数目为 $8N_A$,D 正确。
- C **【解析】** 单键可以旋转,香豆素中所有原子不一定处于同一平面,故 A 错误;双香豆素分子中含有两个酯基,酯基水解生成酚羟基和羧基,酚羟基和羧基都能与 $NaOH$ 反应,所以 1 mol 双香豆素最多能消耗 4 mol $NaOH$,故 B 错误;双香豆素中含有羟基,能发生氧化反应,含有碳碳双键,能发生还原反应和聚合反应,故 C 正确;根据合成路线可知,反应物 $HCHO$ 中的氧原子没有进入产物双香豆素中,该合成路线的原子利用率不是 100%,故 D 错误。

· 理综 ·

参考答案及解析

11. D 【解析】当闭合 K_1 和 K_3 、打开 K_2 时,装置处于蓄电状态,为电解池;左侧电解池, H^+ 得电子生成 H_2 , 为阴极, Mn^{2+} 失电子生成 MnO_2 , 碳锰电极为阳极;右侧电解池, ZnO 得电子生成 Zn , 锌电极为阴极;当打开 K_1 和 K_3 、闭合 K_2 时,装置处于放电状态,即原电池,锌电极为负极,碳锰电极为正极。由分析可知,蓄电时,碳锰电极为阳极,A 正确;蓄电时,右侧电解池中 ZnO 得电子生成 Zn , 电极反应式为 $2ZnO + 4e^- + 2H_2O \longrightarrow 2Zn + 4OH^-$, OH^- 失电子生成 O_2 , 电极反应式为 $4OH^- - 4e^- \longrightarrow O_2 \uparrow + 2H_2O$, 发生的总反应为 $2ZnO \xrightarrow{\text{电解}} 2Zn + O_2 \uparrow$, B 正确;放电时,碳锰电极为正极,电极反应式为 $MnO_2 + 2e^- + 4H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$, 每消耗 1 mol MnO_2 转移 2 mol 电子,因此理论上 2 mol H^+ 由双极膜向碳锰电极迁移,C 正确;该电化学装置运行过程中生成 H_2 和 O_2 , 实际为消耗了双极膜中的水,不需要不断补充 H_2SO_4 和 KOH 溶液,D 错误。
12. D 【解析】利用含碘废水制取碘酸钾晶体,由实验流程可知,向含碘废水中加入 SO_2 和硫酸铜制备 CuI , 发生反应 $2SO_2 + I_2 + 2Cu^{2+} + 4H_2O \longrightarrow 2CuI \downarrow + 2SO_4^{2-} + 8H^+$, 过滤得到的滤液 1 中含硫酸,向滤渣中加入铁粉,水制备 FeI_2 , 过滤得到的滤渣 1 中含有 Fe 和 Cu , 向滤渣中加入碳酸钾溶液发生反应 $K_2CO_3 + FeI_2 \longrightarrow FeCO_3 \downarrow + 2KI$, 滤渣 2 为 $FeCO_3$, 酸性条件下, KI 与过氧化氢发生氧化还原反应生成碘,然后碘、氯气与 KOH 发生反应 $5Cl_2 + I_2 + 12OH^- \longrightarrow 2IO_3^- + 10Cl^- + 6H_2O$, 经过一系列操作可析出碘酸钾晶体,以此来解答。根据反应 $2SO_2 + I_2 + 2Cu^{2+} + 4H_2O \longrightarrow 2CuI \downarrow + 2SO_4^{2-} + 8H^+$ 可知,制备 CuI 过程中,消耗 SO_2 与 $CuSO_4$ 的物质的量之比为 1:1, A 错误;根据上述分析可知,滤渣 1 的成分为 Fe 和 Cu , 其中的 Fe 与稀硫酸发生置换反应,而 Cu 不与稀硫酸发生反应,B 错误;根据反应 $5Cl_2 + I_2 + 12OH^- \longrightarrow 2IO_3^- + 10Cl^- + 6H_2O$ 可知,每制取 2 mol KIO_3 , 反应消耗 5 mol Cl_2 , 则制取 0.1 mol KIO_3 , 消耗 0.25 mol Cl_2 , 其在标准状况下的体积 $V(Cl_2) = 0.25 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 5.6 \text{ L}$, C 错误;制备 KI 时,若溶液 pH 过大, Fe^{2+} 会发生反应产生 $Fe(OH)_2$, 吸附 KI , 造成 I^- 的损失,因此要控制溶液的 pH 不要过大, D 正确。
13. D 【解析】溶液的 pH 越小,溶液酸性越强, $H_2N(CH_2)_2NH_2$ 电离程度越大,则溶液中 $c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}]$ 越大,溶液的 pH 越大,溶液中 $c[H_2N(CH_2)_2NH_2]$ 越大,根据题图可知,曲线 I、II、III 代表的微粒分别为 $(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}$ 、 $H_2N(CH_2)_2NH_3^+$ 、 $H_2N(CH_2)_2NH_2$, A 正确。 $H_2N(CH_2)_2NH_2$ 在水溶液中部分电离且分步电离,其第二步电离方程式为 $H_2N(CH_2)_2NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons (H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+} + OH^-$, 则 $K_{a2} = \frac{c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] \cdot c(OH^-)}{c[H_2N(CH_2)_2NH_3^+]}$, n 点 $c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] = c[H_2N(CH_2)_2NH_3^+]$, 则 $K_{a2} = 10^{-3.5}$, K_{a2} 的数量级为 10^{-4} , B 正确;由 A 项分析可知, m 点主要微粒是 $(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}$, 发生一级水解,水解程度最大,促进水的电离,即 m 点水的电离程度最大, C 正确; $H_2N(CH_2)_2NH_2$ 的

$$K_{a1} = \frac{c[H_2N(CH_2)_2NH_3^+] \cdot c(OH^-)}{c[H_2N(CH_2)_2NH_2]}, K_{a2} = \frac{c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] \cdot c(OH^-)}{c[H_2N(CH_2)_2NH_3^+]}$$

所以 $K_{a1} \cdot K_{a2} = \frac{c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] \cdot c^2(OH^-)}{c[H_2N(CH_2)_2NH_2]}$, 由 B 项分析可知, $K_{a2} = 10^{-3.5}$, 且根据图像 p 点可知 $c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] = c[H_2N(CH_2)_2NH_2]$ 时, $pH = 10.5$, 则 $K_{a1} \cdot K_{a2} = c^2(OH^-) = 10^{-7}$, 可得 $K_{a1} = 10^{-1.5}$, $H_2N(CH_2)_2NH_3^+$ 的水解平衡常数 $K_h = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-1.5}} = 10^{-12.5} < K_{a2}$, 说明 $H_2N(CH_2)_2NH_3^+$ 的电离程度大于水解程度,溶液呈碱性,但其电离和水解程度都较小,所以溶液中 $c(Cl^-) > c(OH^-) > c[(H_3NCH_2CH_2NH_3)^{2+}] > c[H_2N(CH_2)_2NH_2]$, D 错误。

二、选择题

14. D 【解析】由图乙可知,当 $t = 0.015 \text{ s}$ 时,感应电动势最大,则此时穿过线框回路的磁通量为 0,线框所在平面与中性面垂直,线框的磁通量变化率最小, A、B 错误;由图乙可知,交流电的周期为 0.02 s,在一个周期内电流方向改变 2 次,故每秒钟电流方向改变的次数为 $n = 2 \times \frac{1}{0.02} \text{ 次} = 100 \text{ 次}$, C 错误;由 $P = UI$ 可知,副线圈电流为 $I_2 = \frac{P}{U} = 0.1 \text{ A}$, 则由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 解得 $I_1 = 1 \text{ A}$, 即电流表的示数为 1 A, D 正确。
15. C 【解析】虽然线框被导线分成面积相等的两部分,但离导线越远,磁场越弱,所以根据磁通量相互抵消一部分可知,导线通入由 M 到 N 的电流,当电流逐渐增大时,通过导线框的与下方磁场方向相同的磁通量增大,会产生感应电流, A 错误;根据 MN 中电流的方向,结合楞次定律则可判断线框中感应电流的方向为 abca, C 正确, B 错误;电流均匀增大,线框内的磁通量均匀增大,其内产生恒定的电流, D 错误。
16. B 【解析】当开关 S 断开时,线圈 B 中的磁通量发生变化,产生感应电流,铁芯此时变成电磁铁,对衔铁 D 继续吸引,起到延时作用, B 正确, A、C、D 错误。
17. A 【解析】设灯泡 a 和 b 的额定电压均为 U, 则变压器原线圈两端的电压为 4U, 原线圈回路有 $U + 4U = 220 \text{ V}$, 解得 $U = 44 \text{ V}$, A 正确;副线圈中交变电流的频率为 $f = \frac{\omega}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$, B 错误;当滑动变阻器的滑片向下滑动时,副线圈电阻减小,电流变大,则原线圈电流变大, a 两端电压变大,原线圈输入功率变大, C、D 错误。
18. D 【解析】动车组在 bc 段匀加速启动的过程中,速度逐渐增大,所受阻力与速率成正比,所以牵引力逐渐增大, A 错误;动车组在 abcd 段保持速率不变行驶,则阻力不变,在 ab 段不仅需要克服阻力,还需要克服重力做功,所以 ab 段输出功率最大, B 错误;根据题意有 $4P = F_m v_m$, $F_m = kv_m$, 所以 $4P = kv_m^2$, 则有 $2P = kv_m'^2$, 联立解得 $v_m' = \frac{\sqrt{2}v_m}{2}$, C 错误;动车组在 cd 段除了动车自身做功外,重力也会做功,故动车组在 cd 段可达到的最大速度最大, D 正确。
19. AD 【解析】设左侧磁场的磁感应强度大小为 B, 导

体棒通过左侧磁场时,根据右手定则知,电流方向为正;根据欧姆定律得 $I_1 = \frac{E_1}{R}$,根据法拉第电磁感应定律得 $E_1 = B \cdot 2vt \cdot v$,解得 $I_1 = \frac{2Bv^2}{R}t$,电流的最大值 $I_{1m} = \frac{BLv}{R} = I_0$,右侧磁场的磁感应强度大小为 $2B$,导体棒通过右侧磁场中时,根据右手定则知,感应电流方向为负,根据欧姆定律得 $I_2 = \frac{E_2}{R}$,根据法拉第电磁感应定律得 $E_2 = 2B \cdot 2(L-vt) \cdot v$,解得 $I_2 = -\frac{4Bv^2}{R}t + \frac{4BvL}{R}$,电流最大值 $I_{2m} = \frac{2B \cdot Lv}{R} = 2I_0$,A 正确,B 错误;导体棒通过左侧磁场时,安培力大小 $F_1 = BI_1 \cdot 2vt$,解得 $F_1 = \frac{4B^2v^3}{R}t^2$,安培力最大值 $F_{1m} = \frac{B^2L^2v}{R} = F_0$,导体棒通过右侧磁场时,安培力大小 $F_2 = 2B \cdot I_2 \cdot 2(L-vt)$,解得 $F_2 = \frac{16B^2v(L-vt)^2}{R}$,安培力的最大值 $F_{2m} = 2I_0 \cdot I_{2m} \cdot L = \frac{4B^2L^2v}{R} = 4F_0$,C 错误,D 正确

20. AC 【解析】加速时由于电容器上极板带正电,故通过 MN 的电流方向为 M→N, MN 受到的安培力方向为向右,由左手定则可知,匀强磁场的方向垂直导轨平面向下,A 正确;电容器刚放电时的电流 $I = \frac{E_1}{R}$,安培力 $F = BIL$,故加速度 $a = \frac{BE_1L}{mR}$,B 错误;电容器放电前所带的电荷量 $Q_1 = CE_1$,开关 S 接 2 后, MN 开始向右做加速运动,速度达到最大值 v_m 时, MN 上的感应电动势 $E_2 = BLv_m$,最终电容器所带电荷量 $Q_2 = CE_2$,通过 MN 的电荷量 $q = CE_1 - CE_2$,由动量定理有 $\bar{F} \cdot \Delta t = mv_m - 0$,即 $BL\bar{I} \cdot \Delta t = mv_m$,也就是 $BLq = mv_m$,解得 $v_m = \frac{BLq}{m} = \frac{BLC(E_1 - E_2)}{m}$,C 正确,D 错误。

21. AC 【解析】由右手定则可知,金属球向下运动的过程中,通过金属杆的电流方向为由 B 到 A,则通过 R 的电流方向为由 M 到 P, A 正确;金属杆第一次离开磁场时,金属球的速度 $v = 3\omega l$,金属杆第一次离开磁场时感应电动势 $E = B_0 \cdot 2l \frac{\omega r_1 + \omega r_2}{2}$,解得 $E = \frac{4}{3}B_0lv$,电路电流 $I = \frac{E}{R+r}$, R 两端电压 $U = IR = \frac{4B_0lvR}{3(R+r)}$,B 错误;由法拉第电磁感应定律得 $\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B_0\Delta S}{\Delta t} = \frac{B_0 \cdot \frac{1}{4}\pi[(3l)^2 - l^2]}{\Delta t} = \frac{2\pi B_0l^2}{\Delta t}$,平均感应电流 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}$,通过 R 的电荷量 $q = \bar{I}\Delta t$,解得 $q = \frac{2\pi B_0l^2}{R+r}$,C 正确;由于金属杆第一次即将离开磁场时,根据能量守恒可知,定值电阻和金属杆产生的焦耳热为 $3mgl - \frac{1}{2}mv^2$,所以金属杆第一次即将离开

磁场时, R 上产生的焦耳热 $Q < 3mgl - \frac{1}{2}mv^2$, D 错误。

三、非选择题

22. (1)12.0(2分) 0.8(1分)

(2)等于(1分) 大于(1分)

【解析】(1)根据闭合电路欧姆定律有 $E = I(R + R_0 + r)$,整理得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{R_0 + r}{E}$,因此在 $\frac{1}{I} - R$ 图线中,利用图像的斜率和纵轴截距数据可得 $\frac{1}{E} = \frac{1.25}{10 - (-5)} \text{V}^{-1}$, $\frac{R_0 + r}{E} = 0.4 \Omega/\text{V}$,解得 $E = 12.0 \text{ V}$, $r = 0.8 \Omega$ 。

(2)考虑到电流表内阻的影响,闭合电路欧姆定律的表达式应为 $E = I(R + R_0 + r + r_A)$,整理得 $\frac{1}{E} = \frac{1}{E}R + \frac{R_0 + r + r_A}{E}$,图像的斜率不变,也就是电动势的测量值等于真实值,而内阻的测量值应为内阻与电流表内阻之和,因此测量值大于真实值。

23. (1)B(2分)

(2)CD(3分)

(3)F(2分)

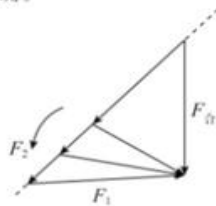
(4)AC(3分)

【解析】(1)力 F 单独作用,与 F_1 、 F_2 共同作用的效果是一样的,该实验所用到的方法是等效替代法。

(2)每一个分力稍大些,夹角稍大些便于作图,误差越小,并不是越大越好,A、B 错误;为了作图的精确性,弹簧测力计、橡皮条应与木板平行,C 正确;弹簧测力计的轴线与小圆环在一条直线上,可以减小误差,D 正确。更多试题与答案,关注微信公众号:三晋高中指南

(3)实际的合力是用一个弹簧测力计拉橡皮条时的力 F,该力沿橡皮条拉伸的方向 GO。

(4) F_1 、 F_2 夹角大于 90° ,现保持 O 点位置不变,拉力 F 方向不变,增大 F_1 与 F_2 的夹角,画出符合题意的矢量合成图如图所示。由图示可以看出, F_1 、 F_2 均一直增大,A 正确。



24. (1) $\frac{mgR}{2B_0^2L^2}$

(2) $B = \frac{8B_0x}{8x + 8v_0t + gt^2}$

【解析】(1)金属棒匀速运动时,对物块有

$$F_T = mg \quad (1 \text{分})$$

对金属棒有

$$F_A + mg \sin 30^\circ = F_T \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又 } F_A = B_0IL \quad (1 \text{分})$$

由闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R} = \frac{B_0Lv}{R} \quad (1 \text{分})$$

· 理综 ·

参考答案及解析

联立解得 $v = \frac{mgR}{2B_0^2 L^2}$ (1分)
 (2) 当回路中没有电流时, 金属棒不受安培力
 对金属棒有
 $F_T - mg \sin 30^\circ = ma$ (2分)
 对物块有
 $mg - F_T = ma$ (1分)
 回路中无电流, 回路中的磁通量不变, 则
 $B_0 Lx = BL \left(x + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \right)$ (2分)
 联立解得 $B = \frac{8B_0 x}{8x + 8v_0 t + at^2}$ (1分)

25. (1) 0.4 A
 (2) 10.8 N
 (3) 20.16 J
【解析】 (1) 正方形线框刚进入磁场时, 由法拉第电磁感应定律得
 $E_1 = NB \frac{L}{2} v$ (2分)
 则线框中的电流
 $I_1 = \frac{E_1}{R} = 0.4 \text{ A}$ (1分)
 (2) 正方形线框全部进入磁场所用的时间
 $t = \frac{L}{v}$ (1分)
 在此时间内, 磁感应强度不变
 $B = 0.5 \text{ T}$
 线框将要全部进入磁场时, 右边导线受到向左的安培力大小
 $F_1 = NBI_1 \frac{L}{2}$
 线框的上边所受的安培力向下, 大小为
 $F_2 = NBI_1 L$ (1分)
 则滑块所受滑动摩擦力
 $F_f = \mu(Mg + F_2) = 10.4 \text{ N}$ (1分)
 故外力
 $F = F_1 + F_f = 10.8 \text{ N}$ (1分)
 (3) 正方形线框刚进入磁场时的外力大小
 $F' = \mu Mg + F_1$ (1分)
 线框全部进入磁场过程中外力所做的功
 $W_1 = \frac{F + F'}{2} \times L = 4.24 \text{ J}$ (1分)
 线框整体在磁场中运动的时间
 $t_1 = \frac{3L}{v}$ (1分)
 则 1~3 s 内有
 $E_2 = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{1}{2} L^2$ (1分)
 线框完全进入磁场瞬间, 磁感应强度发生变化, 线框的上边受到向上的安培力, 大小为
 $F_3 = NBL \frac{E_2}{R}$ (1分)
 则 1~3 s 内外力做的功
 $W_2 = \frac{\mu Mg + \mu(Mg - F_3)}{2} \times 2L = 7.92 \text{ J}$ (1分)
 3 s 后线框中无电流, 此时直到线框完全离开磁场, 外力做的功
 $W_3 = 2\mu MgL$ (1分)

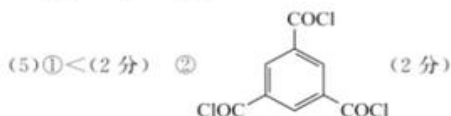
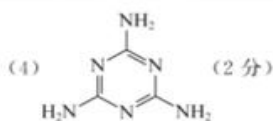
故整个过程外力做的总功
 $W = W_1 + W_2 + W_3 = 20.16 \text{ J}$ (1分)

26. (1) $\frac{3\sqrt{gh}}{4}$
 (2) $\frac{3m\sqrt{gh}}{8BL}$
 (3) $\frac{73mgh}{60}$ $\frac{73mgh}{120}$
【解析】 (1) 金属棒 ab 落到倾斜导轨底端时, 在竖直方向上有
 $2h = \frac{1}{2} gt^2$ (1分)
 解得 $t = 2\sqrt{\frac{h}{g}}$
 由几何关系得
 $\tan 53^\circ = \frac{2h}{v_0 t}$ (1分)
 解得 $v_0 = \frac{3\sqrt{gh}}{4}$ (1分)
 (2) 金属棒 ab 水平抛出的瞬间, 根据动量定理得
 $BI \cdot 2L \cdot \Delta t = mv_0 - 0$ (2分)
 又有 $q = I \cdot \Delta t$ (1分)
 联立解得电容器 C 释放的电荷量
 $q = \frac{mv_0}{2BI} = \frac{3m\sqrt{gh}}{8BL}$ (1分)
 (3) 金属棒 ab 落在水平导轨时, 根据动能定理有
 $mgh - 2h = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$ (2分)
 解得 $v = \frac{\sqrt{73gh}}{4}$
 最终匀速运动时, 电路中无电流, 所以金属棒 ab 和金属棒 cd 产生的感应电动势相等, 即
 $B \cdot 2Lv_{ab} = B \cdot Lv_{cd}$ (1分)
 此过程中, 对金属棒 ab 根据动量定理得
 $-BI' \cdot 2L \cdot \Delta t = mv_{ab} - mv$ (1分)
 对金属棒 cd 根据动量定理得
 $BI' \cdot L \cdot \Delta t = mv_{cd}$ (2分)
 解得 $v_{ab} = \frac{\sqrt{73gh}}{20}$ (1分)
 $v_{cd} = \frac{\sqrt{73gh}}{10}$ (1分)
 该过程中 ab, cd 产生的总热量
 $Q = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_{ab}^2 - \frac{1}{2} mv_{cd}^2$ (2分)
 解得 $Q = \frac{73mgh}{40}$ (1分)
 则金属棒 ab 上产生的热量
 $Q_{ab} = \frac{2}{3} Q = \frac{73mgh}{60}$ (1分)
 金属棒 cd 上产生的热量
 $Q_{cd} = \frac{1}{3} Q = \frac{73mgh}{120}$ (1分)

27. (1) D(1分) A(1分)
 (2) C(1分)
 (3) ① 12(2分) $\frac{27 \times 4}{4.05^2 N_A} \times 10^{21}$ (2分) ② BD(2分)

高三六调·新教材版

·理综·



【解析】(1)轨道中电子能量 $1s < 2s < 2p$, 能量较高的轨道中电子越多, 该微粒能量越高, 根据题图可知能量由低到高的顺序是 $A < C < B < D$, 因此能量最高的是选项 D; 电子从激发态向基态跃迁会放出能量, 形成发射光谱, A 中氮原子处于基态, 能量最低, 不能产生发射光谱, 故选 A。

(2) NH_4^+ 是正四面体形结构, NH_3 是三角锥形结构, 氮原子均是 sp^3 杂化, 所以 NH_4^+ 转化为 NH_3 过程中, 没有发生变化的是杂化方式, 答案选 C。

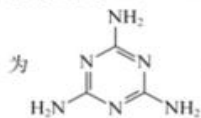
(3) ① Al 单质为面心立方晶胞, 铝原子个数 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, 晶胞中铝原子的配位数为 $3 \times 8 \times \frac{1}{2} = 12$,

$$\text{Al 单质的密度} = \frac{27 \times 4}{(0.405 \times 10^{-7})^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} =$$

$$\frac{27 \times 4}{4.05^3 N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

② Al 单质为面心立方晶体, 按方向①从棱 AA' 向棱 CC' 方向投影时, 形成一个长方形, 顶点上的晶胞投影在长方形边上, 而面上晶胞投影在长方形中, 对应的投影图为 B; 按方向②从顶点 A 向顶点 C' 方向投影时, 顶点上的晶胞的投影形成一个大的正六边形, 而面上 6 个原子投影形成一个小的正六边形, 对应的投影图为 D。

(4) 氰胺分子中含氨基, 分子式为 CH_3N , 其三分子聚合体是六元环状结构, 称为三聚氰胺, 由于氰胺的结构简式为 $H_2N-C \equiv N$, 因此三聚氰胺的结构简式



(5) ① 由常温下迅速自发反应产生聚酰胺薄膜可知, 该反应的 $\Delta G < 0$ 。

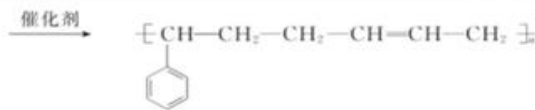
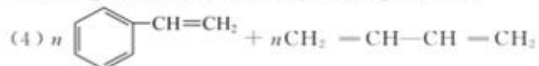
② 根据生成物的结构简式可判断其应该是缩聚产物, 又因为参与反应的芳香化合物中氯、氧元素中原子数之比 1:1, 说明生成的小分子应该是氯化氢, 所以该



28. (1) 羧基 (2分)

(2) 氧化反应 (1分) 消去反应 (1分)

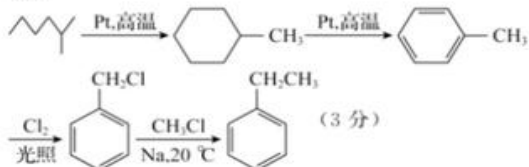
(3) $HO-[OC(CH_2)_4COOCH_2CH_2O]_nH$ (2分)



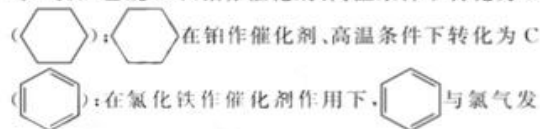
(2分)

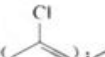
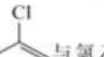
(5) 6 (2分) $HOOCCH_2C(CH_3)_2CH_2COOH$ (2分)

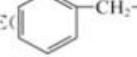
(6)

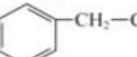



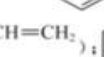
【解析】由题给信息“烃 A (C_6H_{14}) 可在 Pt 催化下脱氢环化”和已知条件“B 的核磁共振氢谱中只有一组峰”可知, 己烷 A 在铂作催化剂、高温条件下转化为 B





生取代反应生成 D ();  与氯乙烷发生信息

② 的反应生成 E (); 在氧化铬与氧化

铝催化作用下,  发生消去反应生成 F

();  与 1,3-丁二烯发

生加聚反应生成丁苯橡胶; 另一方面 B () 在光照

条件下与氯气发生取代反应生成 G ();

-Cl 发生消去反应生成 H ();  与酸性

高锰酸钾溶液发生氧化反应生成己二酸, 在催化剂作用下, 己二酸与乙二醇发生缩聚反应生

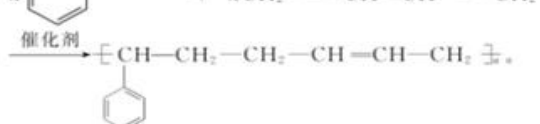
成 J ($HO-[OC(CH_2)_4COOCH_2CH_2O]_nH$)。

(1) 根据合成路线可知 I 为己二酸, 其分子中所含官能团的名称为羧基。

(2) 根据上述分析可知, A \rightarrow B 为脱氢环化过程, 属于氧化反应; G \rightarrow H 为消去反应。

(3) 根据分析可知, J 的结构简式为 $HO-[OC(CH_2)_4COOCH_2CH_2O]_nH$ 。

(4) F 合成丁苯橡胶的化学方程式为

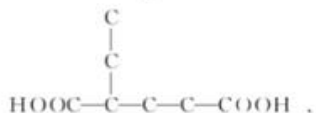
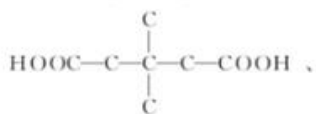
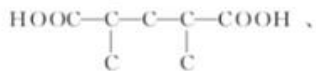
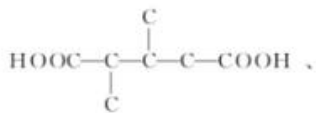
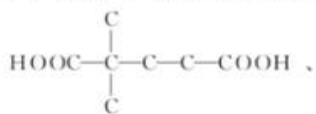


(5) 比 I 的相对分子质量大 14 的同系物为庚二酸, 根

• 理综 •

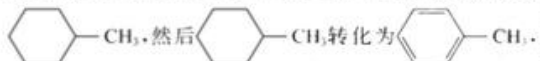
参考答案及解析

据同分异构体“定一动一”的书写原则可知,其主链有5个碳原子的同分异构体碳骨架结构为

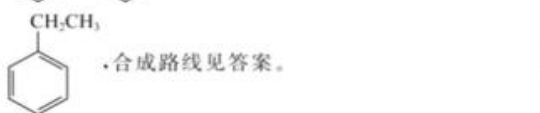
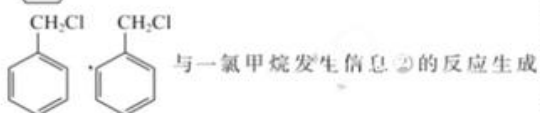


HOOC-C-C-C-COOH, 共6种;其中核磁共振氢谱有3组峰,且峰面积之比为1:2:3的结构简式为 HOOCCH₂C(CH₃)₂CH₂COOH。

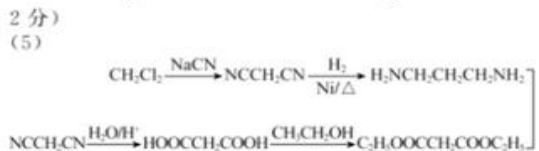
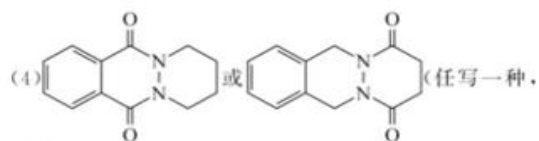
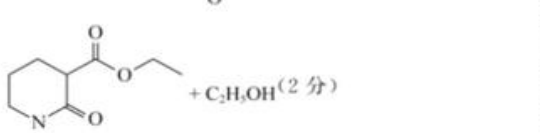
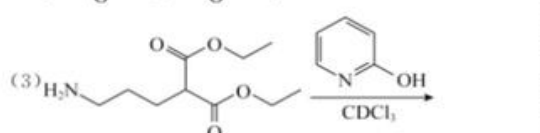
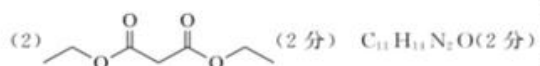
(6)结合题给合成路线可知,以2-甲基己烷和一氯甲烷为原料制备乙苯,首先2-甲基己烷转化为



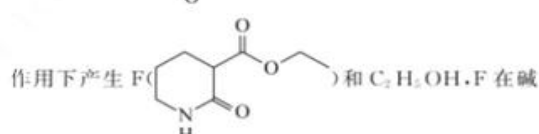
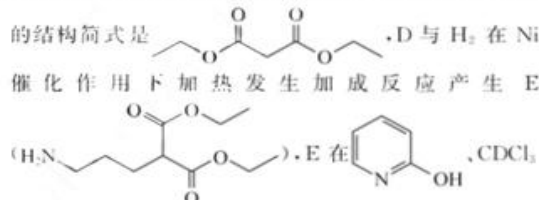
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$ 在光照条件下与氯气发生取代反应生成

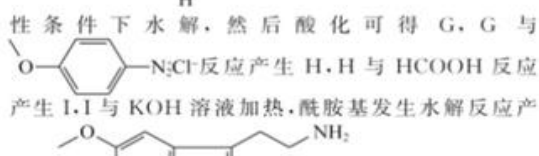


29. (1)取代反应(1分) 4(2分)



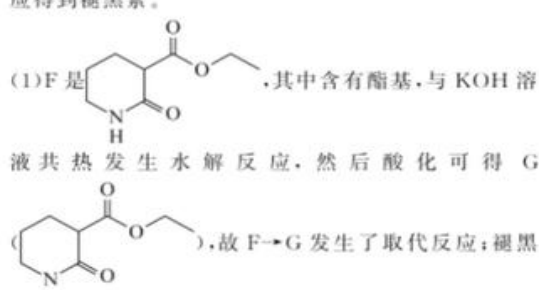
【解析】A分子式是C₂H₂,结构简式是HC≡CH,A与HCl在HgCl₂催化下发生加成反应产生B(CH₂=CHCl),CH₂=CHCl与NaCN发生取代反应生成C(CH₂=CH-CN),C与M发生加成反应产生D,根据C,D的结构简式,结合M分子式,可知M



F在碱性条件下水解,然后酸化可得G,G与  反应产生H,H与HCOOH反应产生I,I与KOH溶液加热,酰胺基发生水解反应产生J

J与碱石灰共热,发生脱羧反应产生K

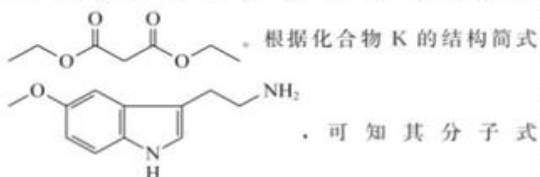
K与(CH₃CO)₂O反应得到褪黑素。



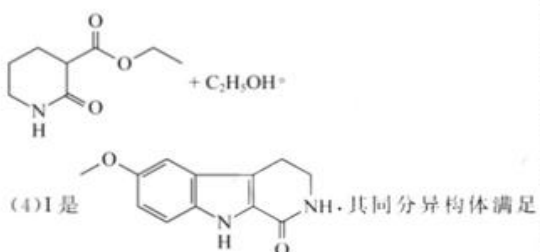
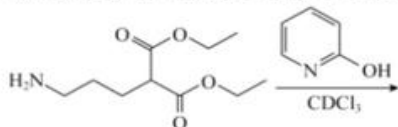
高三六调·新教材版

·理综·

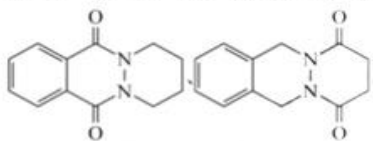
素中有4种官能团,即酰胺基、氨基、醚键、碳碳双键。
(2)根据分析可知M的结构简式是



是 $C_{11}H_{11}N_2O_2$ 。
(3)根据分析可知,E生成F的化学方程式为



条件:①含有4种不同化学环境的氢原子;②含有3个六元环,其中1个是苯环;③含有 $\begin{matrix} O \\ | \\ -C-N- \end{matrix}$ 结构,不含N—H键,则其可能的结构为



(5) CH_2Cl_2 与NaCN发生取代反应生成 $NCCH_2CN$,
 $NCCH_2CN$ 与 H_2 在Ni催化作用下发生加成反应生成
 $NH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$; $NCCH_2CN$ 在酸性条件下
发生水解反应产生 $HOOCH_2COOH$,
 $HOOCH_2COOH$ 与 CH_3CH_2OH 发生酯化反应产生
 $C_2H_5OOCCH_2COOC_2H_5$, $C_2H_5OOCCH_2COOC_2H_5$
与 $NH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ 发生取代反应得到目标产
物,合成路线见答案。

30. (1) $\frac{3\Delta H_1 - \Delta H_2}{4}$ (2分)
(2)作催化剂(2分) 两种情况下反应均达到平衡,催
化剂 $CaCl_2$ 不改变平衡(2分)
(3)①CaS(2分) ② 1×10^{-1} (2分) $0.32a$ (2分)
(4)高温下,过量的C与 CO_2 反应生成CO,使气体总
体积增大(或 $CaSO_4$ 部分转化为其他含硫物质)
(2分)

【解析】(1)根据盖斯定律可知,反应 $2CaSO_4(s) +$
 $S(s) \rightleftharpoons 2CaO(s) + 3SO_2(g)$ 可由 $\frac{1}{4}(3 \times ① - ②)$ 得
到,所以对应反应热 $\Delta H = \frac{3\Delta H_1 - \Delta H_2}{4}$ 。

(2)根据题意和图可知, $CaCl_2$ 改变反应速率,但不改

变 $CaSO_4$ 的转化率,说明 $CaCl_2$ 在转化过程中起催化
作用;因催化剂 $CaCl_2$ 不改变平衡状态,当温度高于
 $1200^\circ C$ 时,两种情况均达到平衡状态,则无论有无
 $CaCl_2$, $CaSO_4$ 的平衡转化率趋于相同。

(3)①S的最低价态为-2价,则温度低于 $800^\circ C$ 时,
主要的还原产物是一种硫的最低价盐, $CaSO_4$ 主要还
原产物为CaS。更多试题与答案,关注微信公众号:三晋高中指南
②根据反应 $CaSO_4(s) + CO(g) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) +$
 $SO_2(g)$ 可知,转化的CO的浓度与生成的 SO_2 相同,
所以该反应达到平衡时, $\Delta c(CO) = c(SO_2) = 8.0 \times$
 $10^{-3} mol \cdot L^{-1}$,CO的转化率为80%,因此CO的初
始浓度 $c_0(CO) = \frac{\Delta c(CO)}{80\%} = \frac{8.0 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}}{80\%} =$

$1 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$;根据题意列三段式:

$CaSO_4(s) + CO(g) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) + SO_2(g)$			
c_0	1×10^{-1}	0	0
Δc	0.8×10^{-1}	0.8×10^{-1}	0.8×10^{-1}
c_t	0.2×10^{-1}	0.8×10^{-1}	0.8×10^{-1}

则平衡时的总压强为 $0.1a MPa \times$
 $\frac{(0.2 + 0.8 + 0.8) \times 10^{-1}}{1 \times 10^{-1}} = 0.18a MPa$,则CO、 CO_2 、 SO_2

的平衡分压分别为 $0.02a MPa$ 、 $0.08a MPa$ 、 $0.08a MPa$,

所以 $K_p = \frac{0.08a MPa \times 0.08a MPa}{0.02a MPa} = 0.32a MPa$ 。

(4)因高温下过量的C与 CO_2 反应生成CO,化学方
程式为 $C + CO_2 \xrightarrow{高温} 2CO$,从而使气体总体积增大,导
致混合气体中 SO_2 的体积分数不升反降,也可能是
 $CaSO_4$ 部分转化为其他含硫物质,从而使 SO_2 的体
积分数降低。

31. (11分,除标注外,每空1分)
(1)抽样检测法 该温度最适合酵母菌繁殖
(2)营养物质
(3)不换培养液 营养物质的消耗、有害代谢产物的
积累(2分,答出两点即可)
(4)一定的环境条件所能维持的种群最大数量(2分)
(5)五点取样法 等距取样法(与前一空位置可互换)
随机取样

【解析】(1)调查培养液中酵母菌种群密度的方法是
抽样检测法。 $28^\circ C$ 左右最适合酵母菌繁殖,所以培养
酵母菌时需要将温度控制在 $28^\circ C$ 左右。

(2)据题图可知,曲线a的酵母菌培养液更换的时间
间隔最短,营养物质最丰富,所以其所示的种群数量
增长最快。

(3)曲线d为对照组,培养方式应为不换培养液;该组
酵母菌种群数量增长到一定程度后,种群数量增长速
率逐渐变慢,其限制因素有营养物质的消耗、有害代
谢产物的积累等。

(4)环境容纳量即K值,是指一定的环境条件所能维
持的种群最大数量。

(5)样方法常适用于对植物种群密度的取样调查,常
用的取样方法有五点取样法和等距取样法。取样时
关键要做到随机取样,不能在分布较密集或稀疏的地
区取样。

32. (11分,除标注外,每空3分)
(1)化学信息和物理信息(2分)
(2)b(1分) 由曲线图可知,甲种群数量先减少后增

加,而乙种群数量先增加后减少再基本不变,后期不存在明显的互为消长的关系,因此二者不属于捕食关系

(3)丙对顶级肉食性动物的恐惧程度比丁高,引入顶级肉食性动物后,丙逃离该生态系统的数量比丁多(2分,答出一点即可)

(4)大型肉食性动物往往捕食个体数量多的生物,这样就会避免一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面,有利于增加物种多样性

【解析】(1)捕食者的气味是化学信息,而声音属于物理信息。

(2)分析题图中的曲线可知, N_{t+1}/N_t 的值大于1,种群数量增加;比值等于1,种群数量稳定;比值小于1,种群数量减少,因此种群乙在 $0-t_3$ 时间段中,b点种群数量最大。根据曲线图分析,甲种群数量先减少后增加,而乙种群数量先增加后减少再基本不变,后期不存在明显的互为消长的关系,二者不属于捕食关系。

(3)根据“恐惧生态学”理论推测,丙的数量优势地位丧失的可能原因是丙对顶级肉食性动物的恐惧程度比丁高,或引入顶级肉食性动物后,丙逃离该生态系统的数量比丁多。

(4)运用“收割理论”分析,保护大型肉食性动物的意义是大型肉食性动物往往捕食个体数量多的生物,这样就会避免一种或少数几种生物的种群数量在生态系统中占绝对优势的局面,有利于增加物种多样性。

33. (10分,除标注外,每空1分)

(1)污水中有机物中的化学能(2分) 信息传递

(2)先下降后逐渐恢复至初始状态(2分) 上游有机物分解后形成大量的 NH_4^+ 等无机盐离子,有利于藻类的繁殖(2分)

(3)抵抗力 自我调节

(4)生物富集

【解析】(1)该河流生态系统的能量输入除了生产者固定的太阳能,还包括生活污水中有机物中的化学能;生态系统的信息传递包括太阳的光照信息。

(2)在污水口下游,水中溶解氧的变化为先下降后逐渐恢复至初始状态;上游有机物通过细菌等微生物的分解作用后产生大量的 NH_4^+ 等无机盐离子,这些增加的无机盐有利于藻类的繁殖。

(3)生态系统在受到一定的外在因素的影响下可以发生一定的变化,但通过自身的调节,其各组分和结构能够恢复至初始状态,体现了该生态系统具有一定的抵抗力稳定性。

(4)可以利用生物富集作用来回收污水中的铜、镉等金属元素,起到净化水质的作用。

34. (13分,除标注外,每空1分)

(1) CO_2 有机物

(2)2 488 6.3

(3)①记名计算法、样方法(2分) ②捕食 个体数和物种数(2分) 喷洒除草剂不利于蜘蛛的生长繁殖,频繁采茶改变了茶园为蜘蛛提供的食物和栖息环境(2分,合理即可)

(4)合理调整生态系统的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分(2分)

【解析】(1)在生态系统中,碳元素以 CO_2 的形式通过光合作用与化能合成作用进入生物群落,经过生物群落的呼吸作用或化石燃料的燃烧又以 CO_2 的形式返回非生物环境,因此,碳元素以 CO_2 的形式在生物群落与非生物环境之间循环。碳元素在农作物和食用菌体内的主要存在形式是有机物。

(2)据题图可知,流入M的能量为 $3\ 281+2\ 826=6\ 107\ \text{kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,其中呼吸作用散失的能量为 $3\ 619\ \text{kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,因此用于生长、发育和繁殖的能量为 $6\ 107-3\ 619=2\ 488\ \text{kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,流入N的能量为 $386\ \text{kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,因此由M到N的能量传递效率为 $386\div 6\ 107\times 100\%\approx 6.3\%$ 。

(3)①题表中统计了蜘蛛的个体数和物种数,统计个体数可用样方法,统计物种数可用记名计算法。

②蜘蛛属于肉食性动物,可以通过捕食害虫来控制虫害。由题表中数据可知,有机茶园中的蜘蛛的个体数和物种数均高于普通茶园,其可通过捕食来控制多种茶树害虫的数量。普通茶园中蜘蛛的丰富度指数较低的原因可能是喷洒除草剂不利于蜘蛛的生长繁殖,且频繁采茶改变了茶园为蜘蛛提供的食物和栖息环境。

(4)从生态系统能量流动的角度分析,“养鸭灭蝗”的意义是调整了生态系统的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。

35. (9分,除标注外,每空1分)

(1)A ①=②+④+⑥+⑦+⑧(2分) 自身生长、发育和繁殖

(2)避免外来物种入侵,保证本地生态系统的安全性;本地物种具有较高的生态适应性(2分,答出一点即可)

(3)少用一次性筷子、节约用纸、骑自行车出行等(2分,答出两点即可) 碳循环具有全球性

【解析】(1)A与 CO_2 之间存在双箭头,说明A表示生产者,生态系统的基石是生产者,即图中A。图中 CO_2 的排放量包括生产者的呼吸作用产生量(②)、消费者的呼吸作用产生量(④+⑥)、分解者的分解作用产生量(⑧)和煤、石油燃烧产生量(⑦), CO_2 的减少量是生产者光合作用固定量(①),而碳中和指 CO_2 排放量与减少量相等,因此用图中的数字构建的碳中和数学模型是①=②+④+⑥+⑦+⑧。图中C为次级消费者,其同化的能量一部分用于自身的呼吸作用,其余部分用于自身生长、发育和繁殖等生命活动,以有机物的形式存在体内。

(2)为避免外来物种入侵,保证本地生态系统的安全性,且本地物种具有较高的生态适应性,生长繁殖速率相对较高,种植物种的选取应以当地物种为主。

(3)“低碳生活”遵循的理念为低碳消耗、低碳排放,在衣食住行方面均可养成低碳生活习惯,如少用一次性筷子、节约用纸、骑自行车出行等。大气中的 CO_2 能够随着大气环流在全球范围内流动,可见碳循环具有全球性,因此建立绿色低碳循环体系需要世界各国共同参与。

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

