

答案详解

必修1 第一单元 细胞及其分子组成

第1讲 走近细胞

考点1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)细胞 细胞和细胞产物 (2)相对独立 整体生命
(3)老细胞 2. 动物和植物 生物界 (1)结构基础
(2)细胞 分子 (3)个体发育 生物进化论
3. 提示:①—b ②—a ③—d ④—f ⑤—e ⑥—c
二、1. 活细胞 单个细胞 各种分化细胞 2. (1)细胞和生物圈 (2)种群 群落 (3)不属于

规范表述

提示:没有细胞结构,不能独立地进行代谢 病毒营寄生生活,只能用活细胞来培养

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:索非布韦代替尿嘧啶核糖核苷酸插入到新合成的RNA中,抑制了RNA的合成(合理即可)。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [在细胞学说建立过程中没有分离细胞结构,A项错误;细胞学说是由施莱登和施旺两人创立,由魏尔肖等科学家进一步完善的,B项错误;细胞学说使人们对生命的认识由个体水平进入到细胞水平,C项错误;细胞学说使动物和植物通过细胞这一共同的结构统一起来,D项正确。]
2. D [题图表示的生命系统是生态系统,A错误;图中不包含生物圈这一结构层次,B错误;冷箭竹无系统层次,大熊猫有系统层次,C错误;图中的土壤及空气中可能有既属于细胞层次又属于个体层次的多细胞生物,D正确。]
3. D [HCV属于病毒,人肝细胞属于真核细胞,两者结构上最大的区别是有无细胞结构,A正确;丙肝病毒营寄生生活,需要宿主细胞呼吸提供能量,人肝细胞的生命活动需要细胞呼吸提供能量,B正确;RNA聚合酶可催化转录过程,故两者的RNA聚合酶均可催化RNA的形成,C正确;HCV只含有RNA,彻底水解的产物有6种,人肝细胞含有RNA和DNA,彻底水解的产物有8种(5种碱基、2种五碳糖、1种磷酸),D错误。]
4. C [促进动物细胞的融合除了物理方法和化学方法外,还可以采用灭活的病毒,A正确;病毒作为抗原可刺激机体发生特异性免疫,产生抗体,用特定的病毒免疫小鼠可制备单克隆抗体,B正确;基因工程中常用农杆菌转化植物细胞,农杆菌的特点是其细胞内的Ti质粒上的T-DNA片段能够转移至受体细胞,并整合到受体细胞的染色体上,C错误;经过灭活或减毒处理的病毒可以作为免疫学中的疫苗,用于免疫预防,D正确。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 原核细胞 真核细胞 2. 图1代表的细胞没有以核膜为界限的细胞核 核糖体 3. 拟核 细胞壁 核糖体 鞭毛
4. 叶绿体 藻蓝素 叶绿素 5. 都有细胞膜、细胞质、核糖体,都有储存遗传物质的场所

- 二、①③④⑥⑦⑨⑩ ②⑤⑧⑪

教材开发

提示:真核细胞结构复杂,功能更加复杂、高效、有序,比原核细胞高等。根据由低等到高等,由简单到复杂的进化规律,真核细胞是由原核细胞进化来的。

规范表述

提示:蛋白质是细胞生命活动的主要承担者,核糖体是“生产蛋白质的机器”

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:眼虫可能是与植物和动物共同祖先很接近的生物。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [乳酸菌为原核生物,无核膜,故细胞内转录和翻译可同时进行,A正确;生物膜系统包括细胞膜、细胞器膜和核膜,大肠杆菌为原核生物,细胞内无核膜和众多细胞器膜,故不具备生物膜系统,B错误;颤蓝细菌属于蓝细菌,为原核生物,没有叶绿体,但含有光合作用有关的酶和色素(叶绿素和藻蓝素),能进行光合作用,C正确;破伤风杆菌属于原核生物,细胞中无染色体,不能发生染色体变异,D正确。]
2. C [原核细胞和真核细胞都具有细胞膜,细胞膜一定具有磷脂双分子层,A错误;原核细胞没有成形的细胞核,原核细胞和真核细胞的遗传物质都是DNA,B错误;所有活细胞都能进行细胞呼吸,但不一定发生在线粒体中,因为原核细胞没有线粒体,且真核细胞的无氧呼吸发生在细胞质基质中,C正确;原核细胞和真核细胞都具有核糖体,都能合成蛋白质,且合成场所都是核糖体,D错误。]
3. D [①中的生物都是原核生物,在生命系统中所属的层次是细胞和个体,进行的细胞分裂方式是二分裂,不是无丝分裂,A项错误;②中的生物都是病毒,都无细胞结构,HIV、新冠病毒、流感病毒的遗传物质都是RNA,T2噬菌体的遗传物质是DNA,B项错误;根瘤菌属于异养生物,不是生产者,硝化细菌是生产者,但是进行化能合成作用,C项错误;表中的生物包含原核生物、真核生物和病毒,都含有核酸和蛋白质,都能繁殖后代,D项正确。]

考点3

实验基础

对光 调焦 低倍镜 视野中央 转换器 细准焦螺旋

对应练习

C [使用显微镜时应该遵循先低后高的原则,即先用低倍镜找到物像并移到视野的中央,然后才能转换到高倍镜,

A 项错误;显微镜下看到的是倒像,上下颠倒、左右颠倒,若高倍镜下观察到细胞质流向是逆时针的,则细胞质的实际流向也应该是逆时针的,B 项错误;显微镜下看到的是倒像,上下颠倒、左右颠倒,若观察低倍镜视野中位于左下方的细胞,则细胞实际上在右上方,因此应将装片向左下方移动,C 项正确;与低倍镜相比,高倍镜下的视野要暗一些,看到的细胞要少一些,D 项错误。]

真题体验·感悟高考

1. B [衣藻属于真核生物,A 错误;衣藻和大肠杆菌的遗传物质都是 DNA,B 正确;大肠杆菌没有叶绿体,也不能进行光合作用,C 错误;大肠杆菌不含线粒体,D 错误。]
2. D [人工合成的脊髓灰质炎病毒的毒性比天然病毒小得多,据此可推测二者在结构和功能上存在差异,A 错误;病毒不具有细胞结构,不能进行细胞呼吸,只能在宿主细胞中增殖,B、C 错误;人工合成病毒、大肠杆菌和酵母菌都含有遗传物质,D 正确。]
3. B [蓝细菌为原核生物,其细胞内无叶绿体,含有光合色素叶绿素和藻蓝素;菠菜为真核生物,其叶绿体内含有叶绿素和类胡萝卜素等光合色素,两者种类和功能不同,A 错误。蓝细菌和菠菜都有细胞膜,且细胞膜的成分基本相似,都有脂质和蛋白质,B 正确。蓝细菌为原核生物,细胞内不含线粒体,C 错误。蓝细菌为原核生物,细胞内不含叶绿体,D 错误。]
4. A [蓝细菌属于原核生物,酵母菌属于真核生物,它们共有的结构和成分包括细胞膜、核糖体和 DNA,A 正确。]

第 2 讲 细胞中的无机物、糖类和脂质

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 统一 2. (1)C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg
(2)Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo
- 二、1. 水和无机盐 脂质 核酸 2. (1)水 (2)蛋白质
(3)蛋白质
- 三、1. (1)结合水 细胞结构 自由水 生物化学反应 液体环境 营养物质和代谢废物 (2)旺盛 低 2. 离子 主动 叶绿素 血红素 Na^+ 缺乏 抽搐 酸碱平衡

教材开发

提示:N、Mg 是组成叶绿素的成分,N、P 是组成叶绿体类囊体膜和 ATP 的成分,N 也是组成光合酶的成分,因此植物缺少 N、Mg、P 会影响植物的光合作用。

规范表述

提示:血红素的分子结构不能缺少的一种元素就是 Fe,缺 Fe 会导致血红素的合成障碍,从而引起贫血

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:选择生理状况相同的植物幼苗若干,平均分成 A、B 两组;A 组用完全培养液培养,B 组用缺镁培养液培养;一段时间后,观察两组叶片是否变黄。若 B 组叶片发黄,再补充镁离子,一段时间叶片恢复绿色,则证明镁是植物必需的矿质元素。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [蛋白质中的 N 主要在肽键结构中,A 错误。磷肥中含有 P 元素,P 元素是生物膜组成中磷脂的组成成分;核酸中

也含有 P 元素;NADPH 是还原型辅酶 II,含有 P 元素,B 正确。肥料要合理使用,大量使用会造成植物细胞失水,出现烧苗现象,C 错误。镁是大量元素,D 错误。]

2. B [呕吐、腹泻的病人,体内水盐平衡失调,需及时补充葡萄糖盐水,以补充能源物质,同时可保持细胞正常的形态,A 正确;过量饮水导致细胞外液渗透压降低,从而引起细胞内液渗透压降低,B 错误;缺钙引起肌肉抽搐,通过增加户外活动、合理膳食可增加血液中的钙离子浓度,改善肌肉抽搐状况,C 正确;铁参与血红蛋白的组成,摄入不足可导致血红蛋白合成减少而发生贫血,需适量补铁,D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、果糖 淀粉、纤维素 纤维素 淀粉 糖原 葡萄糖
- 二、C、H、O 脂肪酸 储能 保温 缓冲 减压 C、H、O P N 甘油 细胞膜 细胞器膜 细胞膜 血液中脂质的运输 生殖细胞 人和动物肠道对钙和磷
- 三、1. 相互转化 细胞利用 糖原 脂肪和某些氨基酸 脂肪组织 2. 明显差异 供应充足 大量转化为脂肪 糖类代谢 供能不足 大量转化为糖类

教材开发

提示:因为组成淀粉、糖原和纤维素的葡萄糖的数量和连接方式不同。

规范表述

提示:葡萄糖属于单糖,可以直接进入细胞,因此可以口服也可以静脉注射;蔗糖属于二糖,必须经过消化作用分解成两分子单糖后才能进入细胞,因此不能直接静脉注射

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:取等量小麦种子,均分为甲、乙两组,甲组不做处理,乙组水培至萌发;将两组种子分别制成等体积的研磨液,用斐林试剂检测;甲组无颜色变化,乙组出现砖红色沉淀。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [纤维素是多糖,是植物细胞壁的主要成分之一,A 正确;糖原是多糖,是人和动物细胞的储能物质,B 正确;麦芽糖、乳糖是二糖,核糖是单糖,C 错误;葡萄糖是还原糖,能与斐林试剂在水浴加热条件下反应生成砖红色沉淀,D 正确。]
2. B [分布在内脏器官周围的脂肪具有缓冲作用,A 项正确;磷脂由 C、H、O、N、P 五种元素组成,是构成细胞膜的主要成分,B 项错误;脂质存在于所有细胞中(如所有细胞的细胞膜的主要成分是蛋白质和磷脂),是组成细胞和生物体的重要有机化合物之一,C 项正确;胆固醇既是动物细胞膜的重要组成部分,又参与血液中脂质的运输,D 项正确。]
3. A [可溶性糖和脂肪中都不含氮元素,因此可溶性糖转变为脂肪,不需要氮元素,A 项错误;花生种子中脂肪含量高,脂肪分子中氢的比例高,因此同等质量的花生种子和小麦种子,萌发过程中耗氧较多的是花生种子,B 项正确;脂肪分子中储存的能量多,具有疏水性,不形成结合水,在细胞中占的体积小,所以花生种子发育过程中,可溶性糖转变为脂肪,更有利于能量的储存,C 项正确;在细胞内糖类的氧化速率比脂肪快,花生种子萌发过程中脂肪转变为可溶性糖,更容易利用,D 项正确。]

考点 3

实验基础

- 一、1. 斐林试剂 砖红色沉淀 2. 橘黄色 3. 双缩脲试剂
二、1. 白色 浅色 蓝色 水浴加热 2. 50% 的酒精 3. A 液
B 液 紫色

对应练习

C [常温下淀粉遇碘变蓝色,实验过程中不需要水浴加热, A 错误;还原糖(如葡萄糖、果糖)与斐林试剂发生反应,生成砖红色沉淀,实验过程中需要水浴加热,但西瓜汁本身的颜色会对实验结果造成干扰, B 错误;常温下蛋白质与双缩脲试剂会发生紫色反应,实验过程中不需要水浴加热, C 正确;常温下脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色,此过程不需要水浴加热, D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. B [细胞中有以无机离子形式存在的钙,也有以化合物形式存在的钙(如 CaCO_3), A 正确; Ca^{2+} 不能自由通过细胞膜的磷脂双分子层,需要载体蛋白协助, B 错误;维生素 D 能有效地促进人体肠道对钙和磷的吸收,故适当补充维生素 D 可以促进肠道对钙的吸收, C 正确;哺乳动物的血液中必须含有一定量的 Ca^{2+} , Ca^{2+} 的含量太低,会出现抽搐等症状, D 正确。]
2. B [葡萄糖是人体血浆的重要组成成分,血液中的糖称为血糖,血糖含量受胰岛素、胰高血糖素等激素的调节, A 正确;葡萄糖是细胞生命活动所需要的主要能源物质,是机体能量的重要来源,葡萄糖通过细胞膜进入红细胞是协助扩散,进入小肠上皮细胞为主动运输, B 错误;血糖浓度升高时,在胰岛素作用下,血糖可以进入肝细胞进行氧化分解或转化为肝糖原,进入脂肪组织细胞转变为甘油三酯, C、D 正确。]
3. C [肾功能下降会导致维生素 D_3 的活性下降,进而减少小肠和肾小管等部位对钙的吸收,导致机体出现骨质疏松, A 正确;因为阳光下皮肤中的 7-脱氢胆固醇可以转化为维生素 D_3 ,而维生素 D_3 又能促进钙的吸收,因此适度的户外活动,有利于少年儿童的骨骼发育, B 正确;细胞外液渗透压主要由 Na^+ 和 Cl^- 提供,小肠吸收钙减少并不会导致细胞外液渗透压明显下降, C 错误;肾功能障碍时,维生素 D_3 的活化受阻,只有活化的维生素 D_3 才能促进钙的吸收,因此补充维生素 D_3 不能有效缓解血钙浓度下降, D 正确。]

第 3 讲 蛋白质和核酸

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、C、H、O、N 氨基 羧基 同一个 非必需 必需
二、1. (1)脱水缩合 核糖体 (2)二肽 多肽 (3)肽键
(4)氨基($-\text{NH}_2$) 羧基($-\text{COOH}$) 羧基($-\text{COOH}$)
(5)1 1 两端 R 基 2. 种类 排列顺序 空间结构
酶 血红蛋白 抗体

教材开发

1. 提示:赖氨酸为必需氨基酸,人体不能合成,只能从食物中摄取才能保证正常生命活动,玉米中不含赖氨酸,因此长期以玉米为主食的人容易因赖氨酸缺乏而患病。
2. 提示:高温使蛋白质分子的空间结构变得伸展、松散,容易被蛋白酶水解。

规范表述

提示:能,因为蛋白质变性后其特定的空间构象被破坏,但没有破坏肽键

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:①②③没有检测到 L-天冬酰胺,④检测到了 L-天冬酰胺。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [氨基酸的结构通式为 $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{H})(\text{R})-\text{COOH}$, 它们彼此间

的差异主要在于 R 基的不同,酪氨酸几乎不溶于水,而精氨酸易溶于水,这种差异的产生取决于 R 基的不同, A 正确;有 8 种氨基酸是人体细胞不能合成的,必须从外界环境中直接获取,如赖氨酸等,这些氨基酸叫作必需氨基酸,因此,在评价各种食品中蛋白质成分的营养价值时,人们格外注重氨基酸尤其是必需氨基酸的含量, B 正确;食物中的蛋白质,需要经过消化成氨基酸才能被吸收到身体内,故不能直接增加体内蛋白质的种类, C 错误;组成蛋白质的氨基酸是 21 种,但每种蛋白质的氨基酸不一定是 21 种, D 正确。]

2. D [煮熟后蛋白质变性,使蛋白质的空间结构遭到破坏(肽键未断裂,未发生水解),此时的蛋白分子的空间结构变得伸展、松散,容易被蛋白酶水解,因此更容易被人体消化, A 正确;蛋白质的基本单位是氨基酸,蛋白质可分解成氨基酸被人体细胞吸收, B 正确;蛋白质是生命活动的主要承担者,具有参与组成细胞结构、催化、运输、信息传递、免疫等重要功能,人体细胞的生命活动主要由蛋白质承担, C 正确;蛋白质的结构决定功能,蛋白的结构与氨基酸的种类、数目、排列顺序以及肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构等有关, D 错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、磷酸 五碳糖 含氮碱基
二、1. A、G、C
三、1. 遗传信息 蛋白质的生物合成 2. 细胞核 细胞质
四、1. 4 多样性 2. 遗传信息
五、1. 单体 碳链 葡萄糖 氨基酸 核苷酸 2. 碳

教材开发

提示:核酸分子中 4 种脱氧核苷酸(或核糖核苷酸)在数量、排列顺序上会千差万别,从而能够承担起携带遗传信息的功能。构成多糖的单体是葡萄糖,无论多少个葡萄糖构成的多糖,它的顺序没有变化。

规范表述

提示:携带遗传信息的物质,在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有重要作用

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:蛋白质和核酸结合形成的结构:病毒、染色体、核糖体。由蛋白质和核酸结合共同完成的生命活动:DNA 复制、RNA 复制、转录、逆转录、翻译等。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [核酸是细胞内携带遗传信息的物质,在生物体的蛋白

质的生物合成中具有极其重要的作用,A 正确;核酸是生物的遗传物质,主要存在于细胞核中,B 错误;DNA 能携带遗传信息,可通过 DNA 指纹获取嫌疑人信息,C 正确;人体细胞中的核酸包括 DNA 和 RNA,共含有 2 种五碳糖、5 种碱基,D 正确。]

2. D [核酸的组成元素为 C、H、O、N、P,蛋白质的组成元素为 C、H、O、N 等,故组成元素都有 C、H、O、N,A 正确;核酸和蛋白质的合成都需要模板,合成 DNA 以 DNA 分子的两条链为模板,合成 RNA 以 DNA 的一条链为模板,合成蛋白质以 mRNA 为模板,B 正确;核酸和蛋白质在细胞质和细胞核中都有分布,DNA 主要分布在细胞核中,RNA 主要分布在细胞质中,C 正确;DNA 经高温变性后降温能缓慢复性,蛋白质经高温变性后,降温不能复性,D 错误。]

3. C [DNA 和 DNA 水解酶结合后无法调控基因表达,A 错误;RNA 聚合酶是结合在启动子上的,从转录复合体组装开始转录,B 错误;RNA 主要分为 mRNA、tRNA 和 rRNA,rRNA 与蛋白质组成核糖体,在翻译过程中 mRNA、tRNA 都至少与核糖体结合,所以 RNA 与蛋白质的结合在细胞生物中普遍存在,C 正确;HIV 是艾滋病病毒,病毒没有细胞结构,是异养生物,病毒只有寄生在其他生物的活细胞中利用宿主细胞内的代谢系统和营养物质才能进行生命活动,所以 DNA 与 RNA 的结合发生在宿主细胞中,D 错误。故选 C。]

真题体验·感悟高考

1. D [蛋白质的元素组成一般是 C、H、O、N 等,但细胞色素 C 的组成元素中含有 Fe 和 S,A 错误;细胞色素 C 是一种线粒体内膜蛋白,参与呼吸链中的电子传递,但催化 ATP 合成的蛋白质是 ATP 合成酶,B 错误;细胞色素 C 是由多个氨基酸通过肽键连接而成的多聚体,C 错误;不同物种间细胞色素 C 氨基酸序列的相似性可作为生物进化的证据,相似度越高,说明生物的亲缘关系越近,D 正确。]

2. A [帝企鹅蛋的卵清蛋白中氮元素的质量分数低于碳元素,A 错误;核酸、糖原、蛋白质的合成都经历了脱水缩合过程,都有水的产生,B 正确;帝企鹅蛋孵化过程涉及基因的选择性表达,故帝企鹅蛋孵化过程有 mRNA 和蛋白质种类的变化,C 正确;脂肪是良好的储能物质,雄帝企鹅孵蛋期间不进食,主要靠消耗体内脂肪以供能,D 正确。]

3. B [该蛋白的基本组成单位是氨基酸,与天然蜘蛛丝蛋白的基本组成单位相同,A 错误;氨基酸是组成蛋白质的基本单位,该蛋白的肽链由氨基酸经过脱水缩合反应通过肽键连接而成,B 正确;该蛋白彻底水解的产物为氨基酸,不能与双缩脲试剂发生作用产生紫色反应,C 错误;高温可改变该蛋白的空间结构,从而改变其初性,但不会改变其化学组成,D 错误。]

第二单元 细胞的基本结构

第 1 讲 细胞膜和细胞核

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、将细胞与外界环境分隔开 胞吞、胞吐 激素 胞间连丝 精卵结合

二、1. 植物细胞 容易穿过细胞膜 不容易穿过细胞膜 脂质 脂质成分的类型 哺乳动物 化学分析 磷脂和胆固醇 磷脂 细胞膜的张力 油—水界面 油脂滴表面如

果附有蛋白质成分,则表面张力会降低 细胞膜可能还附有蛋白质 2. 磷脂 胆固醇 种类和数量 糖类

三、1. 提示:①—b ②—a ③—d ④—c 2. (1)糖蛋白 糖被 蛋白质分子 (2)组成膜的磷脂分子 蛋白质分子

四、纤维素 支持和保护

教材开发

提示:活细胞的细胞膜具有选择透过性,细胞不需要的物质,不易通过细胞膜,因此活细胞不被染色;死细胞的细胞膜失去控制物质进出细胞的功能,台盼蓝染液能够通过细胞膜进入细胞,因此死细胞可以被染成蓝色。

规范表述

提示:磷脂双分子层是膜的基本支架,其内部是磷脂分子的疏水端,水溶性分子或离子不能自由通过

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)作为引导物,能特异性与靶器官结合;由于激素也能作用于特定的靶器官或靶细胞,因此可以用激素替代。

(2)由双层磷脂分子构成的脂质体,两层磷脂分子之间的部分是疏水的,脂溶性药物能被稳定地包裹在其中;脂质体的内部是水溶液的环境,能在水中结晶的药物可稳定地被包裹其中。

(3)由于脂质体是由磷脂双分子层构成的,到达细胞后可能会与细胞的细胞膜发生融合,也可能会以胞吞的方式进入细胞,从而使药物在细胞内发挥作用。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [在分泌蛋白的合成和分泌的过程中,高尔基体膜形成的囊泡融合到细胞膜中,此过程中细胞膜与某些细胞器膜之间存在脂质、蛋白质的交流,A 正确;载体蛋白具有专一性,所以细胞膜上多种载体蛋白协助不同的离子跨膜运输,B 正确;膜蛋白在磷脂双分子层的分布是不对称、不均匀的,或镶、或嵌、或贯穿于磷脂双分子层,C 错误;细胞膜上多种蛋白质与糖类结合,形成糖蛋白,糖蛋白与细胞表面的识别功能有密切关系,参与细胞间的信息交流,D 正确。]

2. (1)磷脂双分子层 蛋白质 (2)蛋白质分子可以运动 流动 (3)都含有蛋白质、脂质和糖类 组成不同细胞膜的物质含量有差别 (4) $\frac{S}{2}$

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. (1)美西螈皮肤颜色遗传受细胞核控制 (2)蝾螈的细胞分裂、分化受细胞核控制 (3)变形虫的分裂、生长、摄食、对刺激的反应等生命活动受细胞核控制 自身前后

(4)假根中其他物质 细胞核 2. 遗传信息库 控制中心

二、核膜 DNA 和蛋白质 DNA RNA 的合成以及核糖体物质交换和信息交流

教材开发

提示:染色体呈高度螺旋化状态,这种状态有利于在细胞分裂过程中移动并分配到子细胞中;染色质处于细丝状,这种状态有利于细胞分裂间期完成 DNA 的复制和转录等生命活动。

规范表述

提示:小分子物质可通过核膜进出细胞核,DNA 不能通过核孔进出细胞核,RNA 可以通过核孔进入细胞质;DNA 聚合

酶等蛋白质可以通过核孔进入细胞核

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:亲核蛋白能否进入细胞核由尾部决定。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [有丝分裂过程中,前期核仁解体、核膜消失,末期核膜和核仁重新出现,A叙述正确;核仁与核糖体的形成有关,蛋白质合成活跃的细胞中核糖体数量多,核仁代谢活动旺盛,B叙述正确;细胞中绝大部分的蛋白质都是在细胞质基质中的核糖体上合成的,对基因表达有调控作用的蛋白质需经核孔进入细胞核,C叙述正确;细胞质中的RNA大多数是在细胞核中合成的,还有部分RNA是在线粒体或叶绿体中合成的,D叙述错误。]
2. D [有核细胞出现死亡的原因可能有两个方面:一是实验过程中人为因素对细胞造成了伤害,导致部分细胞死亡;二是细胞的正常凋亡。无核细胞随着培养天数的增加,死亡个数迅速增加,第4 d全部死亡,说明没有细胞核的细胞其生命活动无法进行。]

真题体验·感悟高考

1. A [分析题意,野生型的拟南芥 HPR1 蛋白是位于核孔协助 mRNA 转移的,mRNA 是转录的产物,翻译的模板,故可推测其转移方向是从细胞核内通过核孔到细胞核外,因此该蛋白功能缺失的突变型细胞,不能协助 mRNA 转移,mRNA 会聚集在细胞核中,A 正确。]
2. A [核孔具有选择性,肌动蛋白不能通过核孔自由进出细胞核,肌动蛋白进入细胞核需要 Cofilin-1 的介导,A 错误;编码 Cofilin-1 的基因不表达,Cofilin-1 缺失,可导致肌动蛋白的结构和功能异常,引起细胞核变形,核膜破裂,染色质功能异常,B 正确;Cofilin-1 缺失可导致肌动蛋白不能进入细胞核,从而引起细胞核变形,可能会导致细胞核失去控制物质进出细胞核的能力,C 正确;Cofilin-1 缺失会导致染色质功能异常,染色质上含有控制细胞代谢的基因,从而影响细胞核控制细胞代谢的能力,D 正确。]
3. B [原核细胞无核仁,有核糖体,核糖体由 rRNA 和蛋白质组成,因此原核细胞能合成 rRNA,A 错误;核糖体是蛋白质合成的场所,真核细胞的核糖体蛋白在核糖体上合成,B 正确;mRNA 上 3 个相邻的碱基构成一个密码子,C 错误;细胞在有丝分裂分裂期染色质变成染色体,核 DNA 无法解旋,无法转录,D 错误。]

第 2 讲 细胞器之间的分工合作

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、逐渐提高离心速率分离不同大小颗粒

- 二、1. 线粒体 有氧呼吸 2. 叶绿体 能量转换站 3. 高尔基体 加工、分类和包装 4. 合成、加工场所和运输通道 5. 液泡 植物 6. 溶酶体 多种水解酶 衰老、损伤的细胞器 侵入细胞的细菌或病毒 7. 核糖体 蛋白质 原核 8. 中心体

三、溶胶 细胞质基质

- 四、1. 蛋白质纤维 网架结构 2. 细胞的形态 细胞器 物质运输、能量转化、信息传递

教材开发

提示:溶酶体膜的成分可能被修饰,使得酶不能对其发挥作用;溶酶体膜可能因为所带电荷或某些特定基团的作用而能使酶远离自身;可能因溶酶体膜转运物质使得膜周围的环境(如 pH)不适合酶发挥作用。

规范表述

提示:基粒由类囊体堆叠而成,有巨大的膜面积;类囊体薄膜上分布有吸收光能的色素;类囊体薄膜和基质中有催化光合作用进行的酶

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)原始真核生物的细胞膜和蓝细菌的细胞膜。

(2)是原始真核生物吞噬好氧型细菌形成的。

(3)线粒体和叶绿体内含有 DNA 和 RNA,在遗传上具有半自主性;线粒体和叶绿体内的 DNA 是环状,没有与蛋白质结合,与细菌相同;线粒体和叶绿体中都有核糖体,能独立合成蛋白质;在生物界中,吞噬现象普遍存在,如白细胞吞噬病菌等。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [溶酶体中有多种水解酶,可以分解衰老、损伤的细胞器,受损细胞器的蛋白质、核酸可被溶酶体降解,降解产生的有用物质可被再次利用,A 正确;生物膜上的蛋白质具有物质运输等功能,线粒体的内、外膜上都有与物质运输相关的多种蛋白质,B 正确;生长激素是由垂体分泌的蛋白质类激素,属于分泌蛋白,分泌蛋白在核糖体合成后,需要经高尔基体加工、包装后分泌到细胞外,C 正确;附着在内质网上的核糖体和游离在细胞质基质中的核糖体分子组成相同,均主要由 RNA 和蛋白质组成,D 错误。]
2. 解析:(1)为研究细胞器的功能,在分离细胞器时一定要保证细胞器结构的完整和功能的正常,因此本实验所用溶液 B 的 pH 应与细胞质基质的相同,渗透压应与细胞内的相同。(2)离心沉淀出细胞核后,细胞质基质(组分)和线粒体均分布在上清液中,与有氧呼吸有关的酶分布在细胞质基质和线粒体中,因此在适宜的条件下,上清液能将葡萄糖彻底分解。(3)将分离得到的叶绿体悬浮在适宜溶液中,照光后有 O_2 释放;如果在该适宜溶液中将叶绿体外表的双层膜破裂后再照光,因为类囊体薄膜是 H_2O 分解释放 O_2 的场所,叶绿体膜破裂不影响类囊体薄膜的功能,所以仍有 O_2 释放。

答案:(1)pH 应与细胞质基质的相同,渗透压应与细胞内的相同 (2)细胞质基质(组分)和线粒体 (3)有 类囊体薄膜是 H_2O 分解释放 O_2 的场所,叶绿体膜破裂不影响类囊体薄膜的功能

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. 细胞内 细胞外

二、1. 3H 标记的亮氨酸 2. 核糖体 内质网 高尔基体

三、1. 细胞膜 核膜 2. (1)相对稳定的内部 物质运输 能量转化 信息传递 (2)酶

教材开发

提示:分泌蛋白从合成至分泌到细胞外,经过了核糖体、内质网、高尔基体和细胞膜等结构。分泌蛋白在游离的核糖体中

合成一段肽链后,这段肽链会与核糖体一起转移到粗面内质网上继续合成,并在内质网内加工,由囊泡运输到高尔基体进一步加工,再由囊泡运输到细胞膜,囊泡与细胞膜融合,将合成的蛋白质分泌到细胞外。

规范表述

提示:胰岛素为分泌蛋白,信号肽发生异常可导致多肽链不能进入内质网进行加工,进而不能被分泌出细胞

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)图1、图2、图3分别表示线粒体内膜、细胞膜、叶绿体的类囊体薄膜。

(2)图中膜蛋白完成的功能有催化、物质运输、能量转换、接收和传递信息。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [该水解酶的化学本质是蛋白质,氨基酸是合成蛋白质的基本单位,A正确;合成多肽的场所是核糖体,所以首先观察到被 ^3H 标记的细胞器是甲(核糖体),B正确;分泌蛋白的分泌经核糖体合成,内质网和高尔基体加工和运输,所以水解酶分泌前需依次经丁(内质网)、丙(高尔基体)加工,C正确;有氧呼吸的场所是细胞质基质和线粒体,甲、丙、丁所需的能量主要来自乙(线粒体),少部分来自细胞质基质,D错误。]
2. A [葡萄糖的有氧呼吸过程中,水的生成发生在有氧呼吸第三阶段,场所是线粒体内膜,A错误;真核细胞的细胞膜上参与主动运输的ATP酶是一种跨膜蛋白,该类蛋白发挥作用时可催化ATP水解,为跨膜运输提供能量,B正确;溶酶体内有多种水解酶,能溶解衰老、损伤的细胞器,溶酶体膜蛋白高度糖基化可保护自身不被酶水解,C正确;叶绿体的类囊体膜是光反应的场所,其上分布着光合色素和蛋白质(酶等),利于反应进行,D正确。]

考点3

实验基础

一、2. 不断流动 叶绿体的运动

二、1. 菠菜叶稍带些叶肉的下表皮 清水 载玻片 清水 盖玻片 低倍镜 叶绿体 2. 光照、室温 叶绿体随着细胞质流动

对应练习

A [黑藻的叶片较薄,可以直接制成装片进行观察,A正确;电子显微镜下能观察到叶绿体有内外两层膜,光学显微镜下观察不到,B错误;显微镜下观察到的细胞质流动方向即是实际的细胞质流动方向,因此细胞质的实际流动方向是逆时针,C错误;黑藻属于高等植物,细胞内无中心体,D错误。]

真题体验·感悟高考

1. D [Cl^-/H^+ 转运蛋白在 H^+ 浓度梯度驱动下,运出 H^+ 的同时把 Cl^- 逆浓度梯度运入溶酶体,说明溶酶体内 H^+ 浓度较高,因此 H^+ 进入溶酶体为逆浓度运输,属于主动运输,A正确;溶酶体内 H^+ 浓度由 H^+ 载体蛋白维持,若 H^+ 载体蛋白失活,溶酶体内pH改变导致溶酶体内的酶活性降低,进而导致溶酶体内的吞噬物积累,B正确; Cl^-/H^+ 转运蛋白缺失突变体的细胞中,因 Cl^- 转运受阻导致溶酶体内的吞噬物积累,该突变体的细胞中损伤和衰老的细胞器无法得到及

时清除,C正确;细胞质基质中的pH与溶酶体内不同,溶酶体破裂后,释放到细胞质基质中的水解酶可能失活,D错误。]

2. C [细胞骨架与细胞运动、分裂和分化等生命活动密切相关,故细胞骨架被破坏会影响到这些生命活动的正常进行,A正确;核仁与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关,B正确;有氧呼吸生成 CO_2 的场所是线粒体基质,C错误;内质网是一种膜性管道系统,是蛋白质的合成、加工场所和运输通道,D正确。]

大概念升华课1

等级考要求1

概念检测

C [水既可以是化学反应的底物,也可以是化学反应的产物,例如:有氧呼吸第二阶段是丙酮酸和水反应产生二氧化碳和 $[\text{H}]$,释放少量能量,有氧呼吸的第三阶段是氧气与 $[\text{H}]$ 反应产生水,释放大量能量,A正确;葡萄糖既是重要的能源物质,也参与其他物质的构成,也是细胞结构的重要组成部分,例如糖蛋白,B正确;氨基酸、离子等小分子物质进出细胞一般是主动运输或协助扩散,需要载体蛋白的协助,但有些氨基酸不需要,例如有些氨基酸可以作为神经递质,以胞吐方式排出细胞,C错误;DNA是双螺旋结构,而RNA是单链,容易产生变异,故与RNA分子相比,DNA分子的稳定性要高得多,D正确。]

等级考要求2

概念检测

解析:本题结合蛋白质合成与分泌的基本途径考查蛋白质的合成、细胞膜的功能等知识。(1)图中①合成的是胞内蛋白,因此其合成场所是游离的核糖体;⑦合成的蛋白质需要经过内质网的加工,因此其合成场所是附着在内质网上的核糖体。(2)蛋白质是由基因控制合成的,因此决定新生蛋白质中氨基酸种类和顺序的根本原因是基因中碱基对的排列顺序;在同一个个体的不同组织细胞中,新生蛋白质的种类不同,其根本原因是基因的选择性表达。(3)由题图可知,溶酶体中的水解酶合成和运输过程涉及的细胞器有核糖体、内质网、高尔基体、线粒体(提供能量)。(4)若上述分泌蛋白为人体激素,则其可随血液到达全身各处,与靶细胞膜表面的(特异性)受体结合,进而影响细胞的功能和代谢,这体现了细胞膜进行细胞间信息交流的功能。(5)图中途径②⑧分别表示蛋白质转运的非分泌途径和分泌途径,由图中可看出,决定其不同途径的因素是新生蛋白质是否具有内质网定向信号序列。

答案:(1)游离的核糖体、附着在内质网上的核糖体 (2)基因中碱基对的排列顺序 基因的选择性表达 (3)核糖体、内质网、高尔基体、线粒体 (4)(特异性)受体进行细胞间信息交流 (5)内质网定向信号序列

第三单元 细胞代谢

第1讲 细胞的物质输入和输出

考点1

研读教材·夯实必备知识

一、1. 半透膜 2. 半透膜 浓度差

二、1. (2)吸水膨胀 失水皱缩 形态不变 2. (1)细胞液 细胞壁 (2)大于 小于 等于

教材开发

提示:会出现如图甲所示现象。将人的成熟红细胞放入清水中,由于发生渗透作用,从细胞外进入细胞内的水分子数多于从细胞内到细胞外的水分子数,因此细胞吸水。

规范表述

提示:外界溶液的浓度大于细胞液浓度,细胞失水,且原生质层比细胞壁伸缩性大

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:不一定。对于动物细胞来说,水分子进出细胞的数量相等时,细胞内外溶液的浓度相等。但植物细胞有细胞壁的支持、保护作用,单位时间内水分子进出植物细胞的数量相等时,有可能细胞液浓度大于细胞外溶液浓度。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [由于半透膜面积 $S_C < S_B$, 所以水分子进入 B 漏斗的速度快, B 漏斗内液面开始时上升的速度比 C 漏斗快, A 正确; 由于两漏斗内的溶液体积不同, 当液面不再上升时, 扩散进入的水量不同, 液面的高度不同, B 正确; 由于液面的高度不同, 两漏斗内蔗糖溶液与 A 处清水的浓度差也不同, 故两漏斗内的蔗糖溶液浓度不同, C 错误; 随着水分子的进入, 浓度差会下降, 水分子的扩散速度先快后慢, 故两漏斗内液面上升的速度均是先快后慢, D 正确。]
2. C [由于细胞 b 在水分交换达到平衡时细胞的体积增大, 说明细胞吸水, 则水分交换前, 细胞 b 的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度, A 正确。水分交换达到平衡前, 细胞 a 的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度, 细胞 b 的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度, 细胞 c 的细胞液浓度小于外界蔗糖溶液的浓度, 因此水分交换前, 细胞液浓度大小关系为细胞 b > 细胞 a > 细胞 c, B 正确。由题意可知, 水分交换达到平衡时, 细胞 a 未发生变化, 说明其细胞液浓度与外界蔗糖溶液浓度相等; 水分交换达到平衡时, 细胞 c 的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度, 因此, 水分交换平衡时, 细胞 c 的细胞液浓度等于细胞 a 的细胞液浓度, C 错误。在一定的蔗糖溶液中, 细胞 c 发生了质壁分离, 水分交换达到平衡时, 其细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度, D 正确。]

考点 2

实验基础

1. 半透膜 大 2. 中央大液泡 细胞壁 逐渐变小 细胞壁逐渐分离 逐渐变大 逐渐贴近细胞壁

对应练习

A [据题图可知, 滴加蔗糖溶液①, 保卫细胞气孔张开程度几乎与初始状态一样, 推测蔗糖溶液①的浓度近似等于保卫细胞细胞液浓度, 滴加蔗糖溶液②, 保卫细胞气孔关闭, 推测蔗糖溶液②的浓度高于保卫细胞细胞液浓度, 故质壁分离最可能出现在滴加蔗糖溶液②后观察的视野中, B 正确; 滴加蔗糖溶液③, 保卫细胞气孔张开比初始状态更大, 推测蔗糖溶液③的浓度低于保卫细胞的细胞液浓度, 滴加蔗糖溶液③后有更多的水分子进入保卫细胞, 故蔗糖溶液③处理后的保卫细胞细胞液浓度 < 蔗糖溶液①处理后的保卫细胞细胞液浓度, A 错误, C 正确; 由以上分析可知, 3 种蔗

糖溶液浓度高低为② > ① > ③, D 正确。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

一、低浓度→高浓度 是 是 否 否 是 是

二、1. 特殊的蛋白质 2. (1)与自身结合部位相适应 自身构象的改变 (2)直径 形状 大小 电荷 结合

教材开发

提示:放入蒸馏水中的草履虫,其伸缩泡的伸缩频率加快,放入海水中的则伸缩频率减慢。

规范表述

提示:主动选择吸收所需要的物质,排出代谢废物和对细胞有害的物质,从而保证细胞和个体生命活动的需要

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:离子泵运输离子需要消耗细胞内的 ATP, ATP 通过细胞呼吸产生, O_2 浓度能够影响细胞呼吸, 进而影响离子泵运输离子; 温度影响载体蛋白的运动和细胞呼吸中酶的活性, 进而影响离子泵的运输。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [Na^+ 在液泡中的积累能使液泡内 Na^+ 浓度增大, 有利于细胞吸水, 进而提高拟南芥的耐盐能力, A 正确; 由图可知, 液泡膜上的 Na^+/H^+ 反向转运蛋白能将 H^+ 转运出液泡的同时将细胞质基质中的 Na^+ 转运到液泡内, 说明 Na^+ 进入液泡的直接驱动力是液泡膜两侧的 H^+ 电化学梯度, 因此该过程 Na^+ 进入液泡的方式为主动运输, B 正确; 由图可知, Cl^- 借助通道蛋白, 以协助扩散的方式由细胞质基质进入液泡, C 正确; H_2O 借助水通道蛋白以协助扩散的方式进出液泡, D 错误。]
2. D [参与 Ca^{2+} 主动运输的钙泵是一种能催化 ATP 水解的酶, 当 Ca^{2+} 与其相应位点结合时, 其 ATP 水解酶活性就被激活了, A 正确。钙泵转运 Ca^{2+} 过程中, ATP 水解释放的磷酸基团会使钙泵磷酸化, 导致其空间结构发生变化, 将 Ca^{2+} 释放到膜另一侧, 然后钙泵去磷酸化结构恢复到初始状态, 为再次运输 Ca^{2+} 做准备, B 正确。 Ca^{2+} 进入内质网需要 ATP 提供能量、需要载体蛋白, 运输方式为主动运输; 钙泵可维持细胞质基质的低 Ca^{2+} 浓度, 所以细胞质基质中 Ca^{2+} 浓度低于内质网中 Ca^{2+} 的浓度, Ca^{2+} 出内质网需要通道蛋白的协助、顺浓度梯度运输, 运输方式为协助扩散, C 正确。 Ca^{2+} 进入细胞质基质的过程, 需要通道蛋白的协助, 分子或离子通过通道蛋白时, 不需要与通道蛋白结合, D 错误。]
3. 解析: (2)①取三个培养瓶, 编号 A、B、C, 向三个培养瓶中分别加入等量的牛的成熟红细胞和 5% 的葡萄糖溶液。②向 A 瓶中加入 5 mL 蒸馏水, 向 B 瓶中加入 5 mL 葡萄糖载体抑制剂, 向 C 瓶中加入 5 mL 呼吸抑制剂。③在相同且适宜的培养条件下培养一定时间后, 利用葡萄糖浓度测试仪测定各培养瓶中葡萄糖的含量。 (3)预期结果: 若成熟红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散, 则 B 瓶中葡萄糖的运输会受到抑制且 C 瓶中葡萄糖的运输不受限制, 因此预期结果为: A 瓶和 C 瓶中葡萄糖含量大致相等且小于 B 瓶。 (4)实验结论: 牛的成熟红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散, 而非主动运输。

答案:(2)②向 A 瓶中加入 5 mL 蒸馏水,向 B 瓶中加入 5 mL 葡萄糖载体抑制剂,向 C 瓶中加入 5 mL 呼吸抑制剂
③在相同且适宜的培养条件下培养一定时间后,利用葡萄糖浓度测试仪测定各培养瓶中葡萄糖的含量 (3)A 瓶和 C 瓶中葡萄糖含量大致相等且小于 B 瓶
(4)牛的成熟红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散,而非主动运输

真题体验·感悟高考

1. B [乙醇是有机物,与细胞膜中的磷脂相似相溶,可以通过自由扩散的方式进入细胞,A 错误;血浆中 K^+ 含量低,红细胞内 K^+ 含量高,逆浓度梯度运输为主动运输,需要消耗能量并需要载体蛋白,B 正确;抗体为分泌蛋白,分泌过程为胞吐,需要消耗能量,C 错误;葡萄糖进入小肠上皮细胞等为主动运输,进入哺乳动物成熟的红细胞为协助扩散,D 错误。]
2. B [据题图右半部分可知,AT1 蛋白缺陷,PIP2s 蛋白磷酸化促进 H_2O_2 排到膜外,A 正确;据题图左半部分可知,AT1 蛋白抑制 PIP2s 蛋白的磷酸化,减少了 H_2O_2 输出膜外的量,抗氧化胁迫能力弱,B 错误;结合 A 选项可推测,敲除 AT1 基因,可提高禾本科农作物抗氧化胁迫能力,提高成活率,C 正确;从特殊物种中发掘逆境胁迫相关基因,可通过基因工程技术改良农作物抗逆性,D 正确。]
3. 解析:(1)主动运输是低浓度向高浓度运输,需要能量的供应及载体蛋白的协助,由图可知,当 O_2 浓度小于 a 点时,随着 O_2 浓度的增加,根细胞对 NO_3^- 的吸收速率也增加,说明根细胞吸收 NO_3^- 需要能量的供应,为主动运输。(2)主动运输需要能量和载体蛋白,呼吸作用可以为主动运输提供能量, O_2 浓度大于 a 时作物乙吸收 NO_3^- 的速率不再增加,能量不再是限制因素,此时影响根细胞吸收 NO_3^- 速率的因素是载体蛋白的数量,此时载体蛋白数量达到饱和。(3)根据曲线图分析,当甲和乙根细胞均达到最大的 NO_3^- 的吸收速率时,甲的 NO_3^- 最大吸收速率大于乙,说明甲需要的能量多,消耗的 O_2 多,作物甲根部细胞的呼吸速率大于作物乙。(4)在农业生产中,为了促进根细胞对矿质元素的吸收,需要定期松土,以增加土壤中的含氧量,促进根细胞的有氧呼吸,为主动运输吸收矿质元素提供能量。

答案:(1)主动运输需要呼吸作用提供能量, O_2 浓度小于 a 点,根细胞对 NO_3^- 的吸收速率与 O_2 浓度呈正相关 (2)主动运输需要载体蛋白,此时载体蛋白数量达到饱和 (3)作物甲的 NO_3^- 最大吸收速率大于作物乙,甲需要的能量多,消耗的 O_2 多 (4)定期松土

第 2 讲 酶和 ATP

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)对照 少量 促进过氧化氢 发亮 过氧化氢酶 燃烧猛烈 更高 过氧化氢分解的不同条件 产生气泡数目 温度 新鲜程度 (2)乙 甲 酶降低的活化能 向上 降低化学反应的活化能 降低活化能的作用
2. (1)提示:①—f ②—a ③—c ④—d、e ⑤—b
(2)蛋白质 RNA 氨基酸 核糖核苷酸 核糖体 催化作用
- 二、2. 一种或一类 3. 最适宜的温度和 pH 高温、过酸、过碱 低温

教材开发

提示:溶菌酶能够溶解细菌的细胞壁。

规范表述

提示:低温抑制酶的活性但不破坏酶的结构,高温、过酸、过碱破坏酶的结构

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)丙组;两种淀粉酶在 100 °C 条件下均失去活性,且降到 25 °C 活性不能恢复。
(2)比较 $b-a$ (β -淀粉酶的活性)与 $c-b$ (α -淀粉酶的活性)数值的大小。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [酶大部分是蛋白质、少量是 RNA,蛋白质类的酶能与双缩脲试剂反应呈紫色,RNA 类的酶不能,①错误;酶的作用原理是降低化学反应的活化能,②错误;酶的专一性是指酶能催化一种或一类化学反应,③错误;细胞代谢能够有条不紊地进行与酶的专一性有关,④错误;几乎所有活细胞均能产生酶,⑤错误;酶催化相应的化学反应时属于催化剂,酶被分解时作为反应的底物,⑥正确。]
2. C [低温条件下酶的活性暂时受到抑制,温度恢复过程中,活性会恢复,化学反应速率提高,而高温条件下,酶已经变性,失去活性,改变温度化学反应速率也不会提高,A 错误;酸性条件也可促进淀粉水解,所以 pH 为 3 和 9 的条件下,淀粉酶的活性不同,B 错误;图 1 为研究温度对淀粉酶活性的影响,pH 等条件要保证相同且适宜,C 正确;酶应该保存在低温和 pH 为 7 的条件下,D 错误。]
3. C [由于过氧化氢的量是一样的,所以最后产生的氧气的量是一样的,A 错误;探究温度对酶活性的影响不能选择过氧化氢作为底物,B 错误;将装置甲中的 $FeCl_3$ 溶液换成淀粉酶溶液可探究酶的专一性,C 正确;探究 pH 对酶活性的影响需要将 HCl 和 NaOH 分别加入过氧化氢酶溶液中处理,D 错误。]

考点 2

实验基础

- 一、1. (1)还原糖 (2)斐林试剂 2. 2 斐林 3. (1)产生了还原糖,淀粉被水解 蔗糖没有被水解 淀粉酶只能催化淀粉水解,不能催化蔗糖水解,酶的作用具有专一性
(2)底物的种类 底物是否被淀粉酶水解 探究同一种酶是否能催化不同底物水解
- 二、1. (2)是否出现蓝色 蓝色的深浅 2. 变蓝 不变蓝 变蓝 3. 在最适温度条件下,酶的活性最高,高温、低温都影响酶的活性
- 三、1. (2)带火星的卫生香燃烧情况 2. 卫生香燃烧猛烈 卫生香燃烧不猛烈 卫生香燃烧不猛烈 3. 在最适 pH 条件下,酶的活性最高,过酸、过碱都影响酶的活性

对应练习

A [碘液可以使淀粉变蓝色,经淀粉酶处理过的淀粉溶液遇碘液后蓝色变浅,实验结果明显,因此可以用碘液进行检验,A 正确。斐林试剂在检验还原糖时需要水浴加热,温度会影响淀粉酶的活性,B 错误。温度会影响过氧化氢的分解,影响实验结果,C 错误。探究温度对酶活性的影响时,将酶与底物溶液在不同温度下分别保温后再相同温度混合,D 错误。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 腺嘌呤 腺嘌呤核糖核苷酸 ADP 一种特殊的化学键 2. (1)带负电荷而相互排斥 转移势能 (2)释放能量 高能磷酸化合物 (3)酶 末端磷酸基团
二、细胞质基质、线粒体、叶绿体 光能 化学能
三、2. (1)酶活性 末端磷酸基团 能量的转移 空间结构 (2)磷酸基团 空间结构 活性 3. (1)水解 合成 (2)ATP 分子

教材开发

提示:不是可逆反应;从物质方面看是可逆的,从酶、进行的场所、能量来源等方面看是不可逆的。

规范表述

提示:生物界具有统一性,也反映种类繁多的生物有着共同的起源

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:将萤火虫尾部研磨粉用生理盐水配制成悬浊液;取两支试管编号为甲、乙,分别加入等量的已配制的悬浊液;向甲试管中加入两滴 ATP 溶液,向乙试管中加入两滴葡萄糖溶液,在黑暗环境中观察两试管。观察到甲试管发出荧光,乙试管不发出荧光。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [植物在黑暗条件下,能进行细胞呼吸,释放能量,合成 ATP,①过程能发生,A 正确;细胞中需要能量的生命活动绝大多数是由 ATP 直接提供能量的,故细胞中的吸能反应一般与②过程相联系,B 正确;与处于平静状态时相比,剧烈运动时需要的能量较多,所以①②过程都会加快,C 错误;在动物细胞内,①过程发生的场所是细胞质基质和线粒体,所需的能量均来自细胞进行呼吸作用释放的能量,D 正确。]
2. B [γ 磷酸基团是远离腺苷的磷酸基团,具有较高的转移势能,但 ATP 分子中不只有磷酸基团能够水解,腺嘌呤和核糖之间也可以水解,A 错误;离子通过离子泵的跨膜运输需要载体和消耗能量,属于主动运输,人体一氧化碳中毒会减少能量的供应,进而降低离子泵跨膜运输离子的速率,B 正确;人体在剧烈运动时 ATP 的合成速度和分解速度都加快,处于动态平衡,C 错误;神经元兴奋、动作电位产生时 Na^+ 的内流是通过离子通道运输的被动运输过程,不需要细胞呼吸提供能量,不需要 ATP 水解供能,神经递质的释放方式是胞吐,需要消耗能量,需要 ATP 水解供能,D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. C [红茶制作时揉捻能破坏细胞结构,使其释放的多酚氧化酶与茶多酚接触,A 正确;发酵过程的实质就是酶促反应过程,需要将温度设置在酶的最适温度下,使多酚氧化酶保持最大活性,才能获得更多的茶黄素,B 正确;酶的作用条件较温和,发酵时有机酸含量增加会降低多酚氧化酶的活性,C 错误;高温条件会使多酚氧化酶的空间结构被破坏而失活,以防止过度氧化影响茶品质,D 正确。]
2. C [H_2O_2 分解的产物是 H_2O 和 O_2 ,其中 O_2 属于气体,会导致压强改变,A 正确;据表分析可知,甲中溶液为酶或无机

催化剂等,乙中是底物,应从甲中溶液与乙中溶液混合时开始计时,B 正确;三组中的 H_2O_2 溶液均为 2 mL,则最终产生的相对压强应相同,据表可知,250 s 之前(200 s) I 组反应已经结束,但 II 组和 III 组压强仍未达到 I 组的终止压强 10.0 kPa,故 250 s 时 II 组和 III 组反应仍在进行,C 错误;酶的高效性是指与无机催化剂相比,酶降低化学反应活化能的作用更显著,对比 I、II 组可知,在相同时间内 I 组(含过氧化氢酶)相对压强变化更快,说明酶的催化作用具有高效性,D 正确。]

3. 解析:(1)分析题意可知,实验目的是探究甲、乙两种物质对酶 A 的抑制作用类型,则实验的自变量为甲、乙物质的有无,因变量为酶 A 的活性,实验设计应遵循对照与单一变量原则,故可设计实验如下:

取两支试管,各加入等量的酶 A 溶液,再分别加等量甲物质溶液、乙物质溶液(单一变量和无关变量一致原则);一段时间后,测定各试管中酶 A 的活性。然后将各试管中的溶液分别装入透析袋,放入蒸馏水中进行透析处理。透析后从透析袋中取出酶液,再测定各自的酶 A 活性。(2)据题意可知,物质甲和物质乙对酶 A 的活性有抑制,但作用机理未知,且透析前有物质甲和物质乙的作用,透析后无物质甲和物质乙的作用,前后对照可推测两种物质的作用机理,可能的情况有:①若甲、乙均为可逆抑制剂,则酶 A 的活性能恢复,故透析后,两组的酶 A 活性均比透析前酶 A 的活性高。②若甲、乙均为不可逆抑制剂,则两组中酶 A 的活性均不能恢复,故透析前后,两组的酶 A 活性均不变。③若甲为可逆抑制剂,乙为不可逆抑制剂,则甲组中活性可以恢复,而乙组不能恢复,故加甲物质溶液组,透析后酶 A 的活性比透析前高,加乙物质溶液组,透析前后酶 A 的活性不变。④若甲为不可逆抑制剂,乙为可逆抑制剂,则甲组中活性不能恢复,而乙组能恢复,故加甲物质溶液组,透析前后酶 A 的活性不变,加乙物质溶液组,透析后酶 A 的活性比透析前高。

答案:(1)两 甲物质溶液、乙物质溶液

- (2)①透析后,两组的酶 A 活性均比透析前酶 A 的活性高
②透析前后,两组的酶 A 活性均不变 ③加甲物质溶液组,透析后酶 A 的活性比透析前高,加乙物质溶液组,透析前后酶 A 的活性不变 ④加甲物质溶液组,透析前后酶 A 的活性不变,加乙物质溶液组,透析后酶 A 的活性比透析前高

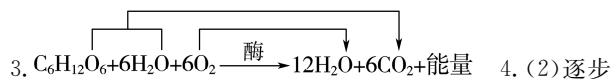
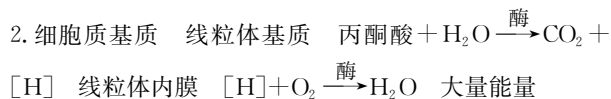
第 3 讲 细胞呼吸的原理和应用

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、细胞 二氧化碳 ATP 细胞

二、1. 氧 酶 彻底氧化分解 二氧化碳和水 大量 ATP



(3)ATP 中 5. ATP 以热能的形式散失掉了

三、1. 不完全分解 2. 细胞质基质 3. 乳酸 酒精 + CO_2

4. (1) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (酒精) + 2CO_2 + 少量能量 (2) $2\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (乳酸) + 少量能量 5. (1) 第一阶段 (2) 酒精或乳酸
6. 酶 基因

教材开发

提示: 有氧呼吸逐级缓慢释放能量能保证有机物中的能量得到充分的利用, 主要表现在两个方面: (1) 可以使有机物中的能量逐步转移到 ATP 中; (2) 能量缓慢有序地释放, 有利于维持细胞的相对稳定状态。

规范表述

提示: 与葡萄糖相比, 脂肪含 H 量高, 因此有氧呼吸消耗 O_2 的量大于产生 CO_2 的量

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示: (1) 差速离心法。

(2) 第 1 组溶液为蓝色, 第 2 组溶液颜色由蓝变绿再变黄。第 1 组中由于葡萄糖不能进入线粒体被利用, 所以无 CO_2 生成, 第 2 组丙酮酸可进入线粒体被利用, 生成 CO_2 。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [电子传递链是有氧呼吸的第三阶段, 苦杏仁苷能与线粒体内膜中传递电子的蛋白质结合, 从而抑制有氧呼吸的第三阶段, 即抑制 $[\text{H}]$ 和氧气结合生成水, 因此, C 正确, A、B、D 错误。]
2. B [呼吸熵越大, 吸收的 O_2 量相对越少, 细胞有氧呼吸越弱, 无氧呼吸越强, A 错误; 呼吸熵越小, 细胞有氧呼吸越强, 因此 B 点有氧呼吸的强度大于 A 点有氧呼吸的强度, B 正确; C 点时, 细胞只进行有氧呼吸, 此时细胞消耗的有机物较多, 因此为延长水果的保存时间, 最好将氧分压调至 C 点以下, C 错误; C 点以后酵母菌只进行有氧呼吸, 无论有氧呼吸的强度是否变化, 呼吸熵均不变, 所以呼吸熵不变, 不能说明细胞呼吸强度不再随氧分压的变化而变化, D 错误。]
3. C [分析题图可知, H^+ 由线粒体基质进入线粒体膜间隙时需要载体蛋白的协助, A 正确; 有氧呼吸过程中, 第三阶段在线粒体的内膜上进行, 前两个阶段产生的 NADH 与 O_2 反应生成水, B 正确; 分析题图可知, NADH 中的 H^+ 和电子被电子传递体所接受, 结果使得线粒体内膜外侧 H^+ 浓度升高, 线粒体内膜两侧形成 H^+ 浓度梯度, 即电子传递链对线粒体内膜两侧 H^+ 浓度梯度的形成起促进作用, C 错误; 分析题图, NADH 中的能量变为 H^+ 的电化学势能, 再通过 H^+ 向膜内跨膜运输变为 ATP 中的能量, 即 H^+ 在跨膜运输进入线粒体基质的过程中部分能量转移到 ATP 中储存, D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 酶促 酶的活性 2. (1) 延长 (2) 降低
二、1. 有氧呼吸 抑制 促进 2. (1) 无氧 (3) 乳酸 (4) 酒精
三、1. 抑制 2. 增加
四、1. (1) 自由水 2. (1) 自由水

教材开发

提示: 水果、蔬菜需要低温(零上)、低氧、高 CO_2 浓度、适宜水分条件下储存; 种子需要低温、低氧、高 CO_2 浓度、干燥条件储存。

规范表述

提示: 松土能促进植物根细胞的细胞呼吸, 促进根对土壤中矿质元素的吸收

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示: (1) 温度降低导致酶的活性下降, 呼吸作用产生的 CO_2 减少。
(2) 在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中淀粉酶含量增加, 催化淀粉水解生成的还原糖增加, 为之后 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下呼吸作用提供更多的底物, 呼吸作用较之前 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时强。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [自由水与代谢的强弱有关, 入库前干燥处理主要是除去大量的自由水, 降低细胞呼吸, 以利于储存, A 错误; 冷库中 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温通过抑制酶的活性来降低呼吸速率, 不会破坏酶的空间结构, 不会变性失活, B 错误; 密封包装袋中需要降低氧气浓度, 减弱细胞呼吸, 以利于种子的保存, C 错误; 建立种子库可以保存濒危生物的种子, 防止生物灭绝, 保护生物多样性, D 正确。]
2. B [早稻浸种后催芽过程中, 常用 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右温水淋种并时常翻种, 目的是给种子的细胞呼吸过程提供有利条件, 即水分、适宜的温度和氧气, A 正确; 农作物种子入库贮藏时, 为延长贮藏时间, 应在零上低温、低氧条件下贮藏, 种子无氧呼吸产生的酒精对细胞有毒害作用, B 错误; 油料作物细胞中脂肪等含量较高, H 元素含量较高, 细胞呼吸时需要更多的氧气, 因此油料作物种子播种时宜浅播, C 正确; 柑橘在塑料袋中密封保存, 可以减少水分散失, 降低细胞呼吸速率, 减少有机物的消耗, 能起到保鲜作用, D 正确。]

考点 3

研读教材·夯实必备知识

1. 变浑浊 溴麝香草酚蓝 灰绿色 2. (1) 葡萄糖 (2) 去除空气中的 CO_2 耗尽瓶中原有的氧气 (3) 变浑浊快 变浑浊慢 (4) 产生 CO_2 多而快 产生酒精, 还产生少量的 CO_2

教材开发

提示: 因为葡萄糖也能与酸性重铬酸钾反应发生颜色变化。

规范表述

提示: 排除微生物的呼吸作用对实验结果的影响

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示: (1) 自变量是氧气的有无。石蜡(油)的作用是将液体与空气隔绝。空气泵进入乙的空气应除去 CO_2 。
(2) 实验的因变量是乙、丙中产生 CO_2 的多少。检测的结果是甲中石灰水变浑浊快, 丁中石灰水变浑浊慢。
(3) 实验的无关变量有酵母菌和葡萄糖溶液的量、温度等环境因素。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [在探究酵母菌细胞呼吸方式的实验中, 选择酵母菌作为实验材料是因为酵母菌具有兼性厌氧且易于培养的特点, 但它不是自养型微生物, A 错误; 在该实验中所设置的有氧组和无氧组都是实验组, 是为了相互对比, 易于判断酵母菌的呼吸方式, B 错误; 为了保证实验结果的准确性, 将进气管、排气管与锥形瓶连接后通常需要进行气密性检查, 确保不漏气, C 正确; 本实验的因变量是酵母菌 CO_2 产生的快慢

和是否有酒精生成,D错误。]

2. D [最好是用等量浸泡过的死种子代替装置中的活种子设置对照组,A错误;种子有氧呼吸吸收氧气,释放二氧化碳,二氧化碳被氢氧化钾浓溶液吸收,右侧液面升高,所以可以测定有氧呼吸速率,无氧呼吸不吸收氧气,释放的二氧化碳被氢氧化钾浓溶液吸收,液面不发生变化,所以不能测定无氧呼吸速率,B错误;一段时间后右侧液面高度不再变化,说明种子有氧呼吸完全停止,但是无氧呼吸仍在进行,无氧呼吸释放的二氧化碳被氢氧化钾浓溶液吸收,不会导致液面变化,C错误;为了排除微生物呼吸作用对实验结果的影响,需要先进行消毒处理,D正确。]

真题体验·感悟高考

1. C [在时间a之前,因为没有CO₂释放,所以不可能是产生酒精的无氧呼吸过程,只能是产生乳酸的无氧呼吸过程,A正确;因为a~b时间内仍然处于无氧呼吸的状态,产生CO₂表明进行了产生酒精和CO₂的过程,B正确;两个无氧呼吸过程都只有第一阶段产生能量,两个第一阶段都是葡萄糖转化为丙酮酸的过程,所以产生的ATP一样多,C错误;酒精跨膜运输的方式是自由扩散,不消耗能量,D正确。]
2. B [根据题述信息“玉米根细胞由于较长时间进行无氧呼吸导致能量供应不足,使液泡膜上的H⁺转运减缓,引起细胞质基质内H⁺积累,”说明细胞质基质内H⁺转运至液泡需要消耗能量,为主动运输,逆浓度梯度,液泡中H⁺浓度高,正常玉米根细胞液泡内pH低于细胞质基质,A错误;玉米根部短时间水淹,根部可能含有少量氧气,部分根细胞可以进行有氧呼吸产生CO₂,因此检测到水淹的玉米根有CO₂的产生不能判断是否有酒精生成,B正确;转换为丙酮酸产酒精途径时,无ATP的产生,C错误;丙酮酸产酒精途径时消耗的[H]与丙酮酸产乳酸途径时消耗的[H]含量相同,D错误。]
3. B [能使溴麝香草酚蓝溶液由蓝变绿再变黄的成分是二氧化碳,酵母菌无氧呼吸可产生二氧化碳,A错误;种子萌发时,种子中的有机物经有氧呼吸氧化分解,可为新器官的发育提供原料和能量,B正确;有机物彻底分解、产生大量ATP的过程是有氧呼吸第三阶段,场所是线粒体内膜,C错误;酸性的重铬酸钾可用于检测酒精,两者反应呈灰绿色,而通气培养时酵母菌进行有氧呼吸,不产生酒精,故酵母菌液过滤后的滤液加入重铬酸钾溶液和浓硫酸后不会变为灰绿色,D错误。]

第4讲 光合作用与能量转化(I)

考点1

研读教材·夯实必备知识

一、蓝绿 黄绿 叶黄素 胡萝卜素

二、400~760 nm 可见光 红光和蓝紫光 蓝紫光

三、1. 光反应 暗反应 2. 外膜 叶绿体基质 暗反应 类囊体 色素 光反应 光合作用 光束照射 所有受光

教材开发

提示:选材方面的巧妙之处:选择水绵和需氧细菌,水绵的叶绿体呈螺旋带状,便于观察;用需氧细菌可以确定释放氧气的部位。

实验设计的巧妙之处:没有空气的黑暗环境排除了氧气和

光的干扰;用极细的光束照射,叶绿体上可分为有光照和无光照的部位,相当于一组对照实验;极细光束照射与完全曝光再一次形成了对照实验。

规范表述

提示:入秋后,气温逐渐降低,低温可导致叶绿素被破坏,而类胡萝卜素比较稳定,叶片中叶绿素含量减少,类胡萝卜素相对含量增加

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:将临时装片置于没有空气的黑暗环境中,分别用同等强度的红光束和绿光束照射水绵。需氧型细菌更多聚集在红光束照射的部位,证明植物光合作用对红光的利用率大于对绿光的利用率。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [由实验处理情况可知,甲组为自然条件下的结果,乙组进行了适度补水的处理,则甲组为对照组,乙组为实验组,A正确;叶绿素主要吸收蓝紫光和红光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,B错误;光合色素位于叶绿体中,叶绿体主要存在于绿色植物叶肉细胞,还可存在于其幼嫩的茎和果实的部分细胞,C正确;由表格数据可知,在适度补水条件下,叶绿素的含量增加,能提高植物的光合作用速率,D正确。]
2. D [光反应的场所为③,A错误;③为类囊体,其上分布着与光反应有关的色素和酶,这些色素对绿光吸收最少,所以叶片一般为绿色,B错误;叶绿素中含Mg²⁺,胡萝卜素、叶黄素中不含Mg²⁺,C错误;在类囊体上形成的产物NADPH和ATP进入④中为暗反应提供物质和能量,D正确。]

考点2

实验基础

1. 有机溶剂无水乙醇 无水乙醇 溶解度 溶解度高 层析液 2. 二氧化硅 碳酸钙 扩散均匀 色素溶于层析液中 3. 最少 最高 最快 最多 最低 最慢

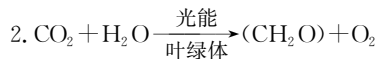
对应练习

B [叶绿体色素能溶解在无水乙醇或丙酮等有机溶剂中,所以可用无水乙醇作为溶剂提取叶绿体色素,A正确;研磨时加入CaCO₃可以防止叶绿素被破坏,B错误;加入二氧化硅是为了使研磨更充分,从而使叶绿体中的色素释放出来,C正确;画滤液细线时应尽量减少样液扩散,防止色素带之间部分重叠,D正确。]

考点3

研读教材·夯实必备知识

一、O₂ 毒害 可以释放出氧气 水 ATP 水的光解 二、1. 叶绿体 光能 二氧化碳和水 有机物 氧气



三、1. H₂O CO₂ NADPH ADP+Pi 2C₃ C₅ O₂ (CH₂O) 光反应 暗反应 2. 光、色素 ATP NADPH ATP NADPH ATP NADPH

四、1. 所有异养 2. 生命世界

教材开发

提示:蔗糖可以进入筛管,再通过韧皮部运输到植物体的各处。

规范表述

提示:不能持续释放氧气;因为没有 CO_2 , 小球藻不能进行暗反应, NADPH 和 ATP 积累而 NADP^+ 和 ADP 、 Pi 不足, 小球藻不能持续进行光反应

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:不断缩短光照时间后杀死小球藻, 同时提取产物并分析, 直到最终提取物中只有一种放射性代谢产物, 该物质即为 CO_2 转化成的第一个产物。

瞄准高考·强化迁移应用

1. 解析:(1)根据事实 2 和事实 3 可知, 植物在没有 CO_2 的条件下就能放出 O_2 , 参考化学式可知, H_2O 中的 O 全部转化成了 O_2 中的 O, 则光合作用产物 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 中的 O 来自 CO_2 。(2)希尔反应模拟了叶绿体光合作用中光反应阶段的部分变化, 电子受体由氧化态变为还原态的 NADPH; 为维持叶绿体的正常形态和功能, 需保持细胞液内外的渗透压平衡, 即需要形成等渗溶液, 故配制叶绿体悬浮液时应加入一定浓度的蔗糖溶液。(3)由事实 3 可以推测暗反应的进行可以不需要光, 但需要有光反应阶段的产物 NADPH 和 ATP 以及外界提供的 CO_2 。(4)因光反应产物 NADPH 和 ATP 可用于暗反应中 C_3 的还原, 故在提供了 C_3 的前提下, NADPH 和 ATP 不断被利用, 短时间内不会出现积累。

答案:(1) CO_2 (2)光反应 NADPH(或还原性氢) 形成等渗溶液, 维持叶绿体的正常形态和功能 (3) CO_2 、ATP、NADPH (4)不会

2. D [据图分析, 甲处进行了水的光解, 为类囊体薄膜, 乙为叶绿体基质, A 错误; a 为水光解的产物 O_2 , b 为类囊体薄膜上合成的 NADPH, c 为 ATP 分解形成的 ADP 和 Pi , B 错误; 光合作用过程中合成的 ATP, 叶绿体自身消耗, 用于光合作用的暗反应, 还原三碳化合物, C 错误; 当外界 CO_2 含量升高时, 暗反应速率加快, 光反应速率也会加快, a(O_2) 的释放速率加快, D 正确。]
3. D [水的光解、 O_2 的释放发生在叶绿体类囊体薄膜上, 而不是叶绿体基质中, A 错误; $t_2 \rightarrow t_3$, 光照充足, 限制光合速率的因素为 CO_2 浓度, 若 t_2 时刻增加光照, 光合速率不会提高, B 错误; $t_3 \rightarrow t_4$, CO_2 浓度增加, 暗反应增强, 一定程度上促进了光反应的进行, C 错误; 突然停止光照, 光反应不再继续进行, 类囊体薄膜上 ATP 合成受阻, ATP 含量减少, ADP 和 Pi 含量升高, C_3 还原速率降低, D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. D [氮元素和镁元素都是构成叶绿素分子的必需元素, A 正确; 光合色素存在于叶绿体中类囊体的薄膜上, B 正确; 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光, C 正确; 叶绿体中的色素在层析液中溶解度越高, 扩散得越快, D 错误。]
2. D [两种突变体之间并无生殖隔离, 仍属同一物种, 只能体现遗传多样性(基因多样性), A 错误; 叶绿素主要吸收红光和蓝紫光, 突变体 2 的叶绿素 a 和叶绿素 b 的含量比突变体 1 少, 故突变体 2 比突变体 1 吸收红光的能力弱, B 错误; 两种突变体的光合色素含量差异, 可能是同一个基因突变方向不同导致的, C 错误; 野生型的叶绿素与类胡萝卜素的比值为 4.19, 叶绿素含量较高, 叶片呈绿色, 叶绿素与类胡萝卜素的比值大幅下降, 叶绿素含量少, 不能掩盖类胡萝卜素的黄色, 此时叶片呈黄色, D 正确。]

3. 解析:(1)植物细胞器的分离可以采用差速离心法, 叶绿体中的光合色素分布在类囊体薄膜上, 光合色素中的叶绿素主要吸收红光和蓝紫光, 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光。(2)光合作用的光反应和暗反应同时进行, 黑暗条件下, 光反应无法进行, 暗反应没有光反应提供的原料, 所以无法形成糖。

(3)本题主要考查光合作用产物有淀粉, 并在叶绿体中, 需要将叶绿体提取出来并检测其中的淀粉, 具体见答案。

答案:(1)差速离心法 类囊体薄膜 蓝紫光

(2)黑暗条件下, 光反应无法进行, 暗反应没有光反应提供的 ATP 和 NADPH, 所以无法形成糖

(3)实验思路:将生长状况良好且相同的植物叶片暗处理一昼夜后分为甲、乙两组, 甲组放置在有光条件下, 乙组放置在其他环境条件相同的黑暗状态下, 一段时间后, 将叶片脱色, 然后用差速离心法提取出甲、乙两组的叶绿体, 制成匀浆, 分别加入碘液后观察。预期结果:甲组匀浆出现蓝色, 有淀粉产生; 乙组无蓝色出现, 无淀粉产生

第 5 讲 光合作用与能量转化(II)

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、单位时间

二、1. CO_2 浓度 叶片气孔开闭情况 2. 无机营养

3. 温度

教材开发

提示:(1)光照强度逐渐增大 (2)此时温度很高, 导致气孔大量关闭, CO_2 无法进入叶片组织, 致使光合作用暗反应受到限制 (3)光照强度不断减弱 (4)可以利用温室大棚控制光照强度、温度的方式, 如补光、遮阴、生炉子、喷淋降温等, 提高绿色植物光合作用强度

规范表述

提示:土壤板结, 导致土壤中缺氧, 根细胞进行无氧呼吸, 产生的 ATP 减少, 供给根细胞用于矿质元素吸收的能量减少, 光合色素的合成和酶数量减少, 光合作用减弱

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:光饱和点降低, 因为 CO_2 浓度降低时, 暗反应的强度低, 所需要的 ATP 和 NADPH 少。光补偿点升高, 因为在合成有机物的量不变时, CO_2 浓度降低, 所需要的光照强度增大。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [分析题图可知, 当 CO_2 浓度一定时, 光合速率会随着温度的升高而增大, 达到最适温度时, 光合速率达到最大值, 之后随着温度的继续升高而减小, A 正确。分析题图可知, 当 CO_2 浓度为 $200 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 最适温度为 25°C 左右; 当 CO_2 浓度为 $370 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 最适温度为 30°C 左右; 当 CO_2 浓度为 $1\,000 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 最适温度大于 CO_2 浓度为 $370 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时的最适温度, 可以表明在一定范围内, CO_2 浓度的升高会使光合作用最适温度升高, B 正确。分析题图可知, 当 CO_2 浓度为 $200 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 光合速率随温度的升高变化程度不大, 在温度升高时, 光合速率在 $10 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 附近波动, 而 CO_2 浓度为其他数值时, 光合速率随着温度的升高变化程度较大, 曲线有较大的变化趋势, 所以表明 CO_2 浓

度为 $200 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,温度对光合速率影响小,C 正确。分析题图可知, 10°C 条件下, CO_2 浓度为 $200 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 至 $370 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,光合速率有显著提高,而 $370 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 至 $1\,000 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,光合速率无明显的提高趋势,而且 $370 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时与 $1\,000 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 时的光合速率数值接近,所以不能表明 10°C 条件下,光合速率随 CO_2 浓度的升高会持续增大,D 错误。]

2. 解析:(1)分析图 b 结果可知,培养 10 天后,A 组叶绿素含量为 4.2,C 组叶绿素含量为 4.7,原因可能是遮阴条件下植物合成较多的叶绿素,以尽可能地吸收光能。(2)由图 b 可知,B 组的净光合速率大于 A 组和 C 组,推测 B 组可能会积累更多的糖类有机物,因而生长更快。(3)分析题意可知,该实验的目的是探究 B 组条件下是否提高作物产量。该实验自变量为玉米遮阴比例,因变量为作物产量,可用籽粒重量表示。实验设计应遵循对照原则、单一变量原则、等量原则等,无关变量应保持相同且适宜,故实验设计如下:实验材料:选择前期光照等培养条件一致、生长状态相似的某玉米品种幼苗 90 株。实验方法:按图 a 所示条件,分为 A、B、C 三组培养玉米幼苗,每组 30 株;其中以 A 组为对照,并保证除遮阴比例外其他环境条件一致,收获后分别测量各组玉米的籽粒重量。结果统计:比较各组玉米的平均单株产量。分析讨论:如果 B 组遮阴比例下能提高作物产量,则下一步需要探究能提高作物产量的具体的最适遮阴比例。

答案:(1)高 遮阴条件下植物合成较多的叶绿素

(2)糖类有机物 (3)光照等培养条件 A 组 遮阴比例 探究能提高作物产量的具体的最适遮阴比例

3. 解析:(1)营养液中的生菜长期在液体的环境中,根得不到充足的氧,影响呼吸作用,从而影响生长,培养过程中要经常给营养液通入空气,其目的是促进生菜根部细胞呼吸;营养液中的无机盐在培植生菜的过程中会被大量吸收,因此更换营养液的主要原因是为生菜提供大量的无机盐,以保证生菜的正常生长。(2)叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,所以选用红蓝光组合 LED 灯培植生菜可以提高植物的光合作用,从而提高生菜的产量;B 点为光饱和点对应的最大光合速率,因此培植区的光照强度应设置在 B 点所对应的光照强度,根据题干“为提高生菜产量,可在培植区适当提高 CO_2 浓度”可知:该条件下光合速率增大,则 B 点向右上方移动。(3)根据曲线可知:在此曲线中光合速率的最适温度为 T_5 ,而在该实验温度范围内呼吸速率的最适温度还未出现,所以光合作用最适温度比呼吸作用最适温度低。若将培植区的温度从 T_5 调至 T_6 ,导致光合速率减小而呼吸速率增大,生菜植株的有机物积累量将减少。

答案:(1)促进生菜根部细胞呼吸 为生菜提供大量的无机盐,以保证生菜的正常生长 (2)叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,选用红蓝光可以提高植物的光合作用,从而提高生菜的产量 B 右上方 (3)低 减少

考点 2

实验基础

1. (1)气体 (2)LED 台灯与烧杯之间的距离 (3) O_2 上浮 圆形小叶片上浮的数量 2. 缓慢地拉动活塞 全部沉到水底 浮起相同数量的叶片所用时间长短 3. 一定光照强度 增强

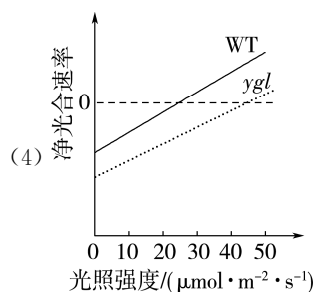
对应练习

D [光合作用是绿色植物通过叶绿体利用光能把二氧化碳和水,转变成储存能量的有机物并释放氧气的过程。圆形小叶片经过处理,最后观察到会浮起,原因是叶片进行光合作用产生的氧气大于有氧呼吸消耗的氧气。本实验的自变量是光照强度,因变量是植物的光合作用强度,故圆形小叶片二氧化碳的吸收量、圆形小叶片氧气的释放量及圆形小叶片有机物的增加量都可以作为检测指标,但单位时间内圆形小叶片浮起的数量可直接观察计数,是该实验中最简便直观的检测指标,故 D 符合题意。]

真题体验·感悟高考

1. D [高温使呼吸酶的活性增强,呼吸作用变强,消耗大量养分,A 正确;高温使气孔导度变小,光合作用强度减弱,有机物合成减少,B 正确;高温使作物蒸腾作用增强,植物易失水发生萎蔫,C 正确;高温使作物叶绿素降解,光反应生成的 NADPH 和 ATP 减少,D 错误。]
2. 解析:(1)根据表格信息可知,ygl 叶绿素含量较低且类胡萝卜素/叶绿素的值比较高,故叶片呈现出黄绿色。叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,由 ygl 叶色呈黄绿可推测,叶片主要吸收蓝紫光。(2)根据图 a 净光合速率曲线变化可知,WT 先到达光饱和点,即 ygl 光饱和点高于 WT。光补偿点是光合速率等于呼吸速率的光照强度,ygl 有较高的光补偿点,可能的原因是一方面光合速率偏低,另一方面呼吸速率较高,结合题意可知,ygl 有较高的光补偿点是因为叶绿素含量较低导致相同光照强度下光合速率较低,且由图 c 可知,ygl 呼吸速率较高。(3)净光合速率较高则有机物的积累量较多,更有利于植株生长发育,因此产量较多。(4)由于 ygl 呼吸速率较高,且有较高的光补偿点,因此在 $0 \sim 50 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 范围的低光照强度下,WT 和 ygl 的净光合速率见答案。根据两图提出问题:为什么达到光饱和点时,ygl 的净光合速率高于 WT?

答案:(1)类胡萝卜素/叶绿素的值比较高 蓝紫 (2)高于呼吸速率较高 (3)有机物积累较多



为什么达到光饱和点时,ygl 的净光合速率高于 WT?

第四单元 细胞的生命历程

第 1 讲 细胞的增殖

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、分裂
二、2. 物质准备 细胞分裂 3. 生长、发育、繁殖、遗传
三、1. 连续分裂 2. 下一次 3. DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成

教材开发

提示:(1)都是能进行连续分裂的细胞。

(2)不一定相同;不一定相同。

(3)细胞周期中,分裂间期所占的时间长,分裂期所占的时间短,因此观察细胞所处时期时,大部分细胞都处于分裂间期。

规范表述

提示:分裂期染色体中的 DNA 高度螺旋化,难以解旋,无法正常转录出 RNA,进而翻译出蛋白质

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:②;①③④⑤都是具有特定形态、结构和功能的细胞,说明发生了分化,失去了分裂能力。②为球形,可能是干细胞。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [结合分析可知,一个细胞周期包括分裂间期和分裂期,故通常包括 G₁、S、G₂ 和 M 期,A 正确;一般而言,不同种类的细胞和相同种类的细胞周期长短均可能存在差异,B 错误;细胞分裂期又可分为前期、中期、后期和末期,不同时期有不同的蛋白质等参与,故也有一些物质准备,主要用于调控细胞分裂进程,C 正确;结合分析可知,分裂间期主要完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,DNA 和蛋白质均属于分子水平,故用高倍镜无法清晰分辨 G₁、S、G₂ 期,D 正确。]
2. C [由图可知,在 b 峰中细胞的 DNA 相对含量为 80,而在 a 峰中细胞的 DNA 相对含量为 40,A 项正确;在 a 峰与 b 峰之间细胞内的 DNA 相对含量在逐渐增加,所以正进行着 DNA 分子的复制,B 项正确;在细胞分裂期中,前、中、后三个时期的细胞应位于 b 峰,而末期的细胞应位于 a 峰,C 项错误;通过实验组和对照组中 b 峰细胞的数量可以看出,实验组中进行 DNA 复制的癌细胞数量明显减少,说明该药物对癌细胞 DNA 复制有抑制作用,D 项正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、染色体 核膜 纺锤体 染色体 染色体 赤道板 姐妹染色单体 染色体数目 形态和数目 染色质丝 核膜 核仁 赤道板 细胞壁
- 二、纺锤丝 中心体 细胞板 凹陷
- 三、染色体 遗传
- 四、纺锤丝 染色体 蛙的红细胞

教材开发

提示:与有丝分裂有关的细胞器及其生理作用

细胞器名称	作用时期	生理作用
核糖体	间期(主要)	与有关蛋白质的合成有关
中心体	前期	与纺锤体的形成有关
高尔基体	末期	与细胞壁的形成有关
线粒体	整个细胞周期	提供能量

规范表述

提示:分裂间期染色体进行复制,分裂期染色体完成平均分配

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:甲表示染色体复制后的间期、前期和中期;乙表示后期和末期;丙表示染色体复制前的间期。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [真核细胞有丝分裂前期会发生核膜解体,即图中的 I 时期,核膜解体后形成的小泡可参与新核膜重构,A 正确;根据图形可知:I→II 过程中,核膜围绕染色体的变化重新组装,B 正确;真核细胞有丝分裂末期核膜会重新合成,即对应图中的 III 时期,重新合成的核膜为下一次细胞分裂进行准备,C 正确;核膜上的核孔可以让蛋白质等大分子物质进出细胞核,但核孔具有选择性,大分子物质不能自由进出核孔,D 错误。]
2. D [图中甲曲线表示核 DNA 的数量变化,b 时期为 DNA 复制过程,该过程需要解旋酶和 DNA 聚合酶的参与,A 错误;图示包括 DNA 复制等过程,B 淋巴细胞要增殖分化,除抗原刺激外,还需要有细胞因子等刺激,B 错误;c 时期表示有丝分裂前期,该时期的细胞中含有的核 DNA 数目是 a 时期细胞中的 2 倍,而染色体数目与 a 时期的细胞相同,C 错误;乙表示 RNA 数量变化,d~e 分裂期 RNA 含量低,原因之一是染色体高度螺旋化,不利于 DNA 解旋作为转录的模板,D 正确。]

考点 3

实验基础

1. (1)分生组织 (2)碱性染料 (3)独立 高倍显微镜 染色体 不同分裂时期 2. (2)盐酸 酒精 分离开来 解离 甲紫 (3)正方形 紧密

对应练习

C [据图分析,甲过程表示解离,所用的解离液是用质量分数为 15% 的盐酸和体积分数为 95% 的酒精等比例配制而成的,A 正确;乙过程是漂洗,主要目的是洗去解离液,防止解离过度,B 正确;解离后,细胞已经被杀死,所以不可能看到一个细胞连续分裂的过程,C 错误;在低倍镜下找到分生区细胞后,可以换用高倍镜继续观察,D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. C [丙和丁计数的差异为丁的末期计数比丙的末期计数少一个,而丁的分裂间期计数比丙的分裂间期计数多两个,通过分析可知,丁记录的结果可能是由于有丝分裂是一个连续的过程,错把一个末期的细胞记录成两个间期的细胞,导致所计细胞总数比其他同学多一个,A 正确;有丝分裂中期,染色体排列在细胞中央,易于区分,故五位同学记录的中期细胞数一致,B 正确;无论是何种细胞,分裂有多旺盛,其分裂间期时间一定长于分裂期,故处于分裂间期的细胞一定多于处于分裂期的细胞,只是为了方便观察与计数,因此记录到的间期细胞数不多,C 错误;戊统计的细胞数量较多,可能是戊的细胞计数规则与其他同学不同,D 正确。]
2. C [由题意可知,正常细胞中 DNA 复制未完成时 CDK1 处于磷酸化状态,即去磷酸化过程受到抑制,A 正确;正常细胞中磷酸化的 CDK1 发生去磷酸化后,使细胞进入分裂期,染色质螺旋化形成染色体,B 正确;由题图可知,正常细胞和感

染 BYDV 的细胞中 CDK1 磷酸化水平达到最高点(二者相同)后均出现下降,但感染 BYDV 的细胞中 CDK1 的磷酸化水平维持在较高水平,正常细胞中 CDK1 磷酸化水平降低明显,说明被感染细胞中磷酸化的 CDK1 的去磷酸化过程受到抑制,故 M 蛋白通过抑制磷酸化的 CDK1 的去磷酸化而影响细胞周期,C 错误;磷酸化的 CDK1 发生去磷酸化而被激活,才能使细胞进入分裂期,故 M 蛋白发挥作用后,感染 BYDV 的细胞被阻滞在分裂间期,D 正确。]

3. 解析:(1)DNA 复制发生在 S 期,着丝粒分裂染色体数目加倍发生在 M 期;与 G_1 期细胞相比, G_2 期细胞染色体数不变,核 DNA 数加倍。(2)细胞有丝分裂的重要意义是将亲代细胞的染色体经过复制(关键为 DNA 的复制)之后,精确地平均分配到两个子细胞中,使亲代和子代细胞之间保持了遗传的稳定性。检验点 1、2 和 3 都在分裂间期,分裂间期 DNA 复制,在 DNA 复制过程中其双螺旋结构解开,易受损伤,所以要检验 DNA 分子是否损伤和修复以及 DNA 分子是否完成复制。染色体分离发生在分裂后期,应该在检验点 5 检验发生分离的染色体是否正确到达两极。(3)癌细胞的主要特征是可以无限增殖。DNA 复制发生在 S 期,对应检验点 2。秋水仙素可以抑制纺锤体的形成而使癌细胞停滞在中期,对应检验点 4。

答案:(1)染色体数不变,核 DNA 数加倍 (2)染色体正确的复制和平均分配 ①② 检验点 5 (3)细胞无限增殖 2 纺锤体 4

第 2 讲 减数分裂和受精作用

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)有性生殖 (2)成熟生殖细胞 (3)一次 两次 (4)减少一半 2. (1)联会 四分体 非姐妹 同源 非同源 着丝粒 (2)睾丸 卵巢 均等分裂 不均等分裂 变形 4 4 1 3 3. (1)自由组合 (2)互换
二、1. 卵细胞 精子 受精卵 2. 细胞核 细胞核 染色体 3. 染色体 精子(父方) 卵细胞(母方) 4. (1)染色体数目的恒定 (2)多样性

教材开发

提示:保留细胞核保证了遗传物质能够进入卵细胞;丢掉大部分细胞质及多数细胞器,可使精子体积减小,运动便捷;全部线粒体被保留下来,并主要集中在尾的基部,可以更好地在受精过程中提供能量。

规范表述

提示:同源染色体分别移向两极,平均进入 2 个子细胞中

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:分离定律所研究的基因是同源染色体上的等位基因;自由组合定律所研究的基因是非同源染色体上的非等位基因;基因重组所指基因是非同源染色体上的非等位基因和同源染色体上的非等位基因。三者均发生在减数分裂 I 过程中。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [一个 DNA 分子复制后形成的两个 DNA 分子,存在于同一条染色体的两条姐妹染色单体上,所以可存在于 a 与 b

中,不存在于 c 与 d 中,A 正确;在减数分裂 I 中期,同源染色体排列在细胞中央的赤道板两侧,B 正确;在减数分裂 II 后期,着丝粒分裂,姐妹染色单体分开,形成两条子染色体,所以两条 X 染色体会同时存在于一个次级精母细胞中,C 正确;若 a 与 c 出现在该细胞产生的一个精子中,则 b 与 d 不可能出现在同时产生的另一个精子中,D 错误。]

2. D [无论是减数分裂还是有丝分裂,分裂中期细胞中每条染色体上都含有 2 条染色单体,即核 DNA 数目是染色体数目的两倍,A 正确。核 DNA 数目与染色体数目相等时,蝗虫精原细胞可处于有丝分裂的后期或减数分裂 II 后期,细胞内不可能发生基因重组,B 正确。染色体上含有 2 条染色单体时,核 DNA 数目是染色体数目的两倍;染色体上没有染色单体时,核 DNA 数目等于染色体数目,C 正确。核 DNA 数目是染色体数目的两倍时,蝗虫精原细胞可处于有丝分裂、减数分裂 I、减数分裂 II 的前期和中期,若处于减数分裂 II 的前期和中期,则细胞内没有同源染色体,D 错误。]
3. B [人类次级精母细胞中 Y 染色体的数量为 0 或 1 或 2 条;受精作用过程中精子和卵细胞的融合,体现了细胞膜具有一定的流动性,通过受精作用形成受精卵这一过程,需要精子与卵细胞的相互识别,体现出细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能;精卵的随机结合是有性生殖后代具有多样性的原因之一,但基因重组发生在减数分裂过程中;减数分裂 I 后期,等位基因随着同源染色体的分开而分离,并随机移向两极,因此等位基因进入卵细胞的机会相等。]
4. D [患儿含有来自母亲的 A2、A3,如果发生交换,A2、A3 所在的两条染色体可能是同源染色体,可能是卵原细胞减数分裂 I 21 号染色体分离异常,A 正确;考虑同源染色体交换,也可能是非姐妹染色单体发生交换,卵原细胞减数分裂 II 21 号染色体分离异常,B 正确;不考虑同源染色体交换,可能是卵原细胞减数分裂 I 21 号染色体分离异常,C 正确;不考虑同源染色体交换,患儿含有三个不同的等位基因,不可能是卵原细胞减数分裂 II 21 号染色体分离异常,D 错误。]
5. A [A 项图示细胞着丝粒分裂,细胞中无同源染色体,且细胞质不均等分裂,为次级卵母细胞,表示减数分裂 II 后期,A 正确;B 项图示细胞中含有同源染色体,细胞质不均等分裂,应处于减数分裂 I 后期,此时应发生同源染色体分离(即 A 和 a、B 和 b 的分离),与图示不符,B 错误;C 项图示细胞处于减数分裂 I 后期,卵细胞形成过程在减数分裂 I 后期应不均等分裂,与题图不符,C 错误;D 项图示细胞着丝粒分裂,且细胞中含有同源染色体,细胞质不均等分裂,在卵巢正常的细胞分裂不可能产生,D 错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、一次 四分体 互换 2 4 1 3 相同
二、1. 一 2. 纺锤体 核仁、核膜 3. 分裂 分开

规范表述

提示:减数分裂过程中有同源染色体的配对和分离,有丝分裂过程中不发生同源染色体的配对和分离

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)核 DNA 数目 染色体数目 (2)有丝分裂 减数分裂 (3)减数分裂 有丝分裂 (4)有丝分裂 减数分裂

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [若题图表示减数分裂Ⅰ过程中核 DNA 分子数目变化的某一阶段,则该阶段核 DNA 分子含量减半,为减数分裂Ⅰ末期,此时每条染色体上含有 2 个 DNA 分子, $2a=16$, $a=8$, A 正确;若题图表示有丝分裂过程中染色体组数目变化的某一阶段,则该阶段染色体含量减半,为有丝分裂末期,则有丝分裂后期细胞中含有 4 个染色体组, $2a=4$, $a=2$, B 正确;着丝粒分裂发生在有丝分裂后期或者减数分裂Ⅱ后期,若 E 点之后(不含 E 点)着丝粒分裂,据题图分析,在着丝粒分裂之前发生过一次染色体减半的过程,则该阶段进行的是减数分裂, C 正确;DE 表示染色体或核 DNA 数减半,若表示核 DNA 数减半,在 CD 段并没有发生同源染色体分离而是发生姐妹染色单体的分离,则 DE 可以表示有丝分裂末期或减数分裂Ⅱ末期, D 错误。]
2. C [甲图所示细胞处于有丝分裂后期,有 4 个染色体组, A 错误;甲图中①②染色体上基因分布的原因是基因突变, B 错误;乙图细胞处于减数分裂Ⅱ后期,为次级精母细胞,根据其中的基因组成可知,该细胞可产生基因型为 AB 和 aB 的两种精子, C 正确;乙细胞没有同源染色体,且着丝粒分裂,所以处于减数分裂Ⅱ后期,而等位基因的分离和非等位基因的自由组合现象发生在减数分裂Ⅰ后期, D 错误。]

考点 3

实验基础

1. (1)精母 (2)形态 数目 2. (1)远多于 (2)次级卵母 第二次 3. 初级精母 次级精母

对应练习

D [蝗虫精母细胞、蚕豆花粉母细胞都有细胞进行减数分裂,所以可用蝗虫精母细胞、蚕豆花粉母细胞的固定装片观察减数分裂, A 正确;由于花药中精母细胞数量远多于雌蕊中的卵母细胞,所以用雄蕊观察减数分裂更好, B 正确;同源染色体联会发生在减数分裂Ⅰ前期,所以能观察到减数分裂现象的装片中,可观察到同源染色体联会现象, C 正确;洋葱根尖只进行有丝分裂,不会出现减数分裂特有的同源染色体联会现象, D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. D [由图可知,甲时期为减数分裂Ⅱ前期或中期,此时同源染色体已经分离到不同的细胞中,细胞中已经没有同源染色体, A 错误;乙时期为减数分裂Ⅱ后期,此时细胞中也无同源染色体,即不可能同时有 X 和 Y 染色体,而是有 2 条 X 或 2 条 Y 染色体, B 错误;乙细胞着丝粒已经分开,无染色单体, C 错误;因 A 和 a 发生了互换,减数分裂产生的 4 个精细胞的基因型为: AX^D 、 aX^D 、 AY 、 aY , D 正确。]
2. D [有丝分裂过程中不会发生同源染色体联会形成四分体的过程,也不会发生交换,不会发生姐妹染色单体分离导致等位基因 A 和 a 进入不同细胞的现象, A、B 错误。根据题意,某动物的基因型是 Aa,经过间期复制,初级性母细胞中有 AAaa 四个基因,该动物的某细胞在四分体时期发生了互换,涉及 A 和 a 的交换,交换后两条同源染色体的姐妹染色单体上均分别具有 A 和 a 基因,减数分裂Ⅰ时,同源染色体分开,两组 Aa 彼此分开进入次级性母细胞,至此减数分裂Ⅰ完成,所以不会发生姐妹染色单体分离导致等位基因 A 和 a 进入不同细胞的现象;而在减数分裂Ⅱ时,姐妹染色单体分离,导致其上的等位基因 A 和 a 分开进入两个子细胞,

C 错误, D 正确。]

第 3 讲 细胞的分化、衰老和死亡

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、形态、结构和生理功能 胚胎 组织和器官 持久性 普遍性 个体发育 专门化 基因选择性表达
- 二、1. 分化成其他各种细胞 2. 全部 3. (1)全能性 (2)细胞核 4. (1)分裂和分化 (2)早期胚胎 组织和器官 内细胞团

教材开发

提示:已分化的动物体细胞的细胞核中含有该动物几乎全部的遗传物质(少数遗传物质存在于线粒体的 DNA 中)。

规范表述

提示:动物体细胞的细胞核仍然具有全能性

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:生殖细胞仍然具有全能性。在生物的体细胞中染色体是成对的,基因也是成对的。生殖细胞中的染色体数目减少了一半,核基因也减少了一半,但基因的种类没有少,仍然含有控制生长发育的全部遗传信息,因此仍然具有全能性。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [骨髓干细胞植入其胰腺组织后可分化为胰岛样细胞,说明发生了基因的选择性表达, A 正确;向糖尿病患者移入其自身的骨髓干细胞进行治疗,其优点是不会发生免疫排斥, B 错误;骨髓干细胞与胰腺细胞的分化程度不同,功能不一样,故形态不同, C 错误;胰岛样细胞与骨髓干细胞相比,只是发生了细胞的分化,其遗传物质没有发生改变, D 错误。]
2. C [处于离体状态的植物细胞,在一定的营养物质、激素和其他外界条件下,可培养成完整植株,体现了植物细胞的全能性, A 正确;在生物体所有的细胞中,受精卵的分化程度最低,全能性最高, B 正确;高度分化的动物细胞,其全能性受到限制,不容易表达,克隆羊的诞生证明了高度分化的动物细胞的细胞核具有全能性, C 错误;由卵细胞直接发育成雄蜂的过程体现了卵细胞的全能性, D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 单 多 2. (1)水分 多种酶的活性 呼吸速率 使物质运输 色素 (2)细胞核 核膜 染色质 3. (1)生物膜 (2)DNA—蛋白质复合体 缩短
- 二、1. 凋亡 坏死 2. (1)基因 (2)程序性死亡(自动死亡) 自然更新 清除 (3)完成正常发育 内部环境的稳定 外界各种因素的干扰 3. 损伤和死亡

教材开发

提示:白细胞的主要功能是吞噬病菌。

规范表述

提示:前者是由于毛囊中的黑色素细胞衰老,细胞中的酪氨酸酶活性降低,黑色素合成减少;后者是细胞中控制合成酪氨酸酶的基因异常,不能合成酪氨酸酶,细胞中缺少酪氨酸酶所致

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:MC可能激活了内源性核酸酶的活性,造成核DNA不同程度的断裂。

瞄准高考·强化迁移应用

- B** [自由基攻击DNA时,可能会引起碱基的替换、缺失,从而导致基因突变,因此可能会引起生物性状改变,A正确;白化病是遗传病,自由基攻击酪氨酸酶时,使酶的活性下降,黑色素合成量减少,但不会患白化病,B错误;我们通常把异常活泼的带电分子或基团称为自由基,C正确;自由基攻击生物膜的磷脂分子时,产物同样是自由基,D正确。]
- B** [据题图分析,自噬前体来自内质网,溶酶体来源于高尔基体,故自噬体的形成可能与内质网、高尔基体等细胞器有关,A正确;细胞凋亡过程中伴随细胞器的衰老等过程,故与细胞自噬有关,B错误;细胞自噬可以将自身物质降解,为细胞提供物质和能量,当细胞营养物质缺乏时,细胞自噬作用可能增强,C正确;错误折叠的蛋白质通过细胞自噬被水解,产物是氨基酸,氨基酸可以留在细胞内再利用,D正确。]
- A** [细胞凋亡过程中有与凋亡相关的基因的表达,即有相应蛋白质的合成,A叙述错误;细胞内的自由基增多会造成蛋白质及DNA的损伤,致使细胞衰老,因此清除细胞内过多的自由基有助于延缓细胞衰老,B叙述正确;紫外线照射可能会导致DNA损伤,从而发生基因突变,是皮肤癌发生的原因之一,C叙述正确;已分化的动物体细胞由受精卵经有丝分裂而来,细胞核具有本物种全套的遗传物质,所以已分化的动物体细胞的细胞核仍具有全能性,D叙述正确。]

真题体验·感悟高考

- B** [蝌蚪尾的消失是通过细胞凋亡实现的,A正确;根据题干信息“细胞内蛋白酶L在无酶活性时作为支架蛋白参与形成特定的复合体,经过一系列过程,最终导致该细胞炎症性坏死,病原体被释放,该过程属于细胞焦亡”,说明蛋白酶L影响细胞焦亡,进一步说明敲除编码蛋白酶L的基因会影响细胞焦亡,B错误;细胞焦亡后,病原体被释放,可以被体内的巨噬细胞吞噬消化,C正确;细胞焦亡释放的病原体可作为抗原刺激该机体B淋巴细胞的增殖与分化,D正确。]
- A** [分析题意可知,该蛋白质进入肌神经细胞后,会促进其发育以及肌肉细胞的联系,而神经递质需要与突触后膜的受体结合后起作用,不进入细胞,故这种蛋白质不是神经递质,A错误;肌神经细胞可以与肌肉细胞形成突触,两者之间通过神经递质传递信息,B正确;凋亡是基因决定的细胞自动结束生命的过程,是一种程序性死亡,C正确;结合题意,如果不能得到这种蛋白质,肌神经细胞会凋亡,故蛋白合成抑制剂可以促进肌神经细胞凋亡,D正确。]
- A** [红系祖细胞能分化为成熟红细胞,但不具有无限增殖的能力,A错误;BMI1基因过量表达的情况下,一段时间后成熟红细胞的数量是正常情况下的 10^{12} 倍,推测BMI1基因的产物可能促进红系祖细胞的体外增殖和分化,B正确;若使BMI1基因过量表达,则可在短时间内获得大量成熟红细胞,可为解决临床医疗血源不足的问题提供思路,C正确;当红系祖细胞分化为成熟红细胞后,BMI1基因表达量迅速下降,若使该基因过量表达,则成熟红细胞的数量快速增加,可见红系祖细胞分化为成熟红细胞与BMI1基因表达量有关,

D正确。]

大概念升华课 2

等级考要求 1

概念检测

解析:(1)Rubisco酶参与二氧化碳的固定,二氧化碳的固定发生在叶绿体基质中,故Rubisco酶主要存在于叶绿体基质中;缺镁时,叶绿素减少,光反应减弱,暗反应也会减弱,故五碳化合物的消耗量会减少。(2)由图表可知,缺镁一方面使叶绿素含量下降,另一方面使Rubisco酶活性下降,故推测缺镁会影响光反应和暗反应。根据“缺镁还会显著降低老叶中蔗糖的转移”可知,缺镁时,产物(蔗糖)的积累使老叶的光合作用反应速率减慢,故镁缺乏状态下老叶的净光合速率低于新叶。(3)一次施用镁肥过多,会使土壤溶液浓度过高,影响根系通过渗透作用吸收水分,可能导致作物死亡。

答案:(1)叶绿体基质 减少 (2)光反应和暗反应 缺镁一方面使叶绿素含量下降,另一方面使Rubisco酶活性下降产物(蔗糖)的积累使光合作用反应速率减慢 (3)施肥过多使土壤溶液浓度过高,影响根系通过渗透作用吸收水分

等级考要求 2

概念检测

A [R型肺炎链球菌和加热杀死的S型细菌混合培养后,出现部分S型细菌菌落,该过程中发生了转化而非细胞分化,A符合题意;在同一黄瓜植株的不同部位,分别开出只含有雌蕊的花和只含有雄蕊的花,是基因选择性表达的结果,属于细胞分化,B不符合题意;使用适宜浓度的生长素类调节剂处理扦插枝条后,逐渐长出新的根,根的形成是基因在特定部位选择性表达的结果,C不符合题意;在人类早期胚胎发育的特定阶段出现了鳃和尾的结构,然后消失,该过程中发生了细胞的分化和凋亡,D不符合题意。]

必修 2 第五单元 遗传的基本规律和伴性遗传

第 1 讲 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

考点 1

研读教材·夯实必备知识

1. (1)自花 (2)遗传给后代 (3)人工异花授粉
2. (2)去雄 外来花粉干扰 人工授粉
- 二、2. 相对 显性 高茎 性状 矮茎 遗传因子 成对 成单 生物体 遗传因子 随机结合 4 1:1 1:1
3. (1)雌、雄生殖器官 雌、雄配子 雌、雄配子的随机结合 (2)随机 摇匀 可以 不可以 (3)1:2:1 3:1
- 三、1. 同源染色体 等位 姐妹染色单体 相同 2. 等位基因 减数分裂Ⅰ后期 等位基因 同源染色体 染色体 有性生殖

教材开发

提示:用紫花植株的花粉进行花药离体培养,然后用秋水仙素处理,保留紫花品种;让该紫花植株连续自交,直到后代不再出现性状分离为止。

规范表述

提示:隐性纯合子只产生一种含隐性基因的配子,分析测交

后代的性状表现及比例即可推知被测个体产生的配子种类及比例

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)所研究的每一对相对性状只受一对等位基因控制,且相对性状为完全显性。(2)每一代不同类型的配子都能发育良好,且不同配子结合机会相等。(3)所有后代都处于比较一致的环境中,且存活率相同。(4)供实验的群体要大,个体数量要足够多。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [孟德尔成功的原因之一是应用统计学方法对实验结果进行分析,A正确;杂交实验时应去除母本未成熟花的全部雄蕊,B正确;进行测交实验是假说—演绎法的实验验证过程,C错误;“体细胞中遗传因子成对存在,形成配子时成对的遗传因子彼此分离”属于假说的内容,D正确。]

2. 解析:(1)在一对等位基因控制的相对性状中,杂合子通常表现为显性性状。(2)欲验证分离定律,可采用自交法和测交法。根据题意,现有在自然条件下获得的具有一对相对性状的玉米籽粒若干,其显隐性未知,若要用这两种玉米籽粒为材料验证分离定律,可让两种性状的玉米分别自交,若某些亲本自交后,子代出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律;若子代没有出现3:1的性状分离比,说明亲本均为纯合子,在子代中选择两种性状的玉米杂交得 F_1 , F_1 自交得 F_2 ,若 F_2 出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律。也可让两种性状的玉米杂交,若 F_1 只表现一种性状,说明亲本均为纯合子,让 F_1 自交得 F_2 ,若 F_2 出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律;若 F_1 表现两种性状,且表现为1:1的性状分离比,说明该亲本分别为杂合子和纯合子,则可验证分离定律。

答案:(1)显性性状 (2)验证思路及预期结果:①两种玉米分别自交,若某些玉米自交后,子代出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律。②两种玉米分别自交,在子代中选择两种纯合子进行杂交, F_1 自交,得到 F_2 ,若 F_2 中出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律。③让籽粒饱满的玉米和籽粒凹陷的玉米杂交,如果 F_1 都表现一种性状,则用 F_1 自交,得到 F_2 ,若 F_2 中出现3:1的性状分离比,则可验证分离定律。④让籽粒饱满的玉米和籽粒凹陷的玉米杂交,如果 F_1 表现两种性状,且表现为1:1的性状分离比,则可验证分离定律。

3. A [杂合子植株自交一代,产生的子代中显性纯合子和杂合子都表现显性性状,无法通过性状观察筛选,A错误;若正交和反交的结果相同,则该基因位于常染色体上,若正交和反交的结果不同,则该基因位于性染色体上,B正确;测交可用于推测被测个体的基因型及其产生配子的种类和比例,C正确;只考虑一对等位基因,在一个种群中交配类型有 $AA \times AA$ 、 $AA \times Aa$ 、 $AA \times aa$ 、 $Aa \times Aa$ 、 $Aa \times aa$ 、 $aa \times aa$,共6种类型,D正确。]

考点 2

题型突破

1. C [A中当非甜和甜玉米都是纯合子时,不能判断显隐性关系,A错误。B中当其中有一个植株是杂合子时,不能判断显隐性关系,B错误。C中非甜与甜玉米杂交,若后代只

出现一种性状,则该性状为显性性状;若出现两种性状,则说明非甜和甜玉米中有一个是杂合子,有一个是隐性纯合子,此时非甜玉米自交,若出现性状分离,说明非甜是显性性状,若没有出现性状分离,则说明非甜玉米是隐性纯合子,C正确。D中若后代有两种性状,则不能判断显隐性关系,D错误。]

2. D [根据乙(非甜)中 $1/2$ 的后代出现性状分离,可知非甜(设T基因)对甜(设t基因)为显性,并可判断甲的基因型为tt,乙中有 $1/2TT$ 、 $1/2Tt$,A、B错误;实验二中甲和乙随机传粉,其中甲上所结种子有tt和Tt两种基因型,基因型为TT的乙上所结种子的基因型为TT和Tt,均为非甜,C错误,D正确。]

3. A [根据题意分析可知,亲代黄色蝴蝶一定为雄性蝴蝶,A正确;若亲代雌性蝴蝶的基因型为AA,则亲代黄色蝴蝶的基因型可能为Aa或AA,B错误;若亲代雄性蝴蝶的基因型为AA,则亲代雌性蝴蝶的基因型可能是AA或Aa或aa,其子代的雄性均表现为黄色,C错误;子代雌性蝴蝶的基因型不可能是aa,因为子代若出现基因型为aa的个体,则雄性个体表现为白色,与题意不符,D错误。]

4. A [F_1 基因型及比例为 $AA:Aa:aa=1:2:1$, F_1 高茎植株中纯合子占 $1/3$,C项错误。矮茎植株全为纯合子,D项错误。由于只收获 F_1 高茎植株的种子,则 F_1 随机传粉得到 F_2 过程中,母本为高茎,父本既有高茎又有矮茎, F_2 植株中矮茎占 $1/6$,纯合子占 $1/2$,A项正确,B项错误。]

真题体验·感悟高考

1. D [根据题意“A基因纯合时会导致胚胎死亡”,且野生型个体(aa)占20%,葡萄型个体(Aa)占80%,则A的基因频率 $=80\% \times 1/2 = 2/5$,a的基因频率 $=20\% + 80\% \times 1/2 = 3/5$, F_1 中 $AA=2/5 \times 2/5 = 4/25$, $Aa=2 \times 2/5 \times 3/5 = 12/25$, $aa=3/5 \times 3/5 = 9/25$,由于A基因纯合时会导致胚胎死亡,所以 F_1 中葡萄型个体(Aa)占 $12/25 \div (12/25 + 9/25) = 4/7$,A错误;由于A基因纯合时会导致胚胎死亡,因此每一代都会使A的基因频率减小,即与 F_1 相比, F_2 中A的基因频率较低,B错误; F_1 中 $Aa=4/7$, $aa=3/7$,则产生的配子 $A=4/7 \times 1/2 = 2/7$, $a=5/7$, F_2 中 $aa=5/7 \times 5/7 = 25/49$,由于 $AA=2/7 \times 2/7 = 4/49$ (致死),因此 F_2 中 $aa=25/49 \div (1 - 4/49) = 5/9$,C错误; F_2 中 $aa=5/9$, $Aa=4/9$,因此 F_2 中A的基因频率为 $4/9 \times 1/2 = 2/9$,D正确。]

2. B [结合题意可知,甲为有酒窝男性,基因型为AA或Aa,丙为有酒窝女性,基因型为AA或Aa,若两者均为Aa,则生出的孩子基因型可能为aa,表现为无酒窝,A错误。乙为无酒窝男性,基因型为aa,丁为无酒窝女性,基因型为aa,两者结婚,生出的孩子基因型均为aa,表现为无酒窝,B正确。乙为无酒窝男性,基因型为aa,丙为有酒窝女性,基因型为AA或Aa,两者婚配,若女性基因型为AA,则生出的孩子均为有酒窝;若女性基因型为Aa,则生出的孩子有酒窝的概率为 $1/2$,C错误。甲为有酒窝男性,基因型为AA或Aa,丁为无酒窝女性,基因型为aa,生出一个无酒窝的男孩aa,则甲的基因型只能为Aa,是杂合子,D错误。]

3. 解析:(1)野生型油菜进行自交,后代中既有野生型又有黄化叶,由此可以推测黄化叶是隐性性状。(2)检测 F_2 基因型的实验步骤为:提取基因组DNA→PCR→回收扩增产物→用限制酶B处理→电泳。野生型基因电泳结果有一条带,黄

化叶的基因电泳结果有两条带,则 F_2 中杂合子电泳条带数目应为 3 条。

答案:(1)黄化叶 (2)用限制酶 B 处理 3

第 2 讲 孟德尔的豌豆杂交实验(二)

考点 1

研读教材·夯实必备知识

一、1. (1)绿色圆粒 绿色皱粒 $9:3:3:1$ (2)黄色和圆粒 分离 分离 2. (1)彼此分离 自由组合 YR、Yr、yR、yr 随机的 (3) $10/16$ $6/16$ 3. YR Yr yR yr YyRr Yyrr yyRr yyrr 黄色皱粒 绿色圆粒 绿色皱粒 $1:1:1:1$ $1:1:1:1$

二、1. 等位基因 非同源染色体上的非等位基因 2. (1)非同源 非等位 (2)减数分裂 I 后期 (3)真核 有性 细胞核 两对及两对以上

三、1. (1)豌豆 (3)统计学 (4)假说—演绎 2. (1)遗传因子

四、1. 杂交育种 2. 推断

教材开发

提示:当亲本基因型为 YYRR 和 yyrr 时, F_2 中重组类型所占比例是 $6/16$;当亲本基因型为 YYrr 和 yyRR 时, F_2 中重组类型所占比例是 $10/16$ 。

规范表述

提示:A、a 和 B、b 两对等位基因位于同一对同源染色体上,且部分初级性母细胞同源染色体的非姐妹染色单体发生互换,产生四种类型的配子,其比例为 $42\%:8\%:8\%:42\%$

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:让两个纯种品系的小鼠杂交,观察子代的性状。若子代都是眼睛变小,则突变的两个基因为同一基因的等位基因;若子代的眼睛正常,则突变的两个基因不是同一基因的等位基因。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [由 F_2 出现了重组型,可以推测“ F_1 产生配子时,D、d 与 H、h 自由组合”,A 正确; F_1 测交后代的表型及比例为非甜粒高茎:非甜粒矮茎:甜粒高茎:甜粒矮茎 $=1:1:1:1$,属于实验验证的过程,B 错误;若这两对相对性状独立遗传(2 对等位基因位于 2 对同源染色体上),且某些种类的花粉致死或某些个体会死亡, F_1 自交时,其子代的表型及比例也不会出现 $9:3:3:1$,但仍遵循基因的自由组合定律,C 错误;玉米是雌雄同株异花传粉作物,进行杂交不需要进行人工去雄,但需要套袋隔离,D 错误。]

2. B [A 图中 2 对等位基因分别位于 2 对同源染色体上,自交后代可能出现 AaBb 的个体,测交将出现 $1:1:1:1$ 的比例,A 错误;B 图中三对基因位于 2 对同源染色体上,且 A、B 连锁,a、b 连锁,亲本自交会出现 AaBb 的个体,但是不考虑变异,只能产生 2 种类型的配子,测交后代的比例是 $1:1$,不会是 $1:1:1:1$,B 正确;C 图中 A、a 与 C、c 位于 2 对同源染色体上,遵循自由组合定律,自交后代出现 AaCc 的个体,测交实验可能会出现 $1:1:1:1$ 的比例,C 错误;D 图中存在三对符合自由组合定律的基因,自交后代可能会出现 AaBbCC、AaBbcc、AaBBCc、AabbCc、AABbCc、aaBbCc 的个体,测交都会出现 $1:1:1:1$ 的比例,D 错误。]

3. C [采用花粉鉴定法验证基因的分离定律,必须是可以显微镜下观察出来的性状,即非糯性(A)和糯性(a),花粉粒长形(D)和圆形(d),①和③杂交所得 F_1 的花粉只有抗病(T)和染病(t)不同,显微镜下观察不到,A 错误;若采用花粉鉴定法验证基因的自由组合定律,则应该选择②④组合,观察 F_1 的花粉,B 错误;将②和④杂交后所得的 F_1 (AattDd)的花粉涂在载玻片上,加碘液染色后,一半花粉为蓝色,一半花粉为棕色,D 错误。]

考点 2

题型突破

1. A [纯合子的比例为 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$,杂合子的比例为 $1 - 1/8 = 7/8$,A 正确;基因型种类有 $3 \times 2 \times 3 = 18$ (种),AabbDd 个体的比例为 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$,B 错误;与亲本基因型相同的个体占 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 + 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/4$,与亲本基因型不同的个体的比例为 $1 - 1/4 = 3/4$,C 错误;子代表型有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ (种),D 错误。]

2. 解析:(1)甲(板叶紫叶抗病)与丙(花叶绿叶感病)杂交,子代表型都是板叶紫叶抗病,说明板叶对花叶为显性、紫叶对绿叶为显性、抗病对感病为显性。(2)丙的表型为花叶绿叶感病,说明丙的基因型为 aabbdd。根据甲与丙杂交子代都是板叶紫叶抗病推断,甲的基因型为 AABBDD。乙(板叶绿叶抗病)与丁(花叶紫叶感病)杂交,子代出现个体数相近的 8 (即 $2 \times 2 \times 2$)种不同表型,可以确定乙的基因型为 AabbDd,丁的基因型为 aaBbdd。(3)若丙(基因型为 aabbdd)与丁(基因型为 aaBbdd)杂交,子代的基因型为 aabbdd 和 aaBbdd,表型为花叶绿叶感病、花叶紫叶感病。(4)植株 X 与乙(基因型为 AabbDd)杂交,统计子代个体性状。根据叶形的分离比为 $3:1$,确定是 Aa $\times$ Aa 的结果;根据叶色的分离比为 $1:1$,确定是 Bb $\times$ bb 的结果;根据能否抗病性状的分离比为 $1:1$,确定是 dd $\times$ Dd 的结果,因此植株 X 的基因型为 AaBbdd。

答案:(1)板叶、紫叶、抗病 (2)AABBDD AabbDd aabbdd aaBbdd (3)花叶绿叶感病、花叶紫叶感病 (4)AaBbdd

3. B [若 $n=1$,则植株 A 测交会出现 $2(2^1)$ 种不同的表型,若 $n=2$,则植株 A 测交会出现 $4(2^2)$ 种不同的表型,以此类推,当 n 对等位基因测交时,会出现 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \dots = 2^n$ 种不同的表型,A 说法正确; n 越大,植株 A 测交子代中表型的种类数目越多,但各表型的比例相等,与 n 的大小无关,B 说法错误;植株 A 测交子代中 n 对基因均杂合的个体数和纯合子的个体数相等,占子代个体总数的比例均为 $(\frac{1}{2})^n$,C 说法正确;植株 A 的测交子代中,纯合子的个体数所占比例为 $(\frac{1}{2})^n$,杂合子的个体数所占比例为 $1 - (\frac{1}{2})^n$,当 $n \geq 2$ 时,杂合子的个体数多于纯合子的个体数,D 说法正确。]

4. 解析:(1)据题意可知,基因型 C^+C^+ 、 C^+C^- 和 C^-C^- 分别表现为高镉、中镉和低镉,因此 C^+ 对 C^- 为不完全显性。 B^+ 表示导入的耐盐基因, B^+ 对 B^- 为完全显性,普通水稻不耐盐高镉,因此基因型为 $B^-B^-C^+C^+$ 。

(2)水稻是雌雄同体的植株,因此对水稻($2n=24$)基因组进行测序,需要测 12 条染色体上的碱基序列。

(3)探究两对基因是否位于一对同源染色体上,常用的方法是利用双杂合个体自交或者测交,现有的材料是普通水稻

($B^-B^-C^+C^+$)、海水稻($B^+B^+C^+C^+$)和低镉稻($B^-B^-C^-C^-$),因此首先要得到双杂合个体,可用海水稻($B^+B^+C^+C^+$)和低镉稻($B^-B^-C^-C^-$)杂交得到 $B^+B^-C^+C^-$,然后再进行自交或者测交。据此实验思路为:用纯合海水稻和低镉稻杂交得 F_1 ,再用 F_1 自交或者测交得 F_2 ,观察并统计 F_2 中的表型及比例。预期实验结果为:如果 B^+/B^- 和 C^+/C^- 两对基因位于一对同源染色体上, F_1 ($B^+B^-C^+C^-$)能产生 B^+C^+ 和 B^-C^- 两种配子,自交后代为 $B^+B^+C^+C^+$ (耐盐高镉): $B^+B^-C^+C^-$ (耐盐中镉): $B^-B^-C^+C^-$ (不耐盐低镉)=1:2:1,不耐盐低镉的比例为 1/4;测交后代: $B^+B^-C^+C^-$ (耐盐中镉): $B^-B^-C^-C^-$ (不耐盐低镉)=1:1,不耐盐低镉的比例为 1/2。

如果 B^+/B^- 和 C^+/C^- 两对基因位于两对同源染色体上, F_1 ($B^+B^-C^+C^-$)能产生 B^+C^+ 、 B^+C^- 、 B^-C^+ 、 B^-C^- 四种配子,自交后代为不耐盐低镉 $B^-B^-C^-C^-$ 比例为 $1/4 \times 1/4 = 1/16$;测交后代不耐盐低镉 $B^-B^-C^-C^-$ 比例为 $1/4 \times 1 = 1/4$ 。

答案:(1)不完全显性 $B^-B^-C^+C^+$ (2)12 (3)用纯合海水稻和低镉稻杂交得 F_1 ,再用 F_1 自交得 F_2 ,观察并统计 F_2 中的表型及比例(或用纯合海水稻和低镉稻杂交得 F_1 ,再用 F_1 测交得 F_2 ,观察并统计 F_2 中的表型及比例) ①1/4(或 1/2) ②1/16(或 1/4)

真题体验·感悟高考

1. C [① $\times$ ③、① $\times$ ④的子代全为锯齿状,说明①与③④应是同一基因突变而来,因此②和③杂交,子代叶片边缘为光滑形,③和④杂交,子代叶片边缘为锯齿状,A、B 正确;① $\times$ ②、① $\times$ ⑤的子代全为光滑形,说明①与②、①与⑤是分别由不同基因发生隐性突变导致的,但②与⑤可能是同一基因突变形成的,也可能是不同基因突变形成的;若为前者,则②和⑤杂交,子代叶片边缘为锯齿状,若为后者,子代叶片边缘为光滑形,C 错误;①与②是由不同基因发生隐性突变导致,①与④应是同一基因突变而来,② $\times$ ⑥的子代全为锯齿状,说明②⑥是同一基因突变形成的,则④与⑥是不同基因突变形成的,④和⑥杂交,子代叶片边缘为光滑形,D 正确。]

2. D [由题干中实验①、②的性状分离比分析可知,A 基因、B 基因纯合都会致死,A 正确;由分析可知,实验①的亲本为 $Aabb$,实验②的亲本为 $aaBb$,B 正确;由于 A、B 基因纯合都会致死,所以想要表现出显性性状,只能是杂合,也就是 $AaBb$,C 正确;由分析可知,宽叶高茎为 $AaBb$,自交后代($Aa:aa$)($Bb:bb$)=(2:1)(2:1),即 $AaBb:Aabb:aaBb:aabb=4:2:2:1$,纯合子只有 $aabb$,占 1/9,D 错误。]

3. 解析:(1) F_1 中红色长形:红色椭圆形:红色圆形:紫色长形:紫色椭圆形:紫色圆形:白色长形:白色椭圆形:白色圆形=1:2:1:2:4:2:1:2:1,比例为 9:3:3:1 的变形,两对性状遵循自由组合定律,即遵循孟德尔第二定律。(2) F_1 中红色:紫色:白色=1:2:1,长形:椭圆形:圆形=1:2:1,红色、白色、长形、圆形均是纯合子,紫色和椭圆形均为杂合子,则紫色椭圆形萝卜基因型为 $WwRr$ 。一株表型为紫色椭圆形萝卜的植株自交,得到 F_1 ,以 F_1 为实验材料,验证(1)中的结论,可选择萝卜表型为白色圆形和红色长形的植株作亲本进行杂交实验,得 F_2 , F_2 自交得 F_3 ,

若 F_3 表型及其比例为红色长形:红色椭圆形:红色圆形:紫色长形:紫色椭圆形:紫色圆形:白色长形:白色椭圆形:白色圆形=1:2:1:2:4:2:1:2:1,则上述结论得到验证。(3)紫色椭圆形萝卜($WwRr$)的植株自交,得到 F_1 ,表中 F_1 植株纯合子为 $WWRR$ 、 $WWrr$ 、 $wwRR$ 、 $wwrr$,所占比例是 1/4。若表中 F_1 随机传粉,就颜色而言, F_1 中有 $1/4WW$ 、 $1/2Ww$ 、 $1/4ww$,产生配子为 $1/2W$ 、 $1/2w$,雌雄配子随机结合,子代中紫色(Ww)占 1/2;就形状而言, F_1 中有 $1/4RR$ 、 $1/2Rr$ 、 $1/4rr$,产生配子为 $1/2R$ 、 $1/2r$,雌雄配子随机结合,子代中椭圆形(Rr)占 1/2,因此, F_2 植株中表型为紫色椭圆形萝卜的植株所占比例是 $1/2 \times 1/2 = 1/4$ 。(4)想要在短时间内大量培育紫色萝卜种苗可以采用植物组织培养技术。答案:(1)遵循 (2)①白色圆形 ②红色长形:红色椭圆形:红色圆形:紫色长形:紫色椭圆形:紫色圆形:白色长形:白色椭圆形:白色圆形=1:2:1:2:4:2:1:2:1 (3)1/4 1/4 (4)植物组织培养

第3讲 基因在染色体上、伴性遗传和人类遗传病

考点 1

研读教材·夯实必备知识

1. 染色体 2. 染色体的行为 平行 完整性 独立性 相对稳定 成对 成对的基因中的一个 成对 成对的染色体中的一条 父方 母方 同源 父方 母方 非等位基因 非同源染色体
2. (1)体型小、易饲养、繁殖快、后代多、染色体少、易观察 (2)XX XY 3. 假说—演绎 4. (1)红眼 3:1 红眼分离 性别 (3)测交 (4)X 5. (1)多 (2)线性

教材开发

提示:可用 F_1 的红眼雌果蝇与白眼雄果蝇进行测交实验,如果后代中出现红眼雌果蝇、白眼雌果蝇、红眼雄果蝇和白眼雄果蝇这 4 种类型,且数量各占 1/4,再选用其中的白眼雌果蝇与红眼雄果蝇交配,如果子代中雌果蝇都是红眼,雄果蝇都是白眼,则可以证明他们的解释是正确的。

规范表述

提示:这些生物的体细胞中的染色体数目虽然减少一半,但仍具有一整套染色体组,携带有控制该种生物体所有性状的一整套基因,共同控制生物的生长、发育、遗传和变异

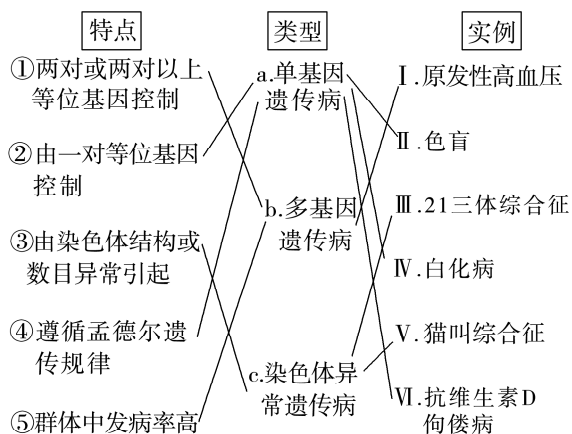
内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:先根据第二性征鉴别确定三瓶果蝇的性别,若为雄性红眼果蝇,则该瓶果蝇基因型为 X^BY ,再用该红眼雄性果蝇分别与另两瓶中的红眼雌性果蝇交配,观察统计子代雄果蝇的眼色。若子代雄果蝇都为红眼,则该瓶红眼雌果蝇的基因型为 X^BX^B ,若子代雄果蝇中红眼和白眼的比例为 1:1,则该瓶红眼雌果蝇的基因型为 X^BX^b 。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [基因发生突变而染色体没有发生变化,这不能说明两者之间有平行关系,A 符合题意。减数分裂时,同源染色体上的等位基因分离,非同源染色体上的非等位基因自由组合,这能体现基因和染色体行为存在平行关系;二倍体生物



二、1. 遗传咨询 产前诊断 2. 预防 3. 家庭病史 传递方式
再发风险率 产前诊断 终止妊娠 4. (1) 胎儿出生前
羊水检查 孕妇血细胞检查 遗传病 先天性疾病
(2) DNA 序列 血液、唾液、精液、毛发 人体组织

三、3. 患者家系

教材开发

提示: 治疗效果更强、更稳定、改善的范围更广, 预期存活率提高, 可避免免疫排斥反应或避免供体器官不足。

规范表述

提示: 近亲结婚, 双方携带同一致病基因的概率增加, 他们所生子女患隐性遗传病的概率也大大增加

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示: ①常染色体隐性 ②常染色体显性 ③常染色体显性或伴 X 染色体显性 ④常染色体隐性或伴 X 染色体隐性 ⑤伴 X 染色体隐性 ⑥伴 X 染色体显性

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [不携带致病基因的个体也可能患遗传病, 如染色体异常遗传病, A 错误; 据 B、C 选项的描述不能确定遗传病的遗传方式和相关基因的位置, B 错误, C 正确; 某疾病具有明显的家族聚集性, 且代与代之间连续出现, 则该病不一定是遗传病, 如因饮食引起的地方性甲状腺肿, D 错误。]
2. C [该病受常染色体隐性致病基因控制, 假设相关基因用 A、a 表示。分析题图可知, 父母的基因型为杂合子 Aa, 女儿的基因型可能为显性纯合子 AA 或杂合子 Aa, 为杂合子的概率是 2/3, A 正确; 若父母生育第三孩, 此孩子携带致病基因的基因型为杂合子 Aa 或隐性纯合子 aa, 概率为 $1/4 + 2/4 \times 2/3 = 3/4$, B 正确; 女儿的基因型为 1/3 AA、2/3 Aa, 将该致病基因传递给下一代的概率是 1/3, C 错误; 该家庭的基因检测信息属于隐私, 应受到保护, D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. A [G、g 只位于 X 染色体上, 则该雄性基因型可能是 $X^G Y$ 或 $X^g Y$, 杂合子雌性基因型为 $X^G X^g$ 。若该雄性基因型为 $X^G Y$, 与 $X^G X^g$ 杂交产生的 F_1 基因型分别为 $X^G X^G$ 、 $X^G X^g$ 、 $X^G Y$ 、 $X^g Y$, 在亲本与 F_1 组成的群体中, 父本 $X^G Y$ 的 G 基因来自其母亲, 因此 G 不表达, 该父本呈现白色; 当母本 $X^G X^g$ 的 G 基因来自其母亲, g 基因来自其父亲时, 该母本的 g 基因表达, 表现为灰色, 当母本 $X^G X^g$ 的 g 基因来自其母亲, G 基因来自其父亲时, 该母本的 G 基因表达, 表现为黑色, 因

此母本表型可能为灰色或黑色; F_1 中基因型为 $X^G X^g$ 的个体必定有一个 G 基因来自父本, G 基因可以表达, 因此 F_1 中的 $X^G X^g$ 表现为黑色; $X^g X^g$ 个体中 G 基因来自父本, g 基因来自母本, 因此 G 基因表达, g 基因不表达, 该个体表现为黑色; $X^G Y$ 的 G 基因来自母本, G 基因不表达, 因此该个体表现为白色; $X^g Y$ 个体的 g 基因来自母本, 因此 g 基因不表达, 该个体表现为白色, 综上所述, 在亲本杂交组合为 $X^G Y$ 和 $X^G X^g$ 的情况下, F_1 中的 $X^G X^G$ 、 $X^G X^g$ 一定表现为黑色, 当母本 $X^G X^g$ 也为黑色时, 该群体中黑色个体比例为 3/6, 即 1/2; 当母本 $X^G X^g$ 为灰色时, 黑色个体比例为 2/6, 即 1/3。若该雄性基因型为 $X^g Y$, 与 $X^G X^g$ 杂交产生的 F_1 基因型分别为 $X^G X^g$ 、 $X^g X^g$ 、 $X^G Y$ 、 $X^g Y$, 在亲本与 F_1 组成的群体中, 父本 $X^g Y$ 的 g 基因来自其母亲, 因此不表达, 该父本呈现白色; 根据上面的分析可知, 母本 $X^G X^g$ 依然可能为灰色或黑色; F_1 中基因型为 $X^G X^g$ 的个体 G 基因来自母本, g 基因来自父本, 因此 g 基因表达, G 基因不表达, 该个体表现为灰色; $X^g X^g$ 个体的两个 g 基因必定有一个来自父本, g 基因可以表达, 因此该个体表现为灰色; $X^G Y$ 的 G 基因来自母本, G 基因不表达, 因此该个体表现为白色; $X^g Y$ 个体的 g 基因来自母本, 因此 g 基因不表达, 该个体表现为白色, 综上所述, 在亲本杂交组合为 $X^g Y$ 和 $X^G X^g$ 的情况下, F_1 中所有个体都不表现为黑色, 当母本 $X^G X^g$ 为灰色时, 该群体中黑色个体比例为 0, 当母本 $X^G X^g$ 为黑色时, 该群体中黑色个体比例为 1/6。综合上述两种情况可知, B、C、D 不符合题意, A 符合题意。]

2. C [由于控制体型的基因位于 Z 染色体上, 属于伴性遗传, 性状与性别相关联, 用 ♀ 卷羽正常 ($FFZ^D W$) 与 ♂ 片羽矮小 ($ffz^d Z^d$) 杂交, F_1 是 ♂ $FfZ^D Z^d$ 和 ♀ $FfZ^d W$, 子代都是半卷羽; 用 ♀ 片羽矮小 ($ffz^d W$) 与 ♂ 卷羽正常 ($FFZ^D Z^D$) 杂交, F_1 是 ♂ $FfZ^D Z^d$ 和 ♀ $FfZ^d W$, 子代仍然是半卷羽, 正交和反交都与亲本表型不同, A 正确。 F_1 群体 I 和 II 杂交不是近亲繁殖, 可以避免近交衰退, B 正确。为缩短育种时间应从 F_1 群体 I 中选择母本 (基因型为 $FfZ^d W$), 从 F_1 群体 II 中选择父本 (基因型为 $FfZ^D Z^d$), 可以快速获得基因型为 $FFZ^d W$ 和 $FFZ^d Z^d$ 的个体, 即在 F_2 中可获得目的性状能够稳定遗传的种鸡, C 错误, D 正确。]
3. B [①是甲酶缺陷 GSD 患者, 同时又患红绿色盲 (伴 X 隐性遗传病), 则可设 ① 基因型是 $aaX^b Y$, 双亲的基因型是 $AaX^B Y$ 、 $AaX^B X^b$, 则其父母再生育健康孩子的概率是 $3/4 \times 3/4 = 9/16$, A 错误。乙酶缺陷 GSD 病是伴 X 隐性遗传病, ②是女性并双亲均正常, 则 ② 一定不是乙酶缺陷 GSD 病患者, ②长期表现为低血糖, 则可能是丙酶功能缺陷导致的, B 正确。丙酶缺陷 GSD 病也是常染色体隐性遗传病, 设 ③ 的父亲基因型是 Dd, 丙酶缺陷 GSD 发病率是 1/10 000, 则 d 配子的概率是 1/100, D 配子的概率是 99/100, 因为母亲是正常的, 则母亲可能的基因型是 Dd、DD, 其中 Dd 的概率是 2/101。故 ③ 患病的概率是 $2/101 \times 1/4 = 1/202$, C 错误。甲酶缺陷 GSD 患者体内的甲酶功能缺陷会导致不能合成糖原, 因此糖原含量下降, D 错误。]
4. C [父亲减数分裂产生的染色体异常精子活力低, 一般不具受精能力, 因此唐氏综合征病因主要是母亲的卵母细胞减

数分裂时染色体不分离,A正确;染色体变异可以通过显微镜进行观察,三体中染色体数目增加一条,可统计染色体条数来进一步确定,即可通过分析有丝分裂中期细胞的染色体组型进行产前诊断,B正确;患者含有3条21号染色体,其性母细胞减数分裂时这三条21号染色体随机分开,因而能形成可育配子,C错误;由题意可知,唐氏综合征患者常伴有自身免疫病,因此若降低感染可减轻患者的自身免疫病症状,D正确。]

5. 解析:(1)具有相对性状的亲本杂交,子一代所表现出的性状是显性性状,分析题意可知,仅考虑翅型,亲代是长翅和截翅果蝇,杂交①子代全是长翅,说明长翅对截翅是显性性状。(2)分析题意,实验①和实验②是正反交实验,两组实验中翅型在子代雌雄果蝇中表现不同(正反交实验结果不同),说明该性状位于X染色体上,属于伴性遗传;根据实验结果可知,翅型的相关基因位于X染色体,且长翅是显性性状,而眼色的正反交结果无差异,说明眼色的相关基因位于常染色体,且红眼为显性性状,杂交①长翅红眼、截翅紫眼果蝇的子代长翅红眼雌蝇($R-X^T X^-$):长翅红眼雄蝇($R-X^T Y$)=1:1,其中 X^T 来自母本,说明亲本中雌性是长翅红眼($RRX^T X^T$),而杂交②长翅红眼、截翅紫眼果蝇的子代长翅红眼雌蝇($R-X^T X^-$):截翅红眼雄蝇($R-X^T Y$)=1:1,其中的 X^T 来自母本,说明亲本中雌性是截翅紫眼($rrX^T X^T$),故可推知杂交①亲本的基因型是 $RRX^T X^T$ 、 $rrX^T Y$,杂交②亲本的基因型是 $rrX^T X^T$ 、 $RRX^T Y$ 。(3)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,两对基因逐对考虑,则 $Rr \times Rr \rightarrow R_- : rr = 3:1$,即红眼:紫眼=3:1, $X^T X^T \times X^T Y \rightarrow X^T X^T : X^T Y : X^T Y = 1:1:1:1$,即表现为长翅:截翅=1:1,则子代中红眼长翅:红眼截翅:紫眼长翅:紫眼截翅=3:3:1:1。
- 答案:(1)长翅 亲代是长翅果蝇和截翅果蝇,杂交①子代全是长翅果蝇 (2)翅型 翅型的正反交实验结果不同 $RRX^T X^T$ 、 $rrX^T Y$ $rrX^T X^T$ 、 $RRX^T Y$ (3)红眼长翅:红眼截翅:紫眼长翅:紫眼截翅=3:3:1:1

第六单元 遗传的分子基础

第1讲 DNA是主要的遗传物质

考点1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 蛋白质 2. DNA 蛋白质
二、光滑 粗糙 有 无
三、不死亡 S型活细菌 不死亡 S型活细菌和R型活细菌
1. R型细菌无致病性,S型细菌有致病性 2. 加热致死的S型细菌无致病性 3. R型细菌转化为S型细菌 4. 已经加热致死的S型细菌,含有某种促使R型活细菌转化为S型活细菌的活性物质——转化因子
四、S型细菌的细胞提取物 蛋白酶 R型细菌+S型细菌 DNA R型细菌 DNA DNA

教材开发

提示:无荚膜的R型肺炎链球菌,感染人体或动物体后,容易被吞噬细胞吞噬并杀灭;有荚膜的S型肺炎链球菌可以抵

抗吞噬细胞的吞噬,而在宿主内存活并繁殖。

规范表述

1. 提示:小鼠体内形成大量的抗R型细菌的抗体,致使R型细菌数量减少
2. 提示:b之前,已有少量R型细菌转化为S型细菌,S型细菌的繁殖降低了小鼠的免疫力,造成R型细菌大量繁殖

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)①③④ ②

(2)DNA酶能将DNA水解,因此不能使R型细菌转化为S型细菌,①中小鼠存活。②加入的是S型细菌,小鼠死亡。③中高温能使R型细菌死亡,使酶失去活性,高温后加入S型细菌的DNA,不能实现转化;④中S型细菌+DNA酶会使S型细菌的DNA分解,失去作用,高温冷却后加入R型细菌的DNA,也不会再发生转化,因此③④中小鼠都存活。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [由乙、丙两组实验中分别加入了蛋白酶和DNA酶可知,该实验的假设是“使肺炎链球菌发生转化的物质是蛋白质或DNA”,A正确;甲组实验只加了S型细菌的提取物,未加蛋白酶或DNA酶,因此甲组作对照,培养皿中应当有R型和S型两种菌落,B正确;该实验控制自变量的方法用到了“减法原理”,C错误;乙组加入了蛋白酶,水解了S型细菌的蛋白质,排除了蛋白质的干扰,丙组加入了DNA酶,S型细菌的DNA被水解,若乙组培养皿中有两种菌落,丙组培养皿中有一种菌落,则说明乙组肺炎链球菌发生了转化,而丙组未发生转化,从而说明使肺炎链球菌发生转化的物质是DNA,D正确。]
2. D [R型细菌转化为S型细菌是稳定性转化的过程,挑取转化得到的S型细菌单独培养,只可得到S型细菌,A错误;若将S型细菌的蛋白质与R型活菌混合培养,不能发生转化,只能得到R型细菌,即一种菌落,B错误;转录产生的mRNA可结合多个核糖体,合成多条相同肽链,C错误;基因是有遗传效应的DNA片段,即一个DNA分子中有多个基因,每个基因都具有RNA聚合酶的结合位点,因此进入R型细菌的DNA片段上,可能有多RNA聚合酶结合位点,D正确。]

考点2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. S P 2. T2噬菌体 四种脱氧核苷酸 大肠杆菌的氨基酸 大肠杆菌的核糖体 3. 放射性同位素标记 ^{35}S 、 ^{32}P T2噬菌体的蛋白质和DNA
二、1. 大肠杆菌 大肠杆菌 T2噬菌体 T2噬菌体
2. 高 低 低 高 3. 有 有 无 无 DNA
三、1. 出现病斑 不出现病斑 2. RNA 蛋白质 3. DNA 绝大多数

教材开发

提示:可能由于搅拌不充分,有少量含 ^{35}S 的噬菌体外壳仍吸附在细菌表面,随细菌离心到沉淀物中,使沉淀物中出现了少量的放射性

规范表述

提示:用含 ^{32}P 的培养基培养大肠杆菌,获得被 ^{32}P 标记的大肠杆菌,再用被标记的大肠杆菌培养T2噬菌体,得到DNA

中含有³²P 标记的噬菌体

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)实验思路:甲组,将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中,之后接种新病毒,培养一段时间后收集病毒并检测其放射性;乙组,将宿主细胞培养在含有放射性标记的胸腺嘧啶的培养基中,之后接种新病毒,培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。(2)预期实验结果及结论:若甲组收集的病毒有放射性,而乙组无,则该新病毒为 RNA 病毒;反之,则为 DNA 病毒。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [实验中搅拌的目的是让噬菌体的蛋白质外壳与大肠杆菌分开,离心的目的是让上清液中析出较轻的噬菌体颗粒,A 正确;该实验证明了 DNA 是遗传物质,但并未证明蛋白质不是遗传物质,B 错误;³⁵S 标记的噬菌体的蛋白质外壳,噬菌体侵染细菌时蛋白质外壳没有进入细菌,搅拌离心后分布在上清液中,因此用³⁵S 标记亲代噬菌体,则上清液的放射性较高,C 错误;用³²P 标记亲代噬菌体,若上清液的放射性较高可能是培养时间过长(部分细菌裂解,子代噬菌体释放)或培养时间过短(部分亲代噬菌体还未侵染大肠杆菌),D 错误。]
2. D [T2 噬菌体是一种专门寄生在大肠杆菌体内的病毒,该实验中将大肠杆菌换成乳酸菌,不能完成实验,A 项错误;大肠杆菌没有高尔基体,B 项错误;³²P 标记外源蛋白基因,应在部分子代噬菌体中能检测到放射性,C 项错误;噬菌体利用大肠杆菌的氨基酸合成噬菌体的蛋白质,因此若用³⁵S 标记大肠杆菌,则可在子代噬菌体表面融合蛋白上检测到³⁵S,D 项正确。]
3. D [若为非生物因素引起的,则高温处理患病叶片研磨液后,应该仍能使正常烟草患病,A 错误。细菌过滤器是一种孔径小于细菌的过滤装置,细菌及比细菌大的细胞都不能通过,所以将患病叶片研磨液经过细菌过滤器后得到的滤液中不含细菌,故实验三正常烟草患病不可能由细菌直接引起,B 错误。将患病叶片研磨液经过细菌过滤器后得到的滤液中不含细胞和细菌,但仍能使烟草患病,若为细菌产生的毒素引起的,则加入蒸馏水大量稀释感染性滤液后可能不会引起烟草患病,但在感染性滤液中加入蒸馏水大量稀释,也能使正常烟草患病,所以可能是比细菌小的病毒引起的烟草患病,C 错误。将正常叶片研磨液经过细菌过滤器得到无感染性滤液;在感染性滤液中加入与实验四所加蒸馏水同体积的无感染性滤液,能使正常烟草患病,且患病程度与实验四相同,说明烟草花叶病的病原体在无细胞的滤液中不能增殖,D 正确。]

真题体验·感悟高考

1. C [T2 噬菌体侵染大肠杆菌后,其 DNA 会在大肠杆菌体内复制,合成新的噬菌体 DNA,A 正确;T2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中,只有 DNA 进入大肠杆菌,T2 噬菌体会用自身的 DNA 和大肠杆菌的氨基酸等来合成新的噬菌体蛋白质外壳,B 正确;噬菌体在大肠杆菌 RNA 聚合酶作用下转录出 RNA,C 错误;合成的噬菌体 RNA 与大肠杆菌的核糖体结合,合成蛋白质,D 正确。]
2. D [在格里菲思所做的肺炎链球菌转化实验中,无毒性的 R 型活细菌与被加热杀死的 S 型细菌混合后注射到小鼠体内,

从小鼠体内分离出了有毒性的 S 型活细菌,S 型细菌与 R 型细菌最主要的区别是前者具有多糖类的荚膜,后者不具有多糖类的荚膜,故 S 型细菌的毒性可能与荚膜多糖有关,A 推测合理;加热杀死的 S 型细菌其蛋白质已经被破坏,而分离出的 S 型细菌有毒性,即具备活性蛋白,可推出 S 型细菌的 DNA 能够进入 R 型细菌细胞指导蛋白质的合成,B 推测合理;加热可使蛋白质变性,由实验结果 R 型活细菌转化为有毒性的 S 型活细菌可知,S 型细菌的遗传物质未受影响,即加热杀死 S 型细菌使其蛋白质功能丧失而其 DNA 功能可能不受影响,C 推测合理;S 型细菌的 DNA 经 DNA 酶处理后,无法完成 DNA 的复制、转录及翻译等过程,故与 R 型细菌混合后,无法得到 S 型细菌,D 推测不合理。]

第 2 讲 DNA 的结构、复制及基因通常是有遗传效应的 DNA 片段

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)沃森 克里克 (2)衍射图谱 A T C G 螺旋 A=T,G=C T C 2. (1)反向平行 (2)脱氧核糖 磷酸 (3)碱基对
- 二、1. 许多 部分 DNA 独立性 性状 遗传效应 有遗传效应的 DNA 2. (1)排列顺序 (2)排列顺序 排列顺序 (3)物质基础 3. DNA 片段 RNA

教材开发

提示:5'-端 3'-端 相反

规范表述

提示:不是,基因的碱基序列都有特定的排列顺序

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)具有相对的稳定性;(2)能够精确地自我复制,使亲代与子代间保持遗传的连续性;(3)能够指导蛋白质合成,控制新陈代谢过程和性状发育;(4)在特定条件下产生可遗传的变异。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [图中①与②③不是同一个脱氧核苷酸的组成部分,所以①②③不是构成 DNA 的基本单位,A 错误;DNA 复制时,④的形成不需要 DNA 聚合酶的催化,B 正确;①和②交替连接,排列在外侧,构成 DNA 分子的基本骨架,C 正确;DNA 分子中碱基对⑨(A—T)越多,氢键的相对含量越少,其热稳定性越低,D 正确。]
2. C [因为 A+T 占全部碱基总数的 42%,所以 G+C 占全部碱基总数的 58%;因为两种互补碱基之和在 DNA 分子中与在单链上的含量相等,所以在两条链中 A+T、G+C 均分别占 42%、58%;设链 1 上 C₁ 占 24%,则链 1 上 G₁ 占 34%,其互补链上 C₂ 占 34%;设链 1 上 T₁ 占 30%,则链 1 上 A₁ 占 12%,其互补链上 T₂ 占 12%,故选 C。]
3. C [果蝇属于真核生物,其基因主要位于染色体上,但细胞质中也有分布,故果蝇细胞内的基因不都是随染色体的复制而复制的,A 错误;一个 DNA 分子上有多个基因,同一 DNA 分子上可能同时含有两个控制眼色的基因,如朱红眼和深红眼,B 错误;雌果蝇的基因型可能为 X^RX^R,则该个体在有丝分裂间期复制后可能含有四个 X^R 基因,即红眼基因最多有 4

个,C正确;基因是有遗传效应的DNA片段,一般而言白眼基因的两侧为非基因片段,D错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

一、1. 氢键 碱基互补配对 氢键 半保留复制 2. DNA 双链

二、1. 梅塞尔森和斯塔尔 2. 离心技术 3. 稳定同位素 底居中 上 5. (1) $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA (2) $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA (3) $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA 和 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA 6. (1)底部 (2)居中 (3)居中 更靠上 7. 半保留复制

三、1. 间期 有丝分裂前的间期和减数分裂 I 前的间期 2. (1)细胞核 线粒体 叶绿体 (2)拟核 3. 解旋酶 解开的每一条母链 脱氧核苷酸 DNA 聚合酶 $5'$ -端 $\rightarrow$ $3'$ -端 4. 完全相同 5. (1)双螺旋 (2)碱基互补配对 6. 遗传信息 遗传信息的连续性

教材开发

提示:第一代离心结果为 $1/2$ 的 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA(轻带)和 $1/2$ 的 $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA(重带),第二代离心结果为 $1/4$ 的 $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA(重带)和 $3/4$ 的 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA(轻带)。

规范表述

提示:一个含有 ^{32}P 标记的噬菌体双链DNA分子经半保留复制后,标记的两条单链只能分配到两个噬菌体的双链DNA分子中,因此在得到的 n 个噬菌体中只有2个带有标记

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)标记的脱氧核苷酸被大肠杆菌吸收,为噬菌体DNA复制提供原料,所以在噬菌体DNA中检测到放射性。(2)短链片段连接形成长片段,所以短链片段减少;在实验时间内,细胞中均能检测到较多的短链片段。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [DNA复制是以DNA两条链为模板合成子代DNA的过程,A正确;识图分析可知,DNA分子可以进行双向复制,因此DNA解旋也是双向的,B正确;由于DNA聚合酶只能使子链由 $5'$ 向 $3'$ 方向延伸,因此图中⑨为子链的 $3'$ 端,而模板链正好相反,①④为 $5'$ 端,C错误;若该片段碱基T占20%,由于双链DNA分子中 $A=T$, $C=G$,因此 $A=T=20\%$,则 $C=G=30\%$,复制后子代DNA中碱基与亲代相同,碱基比例不变,D正确。]
2. B [比较试管①②③的结果可证明DNA复制为半保留复制,A项错误;本实验采用的是稳定同位素标记和密度梯度离心的研究方法,没有采用放射性同位素示踪的研究方法,B项正确;噬菌体不能利用培养基培养,因此不能用噬菌体代替大肠杆菌进行上述实验,C项错误;大肠杆菌的蛋白质、RNA等都含有氮,D项错误。]
3. D [N是由M细胞形成的,在形成过程中没有DNA的丢失,由于T-DNA插入水稻细胞M的某条染色体上,所以M细胞含有T-DNA,因此N的每一个细胞中都含有T-DNA,A正确;N的一条染色体中含有T-DNA,可以记为+,因此N关于是否含有T-DNA的基因型记为++,如果自交,则子代中相关的基因型为++:+-:-=1:2:1,有 $3/4$

的植株含T-DNA,B正确;M中只有1个DNA分子单链上的一个C脱去氨基变为U,所以复制 n 次后,产生的子细胞有 2^n 个,但脱氨基位点为A-U的细胞只有1个,所以这种细胞的比例为 $1/2^n$,C正确;如果M经3次有丝分裂后,形成子细胞有8个,由于M细胞DNA分子单链上的一个C脱去氨基变为U,所以是G和U配对,所以复制三次后,有4个细胞脱氨基位点为C-G,3个细胞脱氨基位点为A-T,1个细胞脱氨基位点为U-A,因此含T-DNA且脱氨基位点为A-T的细胞占 $3/8$,D错误。故选D。]

真题体验·感悟高考

1. B [根据图示信息,D基因编码152个氨基酸,但D基因上包含终止密码子对应序列,故应包含459个碱基,A错误;分析图示信息,E基因中编码第2个和第3个氨基酸的碱基序列 $5'$ -GTACGC- $3'$,根据DNA分子两条链反向平行,其互补DNA序列是 $5'$ -GCGTAC- $3'$,B正确;DNA的基本单位是脱氧核糖核苷酸,噬菌体 ΦX174 的DNA复制需要DNA聚合酶和4种脱氧核糖核苷酸,C错误;E基因和D基因的编码区序列存在部分重叠,但重叠序列编码的氨基酸序列不相同,D错误。]
2. D [据图分析,甲时新合成的单链①比②短,乙时①比②长,因此可以说明①和②延伸时均存在暂停现象,A正确;①和②两条链中碱基是互补的,甲时新合成的单链①比②短,但②中多出的部分可能不含有A、T,因此①中A、T之和与②中A、T之和可能相等,B正确;①和②两条链中碱基是互补的,丙为复制结束时的图像,新合成的单链①与②等长,丙时①中A、T之和与②中A、T之和一定相等,C正确;①和②两条单链由一个双链DNA分子复制而来,其中一条母链合成子链时①的 $5'$ -端指向解旋方向,那么另一条母链合成子链时②延伸方向为 $5'$ -端至 $3'$ -端,其模板链 $5'$ -端指向解旋方向,D错误。]

第3讲 基因的表达

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 核糖核苷酸 2. 鸟嘌呤(G) 尿嘧啶(U) 3. 单核孔 4. (1)蛋白质 (2)识别并转运氨基酸 (3)核糖体 5. T(胸腺嘧啶) 核糖 单链
- 二、1. RNA聚合酶 DNA的一条链 2. 碱基互补配对 核糖核苷酸 mRNA
- 三、1. 64 mRNA tRNA 密码子 碱基互补 2. 核糖体 mRNA
- 四、2. DNA DNA DNA RNA RNA 蛋白质 RNA 逆转录 DNA

教材开发

提示:氨基酸结合在tRNA的 $3'$ -端,反密码子的读取方向是 $3'\rightarrow 5'$ 。

规范表述

提示:由核糖核苷酸连接而成,含有四种碱基可以携带遗传信息;一般为单链,而且比DNA短,能够通过核孔从细胞核转移到细胞质

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)抑制酶 b 合成(活性),促进酶 a 合成(活性)。

(2)基因 B 的 β 链转录的 mRNA 与 α 链转录的 mRNA 互补配对成双链 RNA,双链 RNA 不能与核糖体结合,不能翻译出酶 b,而酶 a 正常合成,因此生成油脂的量增多。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [该过程为转录和翻译的过程,③表示催化转录的 RNA 聚合酶,A 错误;④为 mRNA,①为 DNA 链,①与④之间存在 A—U 配对,④mRNA 与⑥tRNA 之间也存在 A—U 配对,B 正确;一个 mRNA 结合多个⑤使过程 II 翻译过程快速高效,能在短时间内合成大量蛋白质,C 正确;⑦是肽链,氨基酸种类、数目和排列顺序以及肽链的空间结构不同可决定蛋白质的空间结构多样性,D 正确。]
2. B [tRNA 上的反密码子都对应着氨基酸,而 mRNA 上的终止密码子在正常情况下,只起终止信号的作用,不编码氨基酸,A 错误;mRNA 上决定 1 个氨基酸的三个相邻的碱基称作 1 个密码子,B 正确;核糖体与 mRNA 的结合部位会形成 6 个碱基的位置,形成 2 个 tRNA 的结合位点,C 错误;一种 tRNA 只能转运一种氨基酸,但一种氨基酸能由一种或多种 tRNA 转运,D 错误。]
3. C [基因表达包含转录和翻译过程,可以从转录和翻译水平上调控基因表达,A 正确;①表示转录过程,②表示翻译过程,真核生物核基因的①转录发生在细胞核中,②翻译发生在细胞质的核糖体中,B 正确;基因 A、B 在一个 DNA 分子上,为非等位基因,C 错误;②翻译过程中,与 mRNA 上密码子互补配对的反密码子位于 tRNA 上,D 正确。]
4. C [DNA 是主要的遗传物质,由于组成 DNA 分子的碱基排列顺序具有多样性,构成了 DNA 分子的多样性,即遗传信息的多样性,A 正确;遗传信息的复制(模板是 DNA 的两条链)、转录(模板是 DNA 的一条链)、翻译(模板是 mRNA)和逆转录(模板是 RNA)都需要模板,B 正确;转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程,转录时,RNA 聚合酶识别并结合 DNA 的特定序列,C 错误;DNA 复制时碱基配对方式是 A—T、T—A、G—C、C—G,转录的过程中碱基配对方式是 A—U、T—A、G—C、C—G,碱基互补配对方式不同,D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)蛋白质的结构 (2)酶的合成 2. 提示:①②—b ③④—a
- 二、1. 细胞分化 2. (1)所有细胞 基本生命活动 核糖体蛋白基因 (2)某类细胞 胰岛素基因 3. 基因的选择性表达 基因表达的调控
- 三、1. 表达水平的高低 性状 2. (1)基因的碱基序列 基因表达 表型 (2)生长、发育和衰老 (4)甲基化 甲基化 乙酰化 (5)不变 环境 3. 一一对应 (1)多个基因 (2)多个 (3)基因 环境

教材开发

提示:构成染色体的组蛋白发生甲基化、乙酰化等修饰之后,组蛋白与 DNA 的结合变得松弛,基因更容易被 RNA 聚合酶识别,影响基因的表达。

规范表述

提示:光照诱导了与叶绿素合成相关酶的基因的表达

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:以 A、B 分别代表编码这两种蛋白质的基因。先设法去除家鸽的这两个基因(基因敲除),设置四组实验:组别①去除 A 基因,组别②去除 B 基因,组别③同时去除 A 基因和 B 基因,组别④不去除基因的家鸽(对照组);分别测定 4 组家鸽视网膜细胞中是否有含铁的杆状多聚体,如果有,进一步测定含量;然后在同一条件下放飞 4 组家鸽,观察它们的定向运动能力。

瞄准高考·强化迁移应用

1. A [由图可知,①和⑦表示转录,②和⑥表示翻译,基因的表达包括转录和翻译,图中的血红蛋白的形成只发生在红细胞中,酪氨酸酶在皮肤和眼睛等组织细胞中表达,A 正确;仅由题中信息不能确定基因 1 和基因 2 的遗传是否遵循自由组合定律,因为仅由题中信息不能确定这两个基因是否位于同一对同源染色体上,B 错误;生物体中一个基因可以参与控制多种性状,C 错误;⑦→⑥→⑤过程说明基因可通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物的性状,D 错误。]
2. D [DNA 的甲基化过程没有改变基因中的碱基数量和排列顺序,只是调控了基因的表达。]
3. A [启动子发生了甲基化修饰,会使染色质高度螺旋化,凝缩成团,不利于 RNA 聚合酶与被甲基化修饰的启动子结合,影响相关基因的转录,最终影响基因的表达,但并不改变基因编码区的碱基序列,A 正确,B、C 错误;被甲基化的 DNA 单链上相邻的 C 和 G 之间不是通过氢键连接,而是通过“—脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖—”连接,D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. C [基因转录时,RNA 聚合酶识别并结合到基因的启动子区域从而启动转录,A 正确;基因表达中的翻译过程是核糖体沿着 mRNA 的 5'端向 3'端移动,B 正确;由题图可知,抑制 CsrB 基因转录会使 CsrB 的 RNA 减少,使 CsrA 更多地与 glg mRNA 结合形成不稳定构象,最终核糖核酸酶会降解 glg mRNA,而 glg 基因编码的 UDPG 焦磷酸化酶在糖原合成中起关键作用,故抑制 CsrB 基因的转录能抑制细菌糖原合成,C 错误;由题图及 C 选项分析可知,若 CsrA 蛋白都结合到 CsrB 上,则 CsrA 没有与 glg mRNA 结合,从而使 glg mRNA 不被降解而正常进行,有利于细菌糖原的合成,D 正确。]
2. A [要加入新的氨基酸甲进行合成,需要有运输甲的 tRNA^甲,需要有将甲和 tRNA^甲 结合的酶 E,还需要有原料甲,所以需要②(甲)、⑤(酶 E 的基因)、⑥(tRNA^甲 的基因),A 正确。]
3. 解析:(1)放射刺激心肌细胞,可产生大量自由基,攻击生物膜的磷脂分子,导致放射性心肌损伤。(2)RNA 聚合酶能催化转录过程,以 DNA 的一条链为模板,通过碱基互补配对原则合成前体 mRNA。由图可知,miRNA 既能与 mRNA 结合,降低 mRNA 的翻译水平,又能与 circRNA 结合,提高 mRNA 的翻译水平,故 circRNA 和 mRNA 在细胞质中通过对 miRNA 的竞争性结合,调节基因表达。(3)P 蛋白能抑制细胞凋亡,当 miRNA 表达量升高时,大量的 miRNA 与 P 基因的 mRNA 结合,并将 P 基因的 mRNA 降解的概率上升,导致合成的 P 蛋白减少,无法抑制细胞凋亡。(4)根据以上信息,除了减少

miRNA 的表达之外,还能通过增加细胞内 circRNA 的含量,靶向结合 miRNA,使其不能与 P 基因的 mRNA 结合,从而提高 P 基因的表达量,抑制细胞凋亡。

答案:(1)自由基 (2)RNA 聚合 miRNA (3)P 蛋白能抑制细胞凋亡,miRNA 表达量升高,与 P 基因的 mRNA 结合并将其降解的概率上升,导致合成的 P 蛋白减少,无法抑制细胞凋亡 (4)可通过增加细胞内 circRNA 的含量,靶向结合 miRNA,使其不能与 P 基因的 mRNA 结合,从而提高 P 基因的表达量,抑制细胞凋亡

第七单元 生物的变异和进化

第 1 讲 基因突变和基因重组

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)缬氨酸 替换 (3)替换、增添或缺失 碱基序列
2. (1)原癌基因 一旦突变或过量表达 抑癌基因 减弱或失去活性 (2)无限增殖 形态结构 糖蛋白
- 二、1. (1)提高突变频率 (2)DNA 复制 2. (1)普遍性 (2)任何时期 不同的 DNA 分子 不同部位 (3)低 (4)等位基因
- 三、1. (1)有害 (2)抗病性 (3)新的性状 2. (1)新基因 (2)根本来源 (3)丰富的原材料

教材开发

提示:借助电子显微镜可观察红细胞的形态是圆饼状还是镰刀状进行诊断。

规范表述

提示:该突变为隐性突变,且基因突变发生在该植株的体细胞中,不能通过有性生殖传递给子代

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:将甲、乙后代的突变植株进行单株杂交,统计 F_1 的表型及比例。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [种子正常休眠,主要由脱落酸起作用,而位点 1 突变则无 XM 蛋白产生,休眠减少,可推测脱落酸作用减弱,即敏感性降低,A 正确;比较表中位点 2 突变和无突变表达的蛋白质图示,蛋白质长度相同,只是中间有一小段氨基酸序列不同,可推测该突变可能是碱基对发生替换造成的,B 正确;比较表中位点 3 突变和无突变表达的蛋白质图示,蛋白质长度变短,可推测模板 mRNA 上的终止密码子提前,翻译提前终止,C 错误;位点 4 突变使 XM 蛋白的表达倍增,使得种子对脱落酸的敏感性增强,雨后穗上的种子不易解除休眠而萌发,D 正确。]
2. C [LDL 受体缺失,则 LDL 不能将胆固醇运进细胞,导致血浆中的胆固醇含量升高,A 正确;由于密码子的简并,PCSK9 基因的某些突变不一定会导致 PCSK9 蛋白活性发生改变,则不影响血浆中 LDL 的正常水平,B 正确;引起 PCSK9 蛋白活性增强的基因突变会导致细胞表面 LDL 受体数量减少,使血浆中胆固醇的含量增加,C 错误;编码 apoB-100 的基因失活,则 apoB-100 蛋白减少,与血浆中胆固醇结合形成 LDL 减少,进而被运进细胞的胆固醇减少,使血

浆中的胆固醇含量升高,D 正确。]

3. C [细胞癌变后结构和功能会发生相应改变,如成纤维细胞癌变后变成球形,A 正确;癌变发生的原因是基因突变,基因突变在自然条件下具有低频性,故癌症发生的频率不是很高,且癌症的发生并不是单一基因突变的结果,而是多个相关基因突变的累积效应,B 正确;人和动物细胞中的 DNA 上本来就存在与癌变相关的基因,其中原癌基因表达的蛋白质是细胞正常的生长和增殖所必需的,抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖,或者促进细胞凋亡,细胞癌变的原因是原癌基因和抑癌基因发生突变所致,C 错误;开朗乐观的心理状态会影响神经系统和内分泌系统的调节功能,良好的生活习惯如远离辐射等,能降低癌症发生的可能性,D 正确。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、有性生殖 基因的重新组合
- 二、1. 非同源染色体 非等位基因 自由组合 2. 非姐妹染色单体 染色单体 3. 载体
- 三、新的基因型 重组性状
- 四、基因组合 进化

教材开发

提示:诱变育种和杂交育种。依据的原理分别是基因突变和基因重组。

规范表述

提示:基因重组产生的基因组合多样性的后代中可能会有适应某种变化的生存所必需的新的基因组合

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:由于该细胞经过了减数分裂 I,在减数分裂 I 的后期发生了非同源染色体上的非等位基因自由组合,即基因重组;由于细胞中 A、a 所在的同源染色体移向一极,因此发生了染色体数目变异;由于 B 基因所在的染色体的一段移接到 A 所在的非同源染色体上,因此发生了染色体结构变异中的易位。

瞄准高考·强化迁移应用

1. C [据图可知,乙图中 A 和 B 基因间发生了两次交换,不会产生 Ab 配子和 aB 配子,A、B 错误;甲、乙和丙的交换都发生在减数第一次分裂前期同源染色体联会时,C 正确;甲、乙和丙的交换可以产生新的基因型,不会导致新物种的产生,D 错误。]
2. B [基因重组可发生在减数分裂过程中,而不是受精过程中,A 错误;抗虫小麦与矮秆小麦杂交,通过基因重组可获得抗虫矮秆小麦,该育种方法属于杂交育种,B 正确;减数分裂四分体时期,同源染色体上的非姐妹染色单体的局部互换可导致基因重组,C 错误;用射线照射大豆使其基因碱基序列发生改变,即发生基因突变,但由于密码子的简并等原因,基因突变不一定会改变生物的性状,因此不一定能获得种子性状发生变异的大豆,D 错误。]

真题体验·感悟高考

1. B [基因控制蛋白质的合成,基因突变是指 DNA 分子中碱基的替换、增添或缺失,而引起的基因碱基序列的改变。基因突变后可能导致蛋白质功能发生改变,进而导致酶活性降

低,A正确;启动子是RNA聚合酶识别与结合的位点,用于驱动基因的转录,转录出的mRNA可作为翻译的模板翻译出蛋白质,若该酶基因启动子甲基化,可能导致该基因的转录过程无法进行,不能合成酶,B错误;蛋白质的结构决定其功能,蛋白质结构与氨基酸的种类、数目、排列顺序以及肽链盘曲折叠的方式等有关,故若该酶中一个氨基酸发生变化(氨基酸种类变化)或该酶在翻译过程中肽链加工方式变化,都可能导致该酶的空间结构变化而导致功能改变,活性降低,C、D正确。]

2. B [假设X染色体上的显性致病基因为A,非致病基因为a,若父亲的初级精母细胞在减数分裂Ⅰ四分体时期,X染色体上含显性致病基因的片段和Y染色体片段交换,导致Y染色体上有显性致病基因,从而生出基因型为 $X^A Y^A$ 的患病男孩,A不符合题意;若父亲的次级精母细胞在减数分裂Ⅱ后期性染色体未分离,则会形成基因型为 $X^A X^A$ 或YY的精子,不会生育出患该病的男孩,B符合题意;因为基因突变是不定向的,母亲的卵细胞形成时SHOX基因可能已经突变成显性致病基因,从而生出基因型为 $X^A Y$ 的患病男孩,C不符合题意;若SHOX基因突变成显性致病基因发生在男孩胚胎发育早期,也可能导致该男孩出现 $X^A Y$ 的基因型,D不符合题意。]

3. B [干细胞转变为癌细胞是因为原癌基因和抑癌基因发生基因突变,DNA序列发生改变,A错误;DNA复制方式都为半保留复制,B正确;干细胞转变为癌细胞后,基因的表达情况发生改变,细胞内mRNA改变,C错误;干细胞转变为癌细胞后,细胞表面糖蛋白会减少,D错误。]

4. 解析:(1)突变型1叶片为黄色,由基因C突变为 C_1 所致,基因 C_1 纯合幼苗期致死,说明突变型1应为杂合子, C_1 对C为显性,突变型1连续自交3代, F_1 中基因型为 $1/3CC$ 、 $2/3CC_1$, F_2 中 $3/5CC$ 、 $2/5CC_1$, F_3 成年植株中黄色叶植株占 $2/9$ 。

(2)突变基因 C_1 转录产物编码序列第727位碱基改变,由 $5'-GAGAG-3'$ 变为 $5'-GACAG-3'$,突变位点前对应氨基酸数为 $726/3=242$,则会导致第243位氨基酸由谷氨酸突变为谷氨酰胺。叶片变黄是叶绿体中色素含量变化的结果,而色素不是蛋白质,从基因控制性状的角度推测,基因突变影响与色素形成有关酶的合成,导致叶片变黄。

(3)突变型1应为杂合子,由C突变为 C_1 产生了一个限制酶酶切位点。Ⅰ应为C酶切电泳结果,Ⅱ应为 C_1 酶切电泳结果,从突变型1叶片细胞中获取控制叶片颜色的基因片段,用限制酶处理后进行电泳,其结果为图中Ⅲ。

(4)用突变型2(C_2)与突变型1(CC_1)杂交,子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占50%。若 C_2 是隐性突变,则突变型2为纯合子,则子代 CC_2 表现为绿色, $C_1 C_2$ 表现为黄色,子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占50%;若突变型2为显性突变,突变型2($C_2 C$)与突变型1(CC_1)杂交,子代表型及比例应为黄:绿=3:1,与题意不符。故 C_2 是隐性突变。

答案:(1) $2/9$ (2)243 谷氨酰胺 基因突变影响与色素形成有关酶的合成,导致叶片变黄 (3)Ⅲ (4)能 若 C_2 是隐性突变,则突变型2为纯合子,则子代 CC_2 表现为绿色, $C_1 C_2$ 表现为黄色,子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占50%;若突变型2为显性突变,突变型2($C_2 C$)与突变型1(CC_1)杂交,子代表型及比例应为黄:绿=3:1,与题意不符

第2讲 染色体变异

考点1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)个别染色体 (2)一套完整的非同源染色体为基数
2. (1)每套非同源染色体 (2)12条形态和功能不同的非同源染色体 3. 染色体组 ≥ 1 ≥ 3 单倍体幼苗(只含有一个染色体组) 萌发的种子或幼苗
二、1. 提示:①—c—I ②—d—Ⅱ ③—a—Ⅳ ④—b—Ⅲ
2. 数目 排列顺序 性状的变异 3. 不利的 死亡

教材开发

提示:在显微镜下观察亲代缺刻翅雌果蝇体细胞内两条X染色体的形态大小

规范表述

提示:三倍体的原始生殖细胞中有三个染色体组,减数分裂时出现联会紊乱,因此不能形成可育的配子

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:假设相关基因用D、d表示。子一代自交后代出现高茎:矮茎=35:1的原因可能是染色体加倍形成了四倍体DDdd,DDdd减数分裂产生三种配子DD:Dd:dd=1:4:1。让子一代与矮茎豌豆测交,若后代出现高茎:矮茎=5:1,则说明子一代是四倍体DDdd。

瞄准高考·强化迁移应用

1. B [多倍体植株的茎秆粗壮,果实和种子较大,营养物质含量多,但含有奇数个染色体组的多倍体,由于联会紊乱,不能产生正常配子,故没有种子,B错误。]
2. C [假设R/r基因位于某号染色体上,用该突变株(rr)作父本,与三体绿叶纯合子(RRR)植株杂交, F_1 为 $1/2Rr$ 、 $1/2RRr$,选择 F_1 中的三体(RRr)与黄叶植株(rr)杂交得 F_2 , F_2 为 $Rr:Rrr:RRr:rr=2:2:1:1$,即绿叶:黄叶=5:1。根据表格分析可知,由于该突变株与9-三体绿叶纯合子植株杂交, F_2 中绿叶:黄叶 $\approx 5:1$,该突变株与10-三体绿叶纯合子植株杂交, F_2 中绿叶:黄叶 $\approx 1:1$,所以R/r基因位于9号染色体上。根据分析可知, F_1 中三体的概率是 $1/2$,A正确;三体属于染色体数目变异,可用显微镜观察法初步鉴定三体,B正确;突变株基因r位于9号染色体上,C错误;若R/r基因位于与形成三体有关的染色体上,则三体绿叶纯合子的基因型为RRR,若R/r基因位于与形成三体无关的染色体上,则三体绿叶纯合子的基因型为RR,D正确。]
3. C [该个体是由于5号染色体的某个片段移接到了8号染色体,属于染色体结构变异中的易位,A正确;易位一般不会造成基因数量的变化,但会改变基因的排列顺序,B正确;一个卵原细胞经过减数分裂只能形成1个卵细胞和3个极体,因此该卵原细胞只能产生1种卵细胞,C错误;该变异的染色体在减数分裂Ⅰ前期同源染色体联会时会出现异常联会,出现特殊的可观察的结构,因此观察该变异的染色体,最好选择减数分裂Ⅰ前期的细胞,D正确。]

考点2

实验基础

纺锤体 卡诺氏液中 95%的酒精 漂洗 染色

对应练习

B [解离和压片是使细胞分散开来的两个关键步骤,A正确;低温诱导染色体数目加倍的原理是低温可抑制有丝分裂前期纺锤体的形成从而使染色体数目加倍,而大多数细胞是处于分裂间期的,因此视野中染色体数目已加倍的细胞占少数,B错误、D正确;用卡诺氏液浸泡洋葱根尖的目的是固定细胞的形态,C正确。]

考点3

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. 染色体(数目)变异 2. 秋水仙素或低温 3. 明显缩短育种年限 纯合子
二、2. 秋水仙素 3. 萌发的种子或幼苗 5. (1)三倍体种子 果实 (2)加倍 不变 (3)联会紊乱
三、1. 基因重组 2. (3)鉴别、选择 不发生性状分离 后代不发生性状分离的 F_2 个体 3. 优良性状 4. 长
四、1. 基因突变 3. (1)突变频率 (2)改良某些性状

教材开发

提示:单倍体幼苗 正常的幼苗或萌发期的种子

规范表述

提示:采用花药离体培养获得的单倍体植株,经人工诱导染色体数目加倍后,植株细胞内每对染色体上成对的基因一般是纯合的,自交后代不会发生性状分离

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:(1)分别种植穗大白粒、穗小黄粒植株,性成熟后,分别取其花药离体培养至单倍体幼苗,然后用秋水仙素处理得到二倍体纯合子,分别自交,选择穗大白粒(AAbb)、穗小黄粒(aaBB)分别留种。(2)分别种植穗大白粒(AAbb)、穗小黄粒(aaBB)的植株,选择其中的一部分植株进行杂交,获得穗大粒(AaBb)的杂合子品种。(3)其余另一部分植株进行自交,获得穗大白粒(AAbb)、穗小黄粒(aaBB)分别留种。

瞄准高考·强化迁移应用

1. **B** [一粒小麦和斯氏麦草之间形成的杂种一(AB)中不含同源染色体,不能形成正常配子,是不可育的个体,因此他们之间存在生殖隔离,A正确;杂种一无同源染色体,不可育,但含有2个染色体组,是由受精卵发育形成的,属于二倍体,B错误;秋水仙素能抑制纺锤体的形成,导致染色体数目加倍,用秋水仙素处理杂种二的幼苗,可以得到可育的六倍体普通小麦,C正确;多倍体植株的特征一般是茎粗、叶大、花大、果实大,但往往生长慢、矮生、成熟也较迟,多倍体的植株中糖类和蛋白质等营养物质的含量都有所增加;杂种二是三倍体,普通小麦是六倍体,因此与杂种二相比,普通小麦茎秆粗壮,叶片和种子比较大,D正确。]
2. **解析**:(1)结合题意可知,雄性不育植株的花粉败育,但雌配子的产生不受影响,故杂交时只能用作母本;因其花粉不育,不能产生正常受精的雄配子,故与其他水稻杂交时可以避免去雄的烦琐工作。
- (2)结合题意分析可知,N、S属于细胞质基因,其在遗传过程中遵循细胞质基因的遗传特点,即随雌性(母本)生殖细胞遗传到下一代;孟德尔遗传定律适用于真核生物有性生殖的细胞核遗传,而N、S基因是线粒体或叶绿体基因,不属于核基因,故不遵循孟德尔遗传定律。
- (3)结合题意可知,为了大量快速稳定地繁殖雄性不育植株,

即S(rr)个体,可以每年选择雄性不育植株S(rr)作母本,与基因型为N(rr)的植株杂交,这样得到的全部后代都为S(rr)。

答案:(1)母 去雄 (2)雌 不遵循 (3)每年选择雄性不育植株S(rr)作母本与基因型为N(rr)的植株杂交

真题体验·感悟高考

1. **C** [染色体结构变异包括4种类型:缺失、重复、易位和倒位。分析选项可知,A属于缺失、B属于重复、C属于易位、D属于倒位。分析题意可知,大鼠控制黑眼/红眼的基因和控制黑毛/白化的基因位于同一条染色体上,两对等位基因为连锁关系,正常情况下,测交结果只能出现两种表型,但题干中某个体测交后代表型及比例为黑眼黑毛:黑眼白化:红眼黑毛:红眼白化=1:1:1:1,类似于基因自由组合定律的结果,推测该个体可产生四种数目相等的配子,且控制两对性状的基因遵循自由组合定律,即两对等位基因被易位到两条非同源染色体上,C正确。]
2. **解析**:(1)分析题意,亲本雄性不育小麦(HH)的不育基因T与等位可育基因t位于4号染色体上,所以其基因型为TtHH,亲本小麦(hh)的基因型为tthh,故 F_1 中可育株(TtHh):不育株(ttHh)=1:1。(2) F_2 中的蓝粒不育株的基因型及比例为 $1/2TEHH$ 、 $1/2TEHh$,其中T基因和E基因分别来自小麦的和长穗偃麦草的4号染色体,而h基因纯合后,可诱导来自小麦的和来自长穗偃麦草的4号染色体配对并发生交换,使得T基因和E基因可以位于同一条姐妹染色单体上,从而获得蓝粒和不育两性状不分离的个体。(3)分析题意和题图可推知,蓝粒小麦的染色体条数是42,而 F_2 中的蓝粒不育株的4号染色体1条来自小麦,1条来自长穗偃麦草,其余染色体($42-1-1=40$)均来自小麦,为同源染色体,故其减数分裂时理论上能形成20个正常的四分体;不同来源的4号染色体在减数分裂中随机分配,仅考虑T/t、E/e基因,若两条4号染色体移向一极,则同时产生基因型为TE和O(两基因均没有)的两种配子,若两条4号染色体移向两极,则产生基因型为T和E的两种配子,则 F_2 中的蓝粒不育株共产生4种配子; F_3 中的蓝粒不育株产生TE配子的概率为 $1/4$,产生h配子的概率是 $1/4$,则 F_3 中基因型为hh的蓝粒不育株占比是 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。(4)由 F_2 中的蓝粒不育株产生的配子种类,可以确定形成 F_3 中的蓝粒不育株的卵细胞中应含有两条4号染色体,且小麦染色体组成为 $2n=42$,故 F_3 蓝粒不育株体细胞中有43条染色体,多了一条4号染色体,属于染色体数目变异。(5) F_3 中的蓝粒不育株基因型为TEtHh和TEthh,含hh基因的个体可形成T和E交换到同一条染色体上的卵细胞,与小麦(ttHH)杂交, F_4 中的蓝粒不育株基因型为TEtHh,其中T基因和E基因连锁,位于同一条染色体上,t基因位于另一条染色体上,与小麦(ttHH)杂交,后代表型及比例为蓝粒不育:非蓝粒可育=1:1,即 F_4 蓝粒不育株体细胞中的T基因和E基因位于同一条染色体上;而 F_3 中关于h的基因型为Hh的个体与小麦(ttHH)杂交产生的 F_4 中的蓝粒不育株含3个4号染色体,分别携带T基因、E基因及t基因,与小麦(ttHH)杂交,母本在减数分裂I前期联会时,携带T基因的染色体和携带t基因的染色体联会,携带E基因的染色体随机分配到细胞的一极,产生的配子基因型及比例为T:TE:t:tE=1:1:1:1,与小麦(ttHH)杂交,子代表型及

比例为蓝粒可育：蓝粒不育：非蓝粒可育：非蓝粒不育＝1：1：1：1，即 F_4 蓝粒不育株体细胞中的T基因和E基因位于不同染色体上；本实验要培育蓝粒和不育两性状不分离的小麦，故②符合育种要求。

答案：(1)TtHH 1：1 (2)获得h基因纯合(hh)的蓝粒不育株，诱导小麦和长穗偃麦草的4号染色体配对并发生交换，从而使T基因与E基因交换到一条姐妹染色单体上，以获得蓝粒和不育性状不分离的小麦 (3)20 4 1/16 (4)43 数目 (5) F_4 蓝色不育株体细胞中T基因和E基因位于不同染色体上 F_4 蓝色不育株体细胞中T基因和E基因位于同一条染色体上 ②

大概念升华课 3

等级考要求 1

概念检测

C [该基因的特异性表现在碱基对的排列顺序上，A错误；①处的化学键为氢键，DNA聚合酶不能催化氢键的形成，B错误；该基因中A占20%，则T占20%，G和C分别占30%，该基因中 $\frac{C+G}{A+T} = \frac{3}{2}$ ，根据碱基互补配对原则，DNA分子的一条单链中 $\frac{C+G}{A+T}$ 的值等于其互补链和整个DNA分子中 $\frac{C+G}{A+T}$ 的值，因此该基因的一条脱氧核苷酸链中 $\frac{C+G}{A+T}$ 也为 $\frac{3}{2}$ ，C正确；将该基因置于 ^{14}N 培养液中复制3次后，含 ^{15}N 的DNA分子占 $\frac{2}{2^3} = \frac{1}{4}$ ，D错误。]

等级考要求 2

概念检测

B [一个基因型为DdTt的精原细胞产生了四个精细胞，四个精细胞的基因型分别是DT、Dt、dT、dt，说明在减数第一次分裂前期，同源染色体的非姐妹染色单体间发生了互换，B项符合题意；若一个基因发生突变，则一个精原细胞产生的四个精细胞，有三种类型，A项不符合题意；图中没有发生染色体变异，C项不符合题意；若不发生基因突变以及同源染色体非姐妹染色单体的互换，则非同源染色体自由组合，一个精原细胞产生的四个精细胞，有两种类型，D项不符合题意。]

等级考要求 3

概念检测

A [分析图示可知，图示含有两条染色体，且这两条染色体的相同位置有控制花色的等位基因B和b，因此二者为同源染色体，A正确；3和4为姐妹染色单体，其上的基因为复制后所得的相同基因，在减数分裂时不遵循分离定律，B错误；由于含B的花粉授粉率下降一半，所以B和b花粉授粉率比例为1：2，则此植株参与授粉的雌配子比例为B：b＝1：1，雄配子比例为B：b＝1：2，则自交的 F_1 中红花(BB)：粉花(Bb)：白花(bb)＝1：3：2，C错误；此类突变体(染色体结构变异的Bb)和粉花植株(正常Bb)间行种植，由于异花授粉，突变体上的雌花可以得到同行突变体植株的其他花的花粉，还可以得到临行粉花植株的花粉，花粉的比例也不确定，所以突变体上得到的 F_1 花色比例不会为红花：粉花：白花为1：2：1，D错误。]

等级考要求 4

概念检测

B [设三个抗盐基因 SOS_1 、 SOS_2 、 SOS_3 分别用A、B、D来表示，则：(1)植株甲可产生两种类型的配子，ABD和abd，比例为1：1，让甲自交，后代高耐盐性状的个体比例是3/4；(2)植株乙可产生ABD、AbD、aBd、abd这四种类型的配子，比例为1：1：1：1，让乙自交，采用棋盘法可以计算出后代高耐盐性状的个体(基因型为A_B_D_)比例是9/16；(3)植株丙可产生AbD、Abd、aBD、aBd这四种类型的配子，比例为1：1：1：1，让丙自交，采用棋盘法可以计算出后代高耐盐性状的个体(基因型为A_B_D_)比例是 $1/4 \times 1/4 \times 2(\text{AaBbDD}) + 1/4 \times 1/4 \times 4(\text{AaBbDd}) = 6/16$ ；(4)植株丁可产生AbD、aBd这两种类型的配子，比例为1：1，让丁自交，后代高耐盐性状的个体(AaBbDd)比例是1/2。故后代中高耐盐性状的个体所占比例由高到低排序正确的是甲>乙>丁>丙。]

等级考要求 5

概念检测

解析：(1)基因型为Mm的植株自交， F_1 中MM：Mm：mm＝1：2：1，其中MM、Mm的植株表现为大花、可育，mm的植株只产生可育雌配子，故只有1/3MM和2/3Mm能够自交，则 F_2 中雄性不育植株mm所占的比例为 $2/3 \times 1/4 = 1/6$ 。雄性不育植株mm与野生型植株杂交所得可育(Mm)晚熟红果(Rr)杂交种的基因型为MmRr，以该杂交种为亲本连续种植，若每代均随机受粉，即自由交配，两对等位基因自由组合，产生的配子有MR、Mr、mR、mr，比例为1：1：1：1，则 F_1 中有9种基因型，分别为：1MMRR、2MMRr、1MMrr、2MmRR、4MmRr、2Mmrr、1mmRR、2mmRr、1mmrr，雌配子种类及比例为：MR：Mr：mR：mr＝1：1：1：1，雄配子种类及比例为：MR：Mr：mR：mr＝2：2：1：1，则 F_2 中可育晚熟红果植株(基因型为M_Rr)所占比例为 $1/4 \times 3/6 + 1/4 \times 3/6 + 1/4 \times 2/6 + 1/4 \times 2/6 = 10/24$ ，即5/12。(2)已知细菌中的H基因控制某种酶的合成，导入H基因的转基因番茄植株中，H基因只在雄配子中表达，喷施苯乙酰胺(NAM)后含H基因的雄配子死亡。H基因在每条染色体上最多插入1个且不影响其他基因。将H基因导入基因型为Mm的细胞，并获得转基因植株甲和乙，则H基因的可能位置有：插入M基因所在的染色体上、插入m基因所在的染色体上、插入2号染色体以外的染色体上，植株甲和乙分别与雄性不育植株mm杂交，在形成配子时喷施NAM，则含H基因的雄配子死亡， F_1 均表现为雄性不育mm，说明含有M基因的雄配子死亡，即有H基因插入M基因所在的染色体上。若植株甲和乙的体细胞中含1个或多个H基因，以上所得 F_1 均表现为雄性不育，说明 F_1 的体细胞中含有0个H基因。若植株甲的体细胞中仅含1个H基因，则H基因插入M基因所在的染色体上，即H与M基因连锁。若植株乙的体细胞中含n个H基因，则H基因在染色体上的分布必须满足的条件是必须有1个H基因位于M所在染色体上，且2条同源染色体上不能同时存在H基因，植株乙与雄性不育植株杂交，若不喷施NAM，则子一代中不含H基因的雄性不育植株所占比例为 $1/2^n$ 。(3)若植株甲的细胞中仅含一个H基因，且H基因插入M基因所在的染色体上，在不喷施NAM的情况下，以雄性不育植株

mm 为母本、植株甲 HMm 为父本进行杂交,雌配子种类为 m,雄配子为 HM、m,则子代中大花植株(基因型为 HMm)即为与植株甲基因型相同的植株(或:利用雄性不育植株与植株甲杂交,子代中大花植株即为所需植株)。

答案:(1)1/6 MmRr 5/12 (2)0 M 基因 必须有 1 个 H 基因位于 M 基因所在染色体上,且 2 条同源染色体上不能同时存在 H 基因 1/2ⁿ (3)以雄性不育植株为母本、植株甲为父本进行杂交,子代中大花植株即为所需植株(或:利用雄性不育植株与植株甲杂交,子代中大花植株即为所需植株)

第 3 讲 生物的进化

考点 1

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)遗体、遗物或生活痕迹 (2)种类 形态、结构、行为 最直接、最重要 (3)沉积岩 (4)原始的共同祖先 简单到复杂 低等到高等 水生到陆生 2. (1)形态、结构 (2)共同祖先 (3)代谢、生长和增殖 物质基础和结构基础 DNA 和蛋白质 亲缘关系的远近
- 二、1. 形态结构 功能 一定的环境中生存和繁殖 相对 2. (1)用进废退 获得性遗传 物种不变论 (2)多样性 适应性 性状 遗传和变异

教材开发

提示:遗传的稳定性与环境不断变化之间的矛盾。

规范表述

提示:在一定环境的选择作用下,可遗传的有利变异会赋予某些个体生存和繁殖的优势,经过代代繁殖,群体中这样的个体就会越来越多,有利变异通过逐代积累而成为显著的适应性特征

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:人用眼睛过度,视力反而下降;健美运动员的后代,如果不进行专业训练,也不会拥有健美运动员那样发达的肌肉和健壮的体格。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [化石是研究生物进化最重要的、最直接的证据,因为化石是保存在岩层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹,直接说明了古生物的结构或生活习性,因此生物进化的直接证据是化石,A 正确;蝙蝠的翼手和人的上肢的形态和功能都不相同,但他们的内部结构却基本上一致,说明他们属于同源器官,由共同的原始祖先进化而来,B 正确;生物多样性包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性,导致基因、物种多样性的原因有基因突变、基因重组、自然选择、地理隔离等,故即使进化过程中没有新物种的产生和已有物种的灭绝,生物多样性也会变化,C 正确;协同进化是指不同物种之间、生物与非生物环境之间在相互影响中不断进化和发展,不包括种群内部的作用,D 错误。]
2. C [由题意可知,孔雀鱼雄鱼的斑点数量越多,越利于繁殖后代,但易被天敌捕食,故自然环境中,斑点数量的增减对孔雀鱼雄鱼既有利也有弊,在缺少天敌时,孔雀鱼雄鱼的斑点数量可能会增多,A、D 推测正确;引入天敌后,斑点数量多的孔雀鱼雄鱼易被天敌捕食逐渐被淘汰,而斑点少的孔雀鱼

雄鱼更易长期生存下去,孔雀鱼雄鱼的平均斑点数量可能会减少,B 推测正确;变异具有不定向性,因此孔雀鱼雄鱼的斑点数量相关基因的变异方向与天敌存在与否无关,C 推测错误。]

考点 2

研读教材·夯实必备知识

- 一、1. (1)同种 全部个体 (2)全部 全部 (3)全部等位基因 2. (1)基因突变 染色体变异 (2)生存环境 (3)不定向 原材料 方向 3. 不定向的 定向改变 (1)不断提高 下降 (2)种群的基因频率
- 二、1. 相互交配并且产生可育后代 生殖 2. 基因交流 3. 突变和基因重组 自然选择 隔离

教材开发

提示:突变和基因重组、自然选择、隔离。

规范表述

提示:个体的表型会随着个体的死亡而消失,而决定个体表型的基因可以随着生殖而世代延续,并且在种群中扩散

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:南美大陆地雀飞到了各个岛屿上,各个岛屿的种群可能产生了不同的突变和基因重组。各个岛屿上的食物和栖息环境不同,自然选择对不同种群基因频率的改变有差异。由于地理隔离各个种群不能进行基因交流,久而久之不同岛屿上地雀种群的基因库就会形成明显差异,最终出现了生殖隔离,原来同一物种的不同种群形成了不同的物种。

瞄准高考·强化迁移应用

1. D [分析题意可知,草食动物能采食白车轴草,故草食动物是白车轴草种群进化的选择压力,A 正确;分析题中曲线可知,从市中心到市郊和乡村,白车轴草种群中产 HCN 个体比例增加,说明城市化进程会影响白车轴草的进化,B 正确;与乡村相比,市中心种群中产 HCN 个体比例小,即基因型为 D_H 的个体所占比例小,故 d、h 基因频率更高,C 正确;基因重组是控制不同性状的基因的重新组合,基因重组不会影响种群基因频率,D 错误。]
2. C [种群的基因库是一个种群中的全部个体所含有的全部基因,不是全部个体所含有的一对等位基因,A 项错误。生物进化的实质是种群基因频率的定向改变,不是种群基因型频率的定向改变,B 项错误。若该对等位基因位于常染色体上,则该种群显性个体中出现杂合熊的概率为 $2 \times 80\% \times 20\% \div (80\% \times 80\% + 2 \times 80\% \times 20\%) = 32/96 = 1/3$,C 项正确。若该对等位基因只位于 X 染色体上,在种群的雌性个体中, X^aX^a 的基因型频率为 $20\% \times 20\% = 4\%$,则该种群 X^aX^a 的基因型频率为 2%;在雄性个体中 X^aY 的基因型频率为 20%,则该种群 X^aY 的基因型频率为 10%,D 项错误。]
3. C [种群是生物进化的单位,一个物种可以有多个种群,A 错误;种群 1 和 2 出现的突变和基因重组都是随机、不定向的,可能相同也可能不同,与其生活的环境没有直接关系,B 错误;自然选择的选择作用使种群 1 和 2 的基因频率发生定向改变,C 正确;种群 1、2 出现生殖隔离说明两者基因库差异较大,但可能存在某些相同的基因,D 错误。]

考点 3

实验基础

1. 杀死细菌 耐药性 连续培养细菌 抗生素 耐药菌
2. (1)牛肉膏蛋白胨液体培养基 牛肉膏蛋白胨固体培养基
- (2)青霉素 卡那霉素 (3)大肠杆菌 金黄色葡萄球菌
- (4)含抗生素 对照 3. (4)倒置 37 ℃ 12~16 (5)抑菌圈 平均值 (6)抑菌圈边缘 4. 抑菌圈直径的大小 5. 减小增强

对应练习

- (2)液体 (3)①未经抗生素处理的圆纸片 ②透明圈越大说明抑菌效果越好 ③靠近透明圈 透明圈(抑菌圈)逐渐减小 (4)灭菌

考点 4

研读教材·夯实必备知识

- 一、不同物种
- 二、遗传(基因) 物种 生态系统
- 三、1. (1)自然选择 (2)种群 (3)突变和基因重组 基因频率 (4)生物 无机环境 (5)协同进化 2. (1)中性突变 (2)自然选择 (3)长期稳定 迅速形成

教材开发

提示:协调好人与生态环境的关系。

规范表述

提示:生物通过有性生殖,实现了基因重组,这就增强了生物变异的多样性,因而使生物进化的速度明显加快

内化知识·提升素养能力

素养提升

提示:种群是生物繁殖的基本单位,也是生物进化的基本单位,一个种群就是一个独特的基因库;不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中协同进化;生态系统是生物与环境相互作用形成的有机整体。修建铁路和高速公路时,不惜耗资修建了许多高架桥和涵洞,保护了动物的迁徙、觅食、繁殖等活动的范围,保证了植物种子的传播和生物个体间的基因交流,保护了生态系统的整体性和生物的协同进化,体现了我国政府和相关企业对保护生物多样性的重视。

瞄准高考·强化迁移应用

C [热带任何地区的物种多样性一定高于温带这一说法过于绝对,物种的多样性不仅取决于环境温度,也取决于其他环境条件,A 错误;引入的外来物种,若不适应引入地的环境条件,而且还有天敌制约其生长,则一般不会导致本地物种多样性锐减,B 错误;协同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间在互相影响中不断进化和发展,所以植食性动物和肉食性动物之间,植物和植食性动物之间都存在协同进化,C 正确;群落的演替是随着时间的推移,一个群落被另一个群落代替的过程,是生物和环境反复相互作用的过程,该过程中种群的基因频率可能发生变化,产生生物进化,D

错误。]

真题体验·感悟高考

1. B [分析电泳图,含 A_3 基因的个体有 2 个 A_3A_3 , 15 个 A_1A_3 , 35 个 A_2A_3 , 所以 A_3 的基因频率是 $(2 \times 2 + 15 + 35) \div (100 \times 2) \times 100\% = 27\%$, B 正确。]
2. C [由于基因突变等变异,乌凤蝶中存在对香豆素降解能力强和降解能力弱的个体,香豆素可将降解能力强的个体选择并保存下来,故乌凤蝶进化形成香豆素降解体系,是香豆素对其定向选择的结果, A 正确;基因突变是不定向的,选择是定向的, B 正确;分析题意可知,经紫外线照射后香豆素毒性显著增强,织叶蛾能将叶片卷起可减少紫外线引起的香豆素毒性增强,该行为是香豆素对其进行选择的结果,而非织叶蛾主动适应环境的结果, C 错误;协同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展,由于任何一个物种都不是单独进化的,因此植物的香豆素防御体系和昆虫避免被毒杀的策略是协同进化的结果, D 正确。]
3. A [甲、乙两种牵牛花传粉昆虫的差异,导致两物种之间不会交叉传粉,对维持两物种生殖隔离具有重要作用, A 正确;甲主要靠蛾类传粉,在蛾类多而蜂类少的环境下,甲有选择优势,但并不会导致 A 基因突变加快, B 错误;基因库是指一个种群中全部个体所含有的全部基因,将 A 基因引入甲植物种群(本身不含 A 基因)后,甲植物种群的基因库发生改变, C 错误;若将 A 基因转入甲,其花颜色由白变紫,其他性状不变(释放的挥发物没有改变),但对蛾类的吸引下降,对蜂类的吸引增强,推测花冠颜色为白色是吸引蛾类传粉的决定性因素,而不是释放的挥发物, D 错误。]

大概念升华课 4

等级考要求 1

概念检测

C [生物进化是由简单到复杂,由原核细胞进化到真核细胞,由无性生殖进化为有性生殖, C 错误。]

等级考要求 2

概念检测

B [求偶时提供食物给雌蝇,一方面为了获得交配机会,另一方面也有利于雌性获得更多营养物质繁殖后代,这是一种长期形成的适应性行为, A 正确;根据题意,四种方式都能求偶成功,④虽然是一种仪式化行为,但对缝蝇繁殖也具有进化意义, B 错误;在求偶过程中,把食物裹成丝球送给雌蝇,更受雌蝇的青睐,容易获得交配机会,留下后代的机会多,这是雌蝇对雄蝇长期选择的结果, C 正确;④仅送一个空丝球给雌蝇,不需要食物也能求偶成功,④与③在外观上具有相似性,可推测④可能由③进化而来, D 正确。]