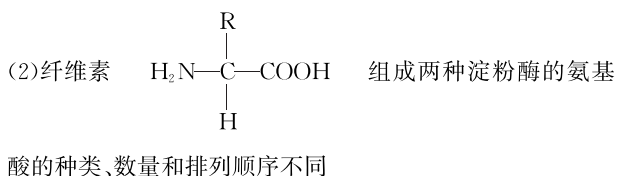




课时训练(一)

- A 【解析】** 多糖、蛋白质、核酸等生物大分子的单体都以碳原子构成的碳链为基本骨架,故生物大分子也是以碳链为基本骨架的,因此组成这些生物大分子的最基本元素是碳,A正确。
- B 【解析】** 一分子蔗糖是由一分子葡萄糖和一分子果糖组成的,A错误; Fe^{2+} 参与血红蛋白的形成,若哺乳动物血浆中 Fe^{2+} 含量过低,则血红蛋白无法形成,导致缺氧,B正确;油脂是细胞内的重要储能物质,C错误;胰岛素的本质是蛋白质,高温会破坏胰岛素分子的空间结构,但不会破坏其肽键,D错误。
- B 【解析】** 水是极性分子,是细胞内的良好溶剂,细胞内许多物质需要水作为溶剂,A正确;无机盐的功能有组成复杂化合物、维持正常的生命活动等,但无机盐没有提供能量的作用,B错误;血钙过低,会引起肌肉抽搐,C正确; HCO_3^- 和碳酸作为血浆中的缓冲物质,对维持血浆的酸碱平衡具有重要作用,D正确。
- A 【解析】** 糯米的主要成分是淀粉,糯米细胞的细胞壁主要由纤维素构成,纤维素和淀粉都是多糖;猪肉和咸蛋黄都是动物细胞构成的,含蛋白质和脂肪较多,动物体内的多糖为糖原,猪肉中含有少量肌糖原;食盐的成分主要是氯化钠,不含多糖。综上分析,A正确,B、C、D错误。
- A 【解析】** 据题干信息可知,泛素不是酶,不具有催化作用,A错误;泛素是蛋白质,蛋白质的基本单位是氨基酸,组成元素含有C、H、O、N,B正确;泛素是一种蛋白质,至少由一条肽链构成,因此至少含有1个游离的氨基,C正确;泛素是经过氨基酸脱水缩合形成的,氨基酸之间通过肽键相连,加热变性只是改变蛋白质的空间结构,不会破坏肽键,因此加热变性后仍能与双缩脲试剂发生紫色反应,D正确。
- C 【解析】** ①葡萄糖为还原糖,应用本尼迪特试剂检测,在水浴加热条件下会出现红黄色沉淀,A错误;②油脂可以被苏丹Ⅲ染液染成橙黄色,B错误;③蛋白质与双缩脲试剂发生作用,可产生紫色物质,C正确;④淀粉遇碘-碘化钾溶液变蓝色,D错误。
- A 【解析】** 淀粉和纤维素是植物多糖,A符合题意;糖原是动物多糖,水稻不含有糖原,B、C不符合题意;蔗糖和麦芽糖属于二糖,D不符合题意。

- C 【解析】** 根据题干信息分析,使用还原剂使头发角蛋白中氨基酸R基间的二硫键断裂,这一过程中氨基酸的种类和数目都没有发生改变,氨基酸排列顺序也没有发生改变,只是改变了角蛋白的空间结构,C正确。
- D 【解析】** 蛋白质是细胞的基本组成成分,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,可以说,细胞的各项生命活动都离不开蛋白质,因此蛋白质是生命活动的主要承载者。综上所述,D正确,A、B、C错误。
- B 【解析】** 乳糖属于二糖,不能被细胞直接吸收,必须水解为单糖才能被细胞直接吸收,A正确;脂肪是良好的储能物质,人皮下和腹腔脂肪还起到防震作用,因此奶粉中可以含有适量的脂肪,B错误;无机盐是细胞中某些复杂化合物的重要组成成分,如 Fe^{2+} 是构成血红蛋白的必需成分,C正确;维生素D能促进婴幼儿对钙和磷的吸收,有利于婴幼儿的生长和骨骼的发育,D正确。
- A 【解析】** 蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应;油脂遇到苏丹Ⅲ染液呈现橙黄色;本尼迪特试剂遇到还原糖在水浴加热条件下出现红黄色沉淀;重铬酸钾溶液在酸性条件下遇到酒精出现灰绿色。综上所述,A正确,B、C、D错误。
- D 【解析】** 瘦素是一种由146个氨基酸组成的蛋白质类激素,组成蛋白质的基本元素是C、H、O、N,A正确;瘦素是一种由146个氨基酸组成的蛋白质类激素,氨基酸脱水缩合形成蛋白质,B正确;pH影响蛋白质的空间结构,瘦素空间结构的改变会影响其功能,C正确;瘦素的本质是蛋白质,蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应,D错误。
- C 【解析】** ①是侧链基团(R基),②是氨基,③ $-\text{CO}-\text{NH}-$ 中含有肽键,④是羧基,故选C。
- D 【解析】** 高温会使蛋白质变性失活,会使其空间结构被破坏,但肽键不会被破坏,A错误;食物中的蛋白质被蛋白酶和肽酶水解为氨基酸,才能被细胞吸收利用,B错误;核糖体是蛋白质的合成场所,故人体吸收的氨基酸在核糖体中重新合成各种蛋白质,C错误;蛋白质结构具有多样性的原因是氨基酸的种类、数目和排列顺序不同以及肽链盘曲、折叠形成的空间结构不同,D正确。
- (1)叶绿素



(3)碘液(碘-碘化钾溶液) 玉米发芽过程中,胚乳中的淀粉逐渐减少

(4)淀粉溶液 使淀粉酶失活,停止反应 不能 双缩脲试剂与蛋白质反应呈紫色只能测定是否含有蛋白质,出现的紫色深浅也只能大致判断蛋白质含量多少,不能准确测定蛋白质含量高低,且种子中还含有其他蛋白质

【解析】(1)Mg是构成叶绿素的重要元素,叶绿素可吸收并转化光能,因此缺镁引起叶绿素含量变化会影响光合作用。

(2)纤维素是构成植物细胞壁的主要成分,淀粉是植物细胞的储能物质,因此水稻种子含有纤维素和淀粉等多糖。蛋白质的基本单位是氨基酸,氨基酸的结构通式为



不同的原因是组成两种淀粉酶的氨基酸种类、数量和排列顺序不同。(3)碘遇淀粉变蓝,因此为检测种子发芽过程中淀粉含量变化,研究人员将不同发芽阶段的水稻种子纵切,滴加碘液(碘-碘化钾溶液),进行观察。结果显示,胚乳呈蓝色块状,且随着发芽时间的延长,蓝色块状物变小。由此可得出的结论是玉米发芽过程中,胚乳中的淀粉逐渐减少。(4)本实验是测定发育速率不同的种子淀粉酶活性,因此各组应加入等量的淀粉溶液,根据相同条件相同时间的分解速率快慢,可知酶活性大小,即步骤③中加的样液为等量的淀粉溶液;步骤④中加0.4 mol/L NaOH溶液的的目的是使淀粉酶失活,停止反应。淀粉酶是蛋白质,双缩脲试剂与蛋白质可以发生紫色反应,因此通过是否有紫色反应可知是否有蛋白质存在,但不能根据与双缩脲试剂反应出现紫色来确定种子中含有淀粉酶,因为种子中除淀粉酶外还有其他蛋白质也会引起颜色反应。且与双缩脲试剂反应出现的紫色深浅也只能大致判断蛋白质含量多少,并不能准确测定蛋白质含量。

课时训练(二)

1. B **【解析】**细胞膜以磷脂双分子层作为基本骨架,蛋白质分子镶嵌或贯穿于磷脂双分子层,部分多糖分子在细胞膜外侧与蛋白质分子结合形成糖蛋白,胆固醇能保持动物细胞膜的稳定性,A、C、D不符合题意,B符合题意。
2. A **【解析】**细胞学说指出:一切动植物都由细胞组成,它揭示了生物界的统一性。故选A。
3. A **【解析】**由于细胞不能无限长大,构成宽吻海豚和虎鲸的细胞大小、质量一般无明显差异,且构成宽吻海豚和虎鲸的细胞的种类也无明显差异,因此宽吻海豚和虎鲸大小不同主要取决于细胞的数量。故选A。

4. B **【解析】**红细胞是动物细胞,没有细胞壁,A不符合题意;叶肉细胞是高等植物细胞,具有细胞壁,B符合题意;皮肤细胞是动物细胞,没有细胞壁,C不符合题意;淋巴细胞是动物细胞,没有细胞壁,D不符合题意。

5. C **【解析】**细胞学说的诞生依赖于显微镜的发明和改进,A正确;该学说认为一切动植物都是由细胞构成的,揭示了生物体结构的统一性,B正确;细胞学说是关于动植物的基本单位的学说,并非所有生物,C错误;“所有的细胞都必定来自已存在的活细胞”是魏尔肖对细胞学说的重要补充,D正确。

6. A **【解析】**显微镜放大的是长度和宽度,用10×目镜和40×物镜观察时,细胞的长度和宽度放大400倍,A正确;由低倍镜转换到高倍镜时,无须先上升镜筒,应直接转动转换器,B错误;洋葱根尖细胞中无叶绿体,且洋葱根尖分生区细胞不是成熟细胞,无大液泡,C错误;类囊体需要在电子显微镜下才能观察到,D错误。

7. A **【解析】**动物细胞和植物细胞均有线粒体,A符合题意;部分植物细胞含有叶绿体,而动物细胞没有叶绿体,B不符合题意;成熟植物细胞有中央大液泡,而动物细胞没有中央大液泡,C不符合题意;植物细胞有细胞壁,而动物细胞没有细胞壁,D不符合题意。

8. C **【解析】**细胞膜上的蛋白质有承担运输物质功能的载体蛋白,有起催化作用的酶,有起识别作用的受体蛋白,没有能够提供能量的蛋白质,所以C符合题意。

9. D **【解析】**磷脂分子的尾部是脂肪酸链,A错误;磷脂分子头部含P,B错误;磷脂分子的尾部为非极性,头部为极性,C错误;磷脂分子的头部具有亲水性,尾部具有疏水性,D正确。

10. C **【解析】**①为糖蛋白,位于细胞膜的外侧,A错误;②为磷脂分子,其头部具有亲水性,尾部具有疏水性,B错误;③为蛋白质,它在膜上的位置不固定,蛋白质分子以不同方式镶嵌在磷脂双分子层中:有的镶在磷脂双分子层表面,有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中,有的贯穿于整个磷脂双分子层,C正确;④为胆固醇,有助于保持细胞膜的稳定性,D错误。

11. A **【解析】**病毒无细胞结构,A项不能为细胞学说提供证据或支持,A符合题意;植物的每一部分都有细胞存在,一切动植物都是由细胞组成的,B不符合题意;只有具有细胞的机体才有生命,细胞是所有生物的结构和功能单位,C不符合题意;植物分生区新细胞的产生是细胞分裂的结果,即所有的细胞必定由已存在的细胞产生,D不符合题意。

12. B **【解析】**向透析袋中加入淀粉溶液,烧杯中为碘-碘化钾溶液,淀粉不能进入烧杯内,但碘离子可进入透析袋内,静置12小时后,烧杯内的蒸馏水恢复澄清,碘离子会和淀粉发生颜色反应,表现为蓝色。即静置12小时后,透析袋内和袋外的颜色分别为蓝色、无色,B正确。

13. (1)洋葱表皮 人口腔上皮 细胞壁

(2)多样 1 细胞质 2 细胞核 3 细胞膜 统一

(3)2 细胞核 真核 真核

【解析】(1)图甲中的细胞具有细胞壁和液泡,是植物细胞,即洋葱表皮细胞;图乙中的细胞无细胞壁,是动物细胞,即人口腔上皮细胞。(2)两种细胞均具有[1]细胞质、[2]细胞核和[3]细胞膜。(3)由于两种细胞都有细胞核,故均属于真核细胞,真核细胞构成真核生物。

14. (1)C、H、O、N ③ 磷脂双分子层

(2)识别

(3)一定的流动

(4)蛋白质

(5)A 侧 A 侧有糖蛋白,糖蛋白分布在细胞膜外表面

(6)流动镶嵌

(7)胆固醇 弱

【解析】(1)图中②蛋白质的基本组成元素有 C、H、O、N,构成细胞膜基本骨架的结构是磷脂双分子层,即图中的③。(2)图中①表示糖蛋白,它不仅对细胞膜起保护作用,而且在细胞识别中发挥重要作用。(3)人、鼠细胞融合实验是细胞膜具有流动性的体现。(4)蛋白质是生命活动的主要承载者,不同细胞细胞膜的生理功能不同,主要取决于细胞膜上蛋白质的种类和数量。(5)由于 A 侧含有糖蛋白,而糖蛋白位于细胞膜外表面,因此 A 侧为细胞的外侧。(6)细胞膜的图示结构模型称为流动镶嵌模型,是目前被人们普遍接受的细胞膜结构模型。(7)在动物细胞膜中,胆固醇能增强细胞膜的流动性,细胞膜外侧磷脂分子中其含量往往高于内侧,因此内侧的磷脂流动性较弱。

课时训练(三)

- D 【解析】** 苋菜细胞的液泡中含有多种水解酶,能吞噬某些衰老的细胞器,这种功能与动物细胞的溶酶体相似,A、B 正确;液泡中含有色素和多种营养物质,液泡不仅影响苋菜的颜色,还影响口感和风味,C 正确;炒苋菜时汤水颜色变红除了因为液泡膜失去选择透过性外,细胞膜也失去了选择透过性,D 错误。
- B 【解析】** 甲表示高尔基体,核糖体才是合成蛋白质的场所,A 错误;乙表示叶绿体,叶绿体是进行光合作用的场所,B 正确;丙表示线粒体,线粒体是需氧呼吸的主要场所,C 错误;丁表示细胞膜的流动镶嵌模型,①糖蛋白位于细胞膜外侧,可作为鉴别细胞膜内外侧的依据,D 错误。
- A 【解析】** ①是核膜,核膜是双层膜,能把核内物质和细胞质分开,由四层磷脂分子构成,A 错误;②为染色质,其主要由蛋白质和 DNA 组成,还含有少量的 RNA,是基因的主要载体,B 正确;③是核仁,与核糖体 RNA 的合成、加工以及核糖

体的形成有关,蛋白质合成越旺盛,核糖体越多,核仁越大,C 正确;④是核孔,核孔是 RNA 和蛋白质等大分子物质进出的通道,具有选择性,D 正确。

- B 【解析】** 结合题干“霍乱弧菌是一种能够引起人体产生霍乱病症的细菌”可知,霍乱弧菌是原核生物,其细胞中一定含有的是核糖体(原核生物唯一具有的细胞器),原核细胞中没有高尔基体、核膜和纤维素(植物细胞壁的主要成分)。故选 B。
- B 【解析】** 细胞核是细胞遗传和代谢的控制中心,将甲伞藻的细胞核移入去掉细胞核和伞帽的乙中,则长期存活下来的乙伞藻的形状与甲伞藻基本相同,B 正确。
- A 【解析】** 中心体存在于动物细胞和低等植物细胞中,洋葱属于高等植物,其根尖细胞中不含中心体,A 错误;肝细胞中光面内质网有解毒功能,B 正确;高尔基体是由一系列扁平膜囊和大小不一的囊泡构成的,C 正确;细胞溶胶不仅含有丰富的蛋白质,还含有糖类、氨基酸、无机盐等多种营养物质,是细胞与外界环境、细胞质与细胞核及细胞器之间物质运输、能量交换和信息传递的重要介质,D 正确。
- C 【解析】** 支原体是一种没有细胞壁的原核生物,没有线粒体,核糖体是其唯一的细胞器,所以抑制线粒体功能和抑制肽聚糖(原核细胞细胞壁的主要成分)合成的药物对支原体感染没有治疗效果,而促进 DNA 复制的药物会促进支原体增殖,只有抑制核糖体功能的药物可能对支原体感染有治疗效果,C 正确,A、B、D 错误。
- C 【解析】** 线粒体的双层膜结构属于亚显微结构,需在电子显微镜下才能观察到,在光学显微镜下看不到,A 错误;根尖细胞中没有叶绿体,因而根尖不能作为观察叶绿体的材料,B 错误;细胞质流动推动着其中的叶绿体运动,可通过观察叶绿体的运动间接观察细胞质的流动,C 正确;蓝藻是原核生物,没有叶绿体和线粒体,故不适宜选用蓝藻观察叶绿体和线粒体,D 错误。
- C 【解析】** 由图可知,该细胞器是高尔基体,而合成磷脂的场所是光面内质网,A 错误;合成蛋白质的场所是核糖体,B 错误;高尔基体主要是对来自内质网的蛋白质进行加工、分类、包装和运输,C 正确;充满水溶液的泡状细胞器是液泡,D 错误。
- A 【解析】** 抗体与胰蛋白酶均属于分泌蛋白,故抗体合成和分泌路径与胰蛋白酶相同,A 符合题意;膜蛋白在细胞膜表面发挥作用,不会分泌到细胞外,B 不符合题意;磷脂位于生物膜上,是在内质网中合成的,合成和分泌路径与胰蛋白酶不同,C 不符合题意;RNA 是由 DNA 转录而来的,不会分泌到细胞外,D 不符合题意。
- D 【解析】** 蓝细菌细胞为原核细胞,而豚鼠胰腺腺泡细胞为真核细胞,两者差异较大,A 不符合题意;噬菌体属于病

毒,无细胞结构,与豚鼠胰腺腺泡细胞结构差异较大,B不符合题意;伞藻细胞属于植物细胞,有细胞壁和叶绿体,而豚鼠胰腺腺泡细胞为动物细胞,没有细胞壁和叶绿体,C不符合题意;横纹肌细胞和豚鼠胰腺腺泡细胞均为动物细胞,与其他三项相比,两者细胞结构最相似,D符合题意。

12. C 【解析】细胞膜的功能主要通过膜蛋白来实现,不同功能的细胞膜上的蛋白质的种类和数量不同,A正确;胰蛋白酶分泌过程中来自高尔基体的囊泡与细胞膜融合,细胞膜面积增加,B正确;细胞膜中磷脂双分子层和膜蛋白的分布都是不对称的,C错误;细胞膜主要由磷脂和蛋白质构成,除此之外,还含有少量糖类,动物细胞膜中还含有一定量的胆固醇,D正确。

13. C 【解析】a表示内质网,其可产生囊泡包裹蛋白质运输到高尔基体进行再加工,A正确;b表示高尔基体,内质网产生囊泡包裹蛋白质运输到高尔基体处,高尔基体对蛋白质进行加工,随后高尔基体可产生囊泡包裹蛋白质运输到细胞膜处,在此过程中膜成分会发生更新,B正确;c表示细胞膜,具有单层膜结构,C错误;内质网、高尔基体和细胞膜都参与分泌蛋白的加工与分泌过程,三者经囊泡联系,在功能上协调一致,D正确。

14. (1)电子显微镜 ① ⑥

(2)低等植物 增殖 溶酶体

(3)①④⑦ 基本不变 细胞器膜 生物膜系统

【解析】(1)题图为动物细胞的亚显微结构模式图,①为核糖体,②为细胞膜,③为中心体,④为内质网,⑤为囊泡,⑥为线粒体,⑦为高尔基体。观察到如图所示细胞结构需用电子显微镜才能实现,原核细胞与真核细胞中共有的细胞器是①核糖体,与细胞中能量转换直接相关的细胞器有⑥线粒体。(2)结构③为中心体,除了在动物细胞中分布外,还分布在低等植物细胞中,它与细胞增殖相关。若⑤中含有多种水解酶,则⑤可形成细胞器溶酶体。(3)胰腺腺泡细胞能合成并分泌蛋白质,分泌蛋白的合成、加工及分泌途径依次是核糖体→内质网→囊泡→高尔基体→囊泡→细胞膜,故向该细胞中注入 ^3H 标记的亮氨酸,放射性物质依次出现在①→④→⑦结构中,最终经⑤和细胞膜融合排到细胞外。在此过程中,⑦高尔基体的膜面积基本不变。细胞的细胞膜、核膜和细胞器膜等共同构成该细胞的生物膜系统。

课时训练(四)

1. B 【解析】图中①表示腺嘌呤,②表示核糖,③表示普通磷酸键,A、C错误,B正确;ATP中远离腺苷的高能磷酸键更容易断裂,即ATP水解时⑤比④更容易断裂,D错误。
2. C 【解析】脂质中的油脂是细胞内良好的储能物质,A错误;葡萄糖是细胞生命活动所需要的主要能源物质,B错误;ATP

是细胞生命活动的直接能源物质,C正确;糖原是动物细胞内的储能物质,D错误。

3. D 【解析】1926年,萨姆纳得到脲酶结晶后,才明白酶的本质是蛋白质,20世纪80年代初,科学家又发现极少数特殊的酶是RNA,A错误;加热提供化学反应所需的活化能,酶能降低化学反应所需的活化能,从而加快反应的速率,两者的作用原理不相同,B错误;酶在催化生化反应前后本身的性质不发生改变,C错误;淀粉在淀粉酶的催化下水解成为还原糖,和本尼迪特试剂在水浴加热条件下生成红黄色沉淀,D正确。
4. D 【解析】淀粉酶的化学本质是蛋白质,因此加入蛋白酶后,淀粉酶会被水解失去活性,A不符合题意;强酸可以使酶的空间结构改变,导致酶活性丧失,B不符合题意;高温可以使酶的空间结构改变,导致酶活性丧失,C不符合题意;低温可以抑制酶的活性,使酶活性降低,但不会使酶活性丧失,D符合题意。
5. B 【解析】ATP分子的结构简写成 $\text{A}-\text{P}\sim\text{P}\sim\text{P}$,其中A为腺苷(一分子腺嘌呤和一分子核糖组成),P为磷酸基团, $\sim$ 为高能磷酸键。据图可知,ADP和 P_i 能合成ATP,因此①代表的是ATP,B正确,A、C、D错误。
6. D 【解析】由于酶具有专一性,所以角质酶能降解农用地膜但不能降解橡胶,D正确。
7. A 【解析】酶活性可以用酶促反应速率来衡量,故角质酶活性可用一定条件下单位质量该酶催化地膜降解的速率来表示,A正确;为了保证混合时酶与底物的温度是相同的,应将酶与底物先置于各自所对应的温度下,分别保温相同时间后再混合,B错误;未达到最适温度之前,随着温度升高,角质酶的催化活性逐渐升高,但超过最适温度后,随着温度升高,角质酶的催化活性逐渐下降,C错误;最适温度时角质酶活性最高,而在低温条件下酶活性较低,且酶的空间结构未被破坏,故适合在低温条件下长期保存该酶,D错误。
8. B 【解析】①组没有加催化剂,是空白对照,A正确;③④组收集到的氧气量相同,原因可能是在1 min内底物完全反应,底物量相同,故产物量也相同,不能说明滴加4滴及以上的鲜肝研磨液时酶促反应速率不再加快,B错误;该实验的自变量是催化剂的种类和酶浓度,根据相应结果可以得出酶具有高效性,C正确;该实验中温度与 H_2O_2 浓度均为无关变量,在不同组别实验中应控制其相同且适宜,D正确。
9. B 【解析】肝脏匀浆中含有过氧化氢酶,肝脏匀浆的新鲜程度影响过氧化氢酶的活性,所以肝脏匀浆的新鲜程度对实验结果有影响,A错误;该实验的因变量是单位时间内气体的产生量,所以计时应从过氧化氢溶液接触滤纸片开始,B正确;实验一段时间后,气泡不再产生,说明过氧化氢已经被分解完,并不是过氧化氢酶失活,C错误;实验装置使用清水反复冲洗后,应再用相应缓冲液冲洗一遍才能用于下次实验,D错误。

课时训练(五)

10. C 【解析】pH为a时,酶的活性降低,反应速率减慢,但是不会改变 H_2O_2 完全分解产生的 O_2 量,所以e点不变,d点右移,A错误;pH为c时,酶已失活,但是过氧化氢在没有酶催化的条件下也会分解,所以e点不会是0,B错误;温度降低时,酶的活性降低,反应速率减慢,但是不会改变 H_2O_2 完全分解产生的 O_2 量,故e点不变,d点右移,C正确; H_2O_2 量增加时, O_2 产生量增加,e点上移,D错误。

11. B 【解析】据图可知,①号试管中加入的是无机催化剂,②号试管中加入的是肝脏匀浆,其中含有酶,故①号和②号试管可构成一组对照实验,其自变量是催化剂的种类。故选B。

12. A 【解析】该实验中 H_2O_2 溶液体积为无关变量,各组应保持一致,若反应时间足够长,各组产生的气体总量一致,可通过观察试管中气泡产生的速率作为实验观测指标,A错误;①号试管中加入的是无机催化剂,②号试管中加入的是酶,①号和②号试管的差异,说明酶具有高效性,B正确;②号试管中是适宜pH,③号试管中加入氢氧化钠,④号试管中加入盐酸,实验结果是③和④不复燃,而②中复燃且燃烧剧烈,说明过氧化氢酶的催化需要适宜的pH,C正确;肝脏匀浆先与 H_2O_2 溶液混合后再添加盐酸,盐酸还未使过氧化氢酶失活前, H_2O_2 就在过氧化氢酶催化下,快速分解了,故④号试管的实验现象与②号试管的相同,D正确。

13. (1)2 甲物质溶液、乙物质溶液

(2)透析后,两组的酶活性均比透析前高 透析前后,两组的酶活性均不变 甲为可逆抑制剂,乙为不可逆抑制剂

【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2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,再测定各自的酶活性。

(2)据题意可知,物质甲和物质乙对酶A的活性有抑制作用,但作用机理未知,可能的情况有:①若甲、乙均为可逆抑制剂,则酶的活性能恢复,故透析后,两组的酶活性均比透析前高。②若甲、乙均为不可逆抑制剂,则两组中酶的活性均不能恢复,故透析前后,两组的酶活性均不变。③若甲为可逆抑制剂,乙为不可逆抑制剂,则甲组中酶活性可以恢复,而乙组中酶活性不能恢复,故加甲物质溶液组,透析后酶活性比透析前高,加乙物质溶液组,透析前后酶活性不变。④若甲为不可逆抑制剂,乙为可逆抑制剂,则甲组中酶活性不能恢复,而乙组中酶活性能恢复,故加甲物质溶液组,透析前后酶活性不变,加乙物质溶液组,透析后酶活性比透析前高。

1. D 【解析】免疫球蛋白是大分子物质,故新生儿小肠上皮细胞通过胞吞吸收免疫球蛋白,D正确。

2. D 【解析】由题意可知,物质X通过细胞膜顺浓度梯度运输,需载体蛋白参与,且不消耗能量,这种转运方式属于易化扩散,D正确。

3. A 【解析】物质运输的过程中,载体蛋白具有专一性,该载体蛋白只能运输葡萄糖,不能运输其他物质,A错误;温度会影响分子的运动,从而影响跨膜运输过程,B正确;由图可知葡萄糖逆浓度梯度进行运输,该跨膜运输方式为主动转运,C正确;图中载体蛋白与葡萄糖分子结合后改变形状,把葡萄糖运至膜的另一侧,D正确。

4. C 【解析】图甲表示膜包裹物质,并形成小泡进入细胞中,是胞吞,乙过程相反,是胞吐过程,A正确;胞吞和胞吐过程耗能,需ATP水解提供能量,B正确;胞吞和胞吐的转运方向与浓度无关,C错误;胞吞和胞吐的结构基础是细胞膜具有一定的流动性,D正确。

5. B 【解析】甘油属于脂溶性物质,以扩散的方式通过细胞膜,组织细胞吸收甘油的量主要取决于组织液中甘油的浓度,B正确。

6. A 【解析】被动转运(包括扩散和易化扩散)是从高浓度向低浓度运输,主动转运是从低浓度向高浓度运输, Ca^{2+} 能逆浓度梯度转运至内质网腔,说明 Ca^{2+} 进入内质网腔的方式为主动转运,需要消耗能量,即A正确,B、C、D错误。

7. D 【解析】由图可以看出ABC转运蛋白贯穿于整个细胞膜,构成细胞膜的磷脂分子尾部是疏水性的,贯穿膜的蛋白质跨膜部分为疏水性的,A错误;ABC转运蛋白在附着于内质网上的核糖体上合成,B错误; H_2O 跨膜运输的方式主要是易化扩散,通过水通道蛋白运输,C错误;温度能影响酶的活性,进而影响能量的供应,从而影响主动转运的速率,ABC转运蛋白运输小分子的方式为主动转运,D正确。

8. D 【解析】据图可知,乙处表示细胞壁和细胞膜之间的部分,充满了外界溶液,该细胞浸润在0.3 g/mL的蔗糖溶液中,细胞会出现失水现象,因此一段时间后,推测乙处溶液浓度小于0.3 g/mL,A错误;图中的细胞此时可能正在进行渗透失水,也可能既不吸水也不失水,B错误;甲不再缩小时,水分子进出细胞的速率相等,C错误;质壁分离过程中,由于细胞失水,细胞液浓度升高,细胞的吸水能力逐渐增强,D正确。

9. B 【解析】该实验探究的是植物细胞对钼酸钠的吸收方式,自变量为是否使用呼吸抑制剂;植物细胞吸收钼酸钠后,细胞内pH改变,导致花青素变色,故因变量的检测指标可采用表皮细胞内液泡变色的时间,B正确。

10. C 【解析】实验结果表明:在相同时间内,实验组钼酸钠的吸收量少于对照组,说明使用呼吸抑制剂后对钼酸钠的运输有抑制作用,即钼酸钠的运输需要消耗能量;结合题干信息“植物细胞通过 MOT 载体蛋白吸收钼酸钠”推测钼酸钠进入洋葱鳞片叶外表皮细胞的运输方式是主动转运,C 正确。

11. B 【解析】①图运输速率随物质浓度增大而增大,是扩散,可以代表 O_2 进出细胞的方式,A 正确;②图在一定范围内,随着物质浓度增大,运输速率增大,当物质浓度达到一定值时,运输速率不再随着物质浓度的增大而增大,该方式是易化扩散或主动转运,甘油进入细胞的方式是扩散,②图不可代表甘油进入细胞的方式,B 错误;③图随着 O_2 浓度增大,物质运输速率保持不变,是扩散或易化扩散,葡萄糖进入某些细胞的方式是易化扩散,③图可以代表葡萄糖进入细胞的方式之一,C 正确;④图在一定范围内,随 O_2 浓度增大,物质运输速率增大,是主动转运,普遍存在于动植物和微生物细胞中,D 正确。

12. C 【解析】甘油的运输方式为扩散,不需要载体蛋白协助,A 错误;运输该离子时需要载体蛋白的协助,也需要 ATP 水解提供能量,故属于主动转运,B 错误;由图可知,该过程中载体蛋白与该离子结合后,在 ATP 水解释放的能量推动下,载体蛋白的空间结构发生变化,就将它所结合的离子从细胞膜一侧转运到另一侧并释放出来,载体蛋白随后又恢复原状,C 正确;该过程为主动转运,与膜的选择透过性有关,D 错误。

13. D 【解析】a~b 时间内,细胞液浓度增大,说明细胞失水,液泡体积逐渐减小,A 错误;由于 a~c 时间内细胞失水,c~d 时间内,P 值不再增大,说明此时进出细胞的水分子数一样多,此过程中 P 值变化不受细胞壁的限制,B 错误;光学显微镜下不能看到水分子运出细胞,C 错误;c~d 时间内,P 值不再变化,说明此时进出细胞的水分子数一样多,该细胞虽表现为失水,但只有失水到一定程度才能表现出质壁分离现象,如果失水较少,则可能没有发生质壁分离,D 正确。

14. (1)B 脂双层(或“磷脂双分子层”) 选择透过性 磷脂和蛋白质 成熟的红

(2)种类和数量

(3)a 易化扩散 a、e

(4)胆固醇 较弱

【解析】(1)分析题图可知,A 是蛋白质分子,B 是磷脂双分子层,C 是多糖链,C 与 A 结合形成的糖蛋白分布在细胞膜的外侧,另一侧为细胞膜内侧。该生物膜的基本骨架是 B 磷脂双分子层,功能特性是选择透过性,由于构成生物膜的磷脂分子可以自由地侧向流动,大多数蛋白质分子也能运动,因此生物膜具有一定的流动性。若要获取纯净的细胞膜用

于研究其结构和功能,需要排除细胞器膜和核膜的干扰,由于哺乳动物成熟的红细胞没有细胞器膜和核膜,因此可选取人体的成熟的红细胞作为实验材料,操作最为简便。(2)功能越复杂的细胞膜,其膜蛋白的种类和数量越多。(3)a 是通过主动转运由细胞膜外运向膜内,b 是通过扩散的方式由膜外运向细胞内,c、d 是通过易化扩散的方式由膜外运向膜内,e 是通过主动转运由细胞膜内运向细胞膜外。土壤溶液中的某离子浓度低于根细胞中的浓度,因此根细胞吸收该离子为逆浓度梯度运输,为主动转运,与图中 a 物质运输方式及方向相同;c 物质的运输需要转运蛋白,顺浓度梯度运输,故运输方式是易化扩散;若用呼吸抑制剂作用于此细胞,由于呼吸被抑制,为主动转运提供能量减少,则消耗能量的 a、e 物质的运输一定会受到影响。(4)膜内部可能还存在胆固醇来维持膜的稳定性,由于该物质在膜内外两侧磷脂分子中含量不同,使得内侧的磷脂分子活动性较弱。

课时训练(六)

1. C 【解析】酵母菌属于兼性厌氧型真菌,在有氧条件下,进行需氧呼吸,大量繁殖;在无氧条件下,进行厌氧呼吸,产生酒精和 CO_2 ,该过程又称为酒精发酵或乙醇发酵,C 正确。

2. B 【解析】澄清的石灰水用来检测 CO_2 ,A 不符合题意;酸性重铬酸钾溶液用来检测酒精,颜色变成灰绿色,B 符合题意;双缩脲试剂用来检测蛋白质,C 不符合题意;溴麝香草酚蓝溶液用来检测 CO_2 ,D 不符合题意。

3. B 【解析】剧烈运动时,因氧气不足丙酮酸在细胞溶胶中进一步被 $[H]$ 还原生成乳酸, $[H]$ 没有催化功能,A 错误;骨骼肌细胞进行厌氧呼吸时不产生 CO_2 ,所以剧烈运动时,骨骼肌细胞产生 CO_2 的场所只有线粒体,B 正确;剧烈运动时,对能量的需求增加,所以厌氧呼吸加强,但进入线粒体的氧气不会减少,C 错误;剧烈运动时,骨骼肌细胞既进行厌氧呼吸又进行需氧呼吸,而安静时只进行需氧呼吸,因此剧烈运动时骨骼肌细胞中分解等量葡萄糖产生的 ATP 比安静时少,D 错误。

4. D 【解析】由题意可知,2,4-二硝基苯酚(DNP)能抑制需氧呼吸过程中 ATP 的合成,需氧呼吸的三个阶段都有 ATP 的合成,因此 DNP 影响需氧呼吸三个阶段的反应,D 正确,A、B、C 错误。

5. C 【解析】产生③的这一阶段生成的 $[H]$ 最多($20[H]$),②代表的物质是水,A 错误;产生物质④的过程为需氧呼吸第三阶段,在线粒体内膜上进行,B 错误;若对⑤(氧气)进行同位素 ^{18}O 标记,最先检测到 ^{18}O 的是⑥(水),一段时间后水参与需氧呼吸第二阶段的反应,还可能检测到 $C^{18}O_2$,C 正确;葡萄糖不能进入线粒体,线粒体不能完成图示全过程,原核生物如果有与需氧呼吸有关的酶,能完成图示全过程,D 错误。

6. B 【解析】使用酒曲主要是利用其中曲霉的糖化作用,起糖化作用的物质主要是淀粉酶,将粮食原料中的淀粉分解为葡萄糖,B正确。

7. C 【解析】在无氧条件下,酵母菌能进行乙醇发酵,酒精是酵母菌厌氧呼吸的产物,A正确;在有氧条件下,酵母菌进行需氧呼吸,大量繁殖,开放环境有利于酵母菌快速繁殖的原因是需氧呼吸能量利用效率高,B正确;丙酮酸分解产生酒精和二氧化碳为厌氧呼吸的第二阶段,不能释放能量,C错误;菌种、水质和环境条件都能影响酒精发酵,因此绍兴黄酒独特的风味可能与菌种、水质和环境条件有关,D正确。

8. C 【解析】动物细胞利用葡萄糖进行细胞呼吸,第一阶段发生在细胞溶胶中,是将葡萄糖分解成丙酮酸,同时产生少量的[H]和ATP。因此, ^{14}C 标记的葡萄糖分子参与细胞呼吸所生成的物质中,最先形成的具有 ^{14}C 标记的是丙酮酸。故选C。

9. C 【解析】马铃薯块茎厌氧呼吸产生的是乳酸不是酒精,故贮藏马铃薯块茎时氧气浓度下降会增加酸味,A错误;花生种子油脂含量高,其氢元素所占比例高,萌发时需要大量 O_2 ,需要浅播,B错误;冰箱冷藏蓝莓,用保鲜袋密封,可以创造低温、低氧且有一定湿度的条件,能降低呼吸作用,其保鲜效果更好,C正确;用透气纱布包扎伤口,增加通气量,目的是抑制厌氧菌的厌氧呼吸,使其不能大量繁殖,D错误。

10. B 【解析】糖酵解过程发生在细胞溶胶中,A错误;b~c段,曲线斜率的绝对值不断增大,可知细胞呼吸变弱的速率加快,由此推断与细胞呼吸有关的酶发生热变性的速率加快,B正确;在需氧呼吸过程中,在第三阶段氧与[H]结合生成水,而二氧化碳是在第二阶段生成的,C错误;细胞呼吸产生的大部分能量以热能的形式散失,小部分储存在ATP中,D错误。

11. C 【解析】葡萄糖需要在细胞溶胶中分解成丙酮酸,然后才能进入线粒体内继续氧化分解,为大脑供能,线粒体不能直接利用葡萄糖,A错误;假手术组和缺血组都是对照组,B错误;缺血组线粒体数量减少可能是由于线粒体被降解,也可能是由于线粒体合成减少,C正确;据图可知,与缺血组相比,低剂量姜黄素组和高剂量姜黄素组线粒体数量都增加,但相较于高剂量姜黄素组,低剂量姜黄素组效果并不明显,D错误。

12. (1)丙酮酸 H_2O CO_2

(2)线粒体 丙酮酸

(3)电子传递链(需氧呼吸第三阶段)

(4)线粒体内膜 多

【解析】(1)根据需氧呼吸三个阶段的物质变化,结合图示可知,1为丙酮酸,2为 H_2O ,3为 CO_2 。(2)需氧呼吸三个阶段的场所依次为细胞溶胶、线粒体基质、线粒体内膜,故需氧呼

吸的主要场所为线粒体;第二阶段丙酮酸与水反应,生成二氧化碳和大量[H],同时释放少量能量,故进入线粒体的呼吸底物为丙酮酸。(3)对于1个葡萄糖分子来说,从糖酵解开始,一般可以产生32个ATP分子,而其中的28个ATP分子是在电子传递链(需氧呼吸第三阶段)中产生的。(4)需氧呼吸第三阶段发生在线粒体内膜上。前两个阶段产生的[H]与氧结合生成水,产生大量ATP。

13. (1)需氧呼吸 避免有光时植物发生光合作用对 CO_2 量的变化产生影响 去除瓶A、B,将不透光的瓶C先密闭一段时间后再接瓶D

(2)等于

(3)CD

(4)F

【解析】(1)装置甲提供氧气,故利用图甲装置可以测定的是植物的需氧呼吸的速率。在避光条件下植物只能进行细胞呼吸,因而不透光玻璃罩的作用是避免有光时植物发生光合作用对 CO_2 量的变化产生影响。若要测定厌氧呼吸速率,则不能有氧气,需要去除瓶A、B,将瓶C先密闭一段时间后再连接瓶D。(2)从B点对应时刻开始到C点对应时刻,光合速率不断增大,但仍小于呼吸速率,密闭玻璃罩内的 CO_2 浓度仍在增加,但速度变慢,直至C点时,光合速率等于呼吸速率,过了C点对应时刻后,光合速率大于呼吸速率,密闭玻璃罩内的 CO_2 浓度开始减少。(3)表观光合速率可以用单位时间单位叶面积吸收的 CO_2 量来表示,其大小与图乙中CD段和DE段的 CO_2 曲线的斜率绝对值成正比,斜率绝对值CD段大于DE段,因此,表观光合速率CD段大于DE段。(4)由图乙可知,只要 CO_2 浓度还在下降,则光合速率都大于呼吸速率,都有有机物的积累,所以一直到F点对应的时刻,一天之中 CO_2 浓度最小,积累的有机物达到最多。

课时训练(七)

1. C 【解析】叶绿体中的色素是有机物,可溶于95%酒精,A正确;镁是构成叶绿素的成分,可由植物的根从土壤中吸收,B正确;一般情况下,光合作用所利用的光都是可见光,红外光和紫外光都不是可见光,叶绿体中的色素主要吸收红光、蓝紫光用于光合作用,C错误;叶绿素的合成需要光照,黑暗中生长的植物幼苗叶片呈黄色是由叶绿素合成受阻引起的,D正确。

2. B 【解析】光合作用的光反应阶段发生水的光解产生NADPH与氧气,同时也有ATP的形成,其中ATP和NADPH用于碳反应阶段三碳酸分子的还原,NADPH作为还原剂,B正确,A、C、D错误。

3. B **【解析】** 光合作用通过光反应可以将光能转化为 ATP 和 NADPH 中活跃的的化学能,再通过碳反应将 ATP 和 NADPH 中活跃的的化学能转化为有机物中稳定的化学能,B 正确,A、C、D 错误。
4. A **【解析】** 根据实验结果,d 色素是叶绿素 b,呈黄绿色,A 正确;光合色素有多种,只是这 4 种含量较多,B 错误;光合色素用 95%乙醇提取,用层析液分离,C、D 错误。
5. B **【解析】** 卡尔文循环是从一个五碳糖开始的,A 正确;该循环是二氧化碳还原为糖的一系列反应,B 错误;卡尔文循环的产物是三碳糖,是 CO_2 进入卡尔文循环后形成的第一个糖,C 正确;部分三碳糖经过一系列复杂变化再生为五碳糖,保证了该循环的继续进行,D 正确。
6. D **【解析】** 过程①是水在光下分解,需要叶绿体中光合色素分子吸收的光能驱动,A 正确;过程②是 NADPH 的形成,发生在类囊体膜上,B 正确;光反应过程能产生 NADPH 和 ATP,C 正确;NADPH 进入叶绿体基质并参与三碳酸的还原,三碳酸的合成与 NADPH 无关,D 错误。
7. C **【解析】** 叶绿素及其他光合色素存在于光合膜上,A 正确;光反应发生在类囊体膜上,在这个阶段,叶绿体利用光能使水裂解产生氧气,同时生成 ATP 和 NADPH,B 正确;三碳酸的还原过程发生在叶绿体基质中,C 错误;在叶绿体的基质中,三碳糖作为原料用于淀粉、蛋白质和脂质的合成,D 正确。
8. B **【解析】** 由实验结果分析可知,光合作用释放的氧气来自于 H_2O 中的氧,产物葡萄糖和水中的氧来自于 CO_2 中的氧,水既是反应物又是产物,A、C、D 正确,B 错误。
9. B **【解析】** 蓝细菌是原核生物,没有叶绿体、线粒体和染色质,但含有叶绿素和藻蓝素,可以进行光合作用,属于自养生物,A、C、D 错误,B 正确。
10. D **【解析】** 光反应过程中,在光合膜上,光合色素吸收光能,光能将水裂解为 H^+ 、 e^- 和 O_2 ,A 正确;碳反应在叶绿体基质中进行,故在叶绿体基质中,在酶的催化下, CO_2 被固定形成三碳酸,B 正确;在叶绿体基质中,三碳糖和淀粉之间可相互转化,C 正确;在叶绿体外,三碳糖可直接参与其他代谢,也可转变为蔗糖后参与其他代谢,D 错误。
11. C **【解析】** B 点为光合作用强度与呼吸作用强度相等的点(光补偿点),若植物缺镁(镁是组成叶绿素的元素之一),则光合作用强度下降,达到光补偿点需要更大的光强度,B 点将向右移,A 错误;A 点光强度为 0,只进行呼吸作用,叶肉细胞产生 ATP 的细胞器只有线粒体,B 错误;其他条件不变,降低 O_2 浓度,呼吸作用强度下降,A 点上移,C 正确;B 点植物既进行光合作用,也进行呼吸作用,且光合作用强度等于呼吸作用强度,D 错误。

12. A **【解析】** CP 点代表呼吸速率等于光合速率,植物可以进行光合作用,A 错误;图中 M 点处 CO_2 吸收速率最大,即表观光合速率最大,也就是光合速率与呼吸速率的差值最大,此时有机物的积累速率达到最大,B 正确;在高光强下,M 点左侧 CO_2 吸收速率升高主要原因是光合酶的活性增强,C 正确; CO_2 吸收速率代表表观光合速率,低光强下, CO_2 吸收速率随叶温升高而下降的原因是呼吸速率上升,需要从外界吸收的 CO_2 减少,D 正确。

13. (1)NADPH 脂溶性 防止叶绿素分子被破坏

(2)将光合产物运输到其他细胞供其利用 淀粉分解

(3)不能

【解析】 (1)水光解能产生氧气、 H^+ 和 e^- , H^+ 和 NADP^+ 形成 NADPH,NADPH 属于还原剂,因此图中 A 代表的还原剂是 NADPH。光合色素是脂溶性(亲脂性)物质。提取色素时,加适量碳酸钙的目的是防止叶绿素分子被破坏。(2)图中①是将蔗糖输送至植物体的各个部分,供其他细胞利用。据图可知,三碳糖能合成淀粉,淀粉也能分解成三碳糖,在夜间过程①仍能不断进行,此时合成蔗糖的三碳糖来自图中的淀粉分解。(3)希尔实验说明了离体叶绿体在适宜条件下可以发生水的光解,产生氧气,但是实验中以高铁盐作为电子受体,不能形成 NADPH,NADPH 是碳反应中的还原剂,因此若向离体叶绿体提供 CO_2 ,叶绿体不能产生三碳糖。

课时训练(八)

1. B **【解析】** 高等植物细胞没有中心体,A 错误;有丝分裂中期的细胞中染色体缩短到最小的程度,此时是观察染色体形态、数目的最佳时期,B 正确;当分裂间期细胞进入前期时,最明显的变化是细胞核内染色体的出现,C 错误;前期核膜解体形成分散的小泡,分裂末期细胞壁的形成与这些小泡无关,D 错误。
2. B **【解析】** 染色体被纺锤丝拉向两极发生在后期,环沟的形成发生在末期,A 错误;在有丝分裂的前期出现染色体和纺锤体,B 正确;染色单体形成于间期,着丝粒分裂发生在后期,C 错误;中心体复制发生在间期,染色体数目加倍发生在后期,D 错误。
3. A **【解析】** 菠菜属于高等植物,其细胞内不含中心体,A 符合题意;在细胞分裂前期,染色质变成染色体,植物细胞由两极发出纺锤丝形成纺锤体,核膜和核仁逐渐消失,B 不符合题意;在细胞分裂中期,染色体排列在赤道面上,形态较固定、数目较清晰,C 不符合题意;高尔基体与植物细胞壁的形成有关,在细胞分裂末期,高尔基体参与植物细胞壁的形成,D 不符合题意。

4. D **【解析】** 前期,分开的2个中心体(一个中心体由两个相互垂直的中心粒构成)之间有纺锤丝相连,A错误;有丝分裂中期,染色体高度螺旋,缩短变粗,此时为棒状的染色体结构,而非松散的染色质结构,B错误;有丝分裂前期核膜逐渐解体形成小泡,C错误;动物细胞的有丝分裂过程中不会形成细胞板,而是细胞在两极之间的“赤道面”上向内凹陷,形成环沟,环沟渐渐加深,最终形成两个子细胞,D正确。
5. C **【解析】** 图①处于前期,在有丝分裂过程中,始终存在同源染色体,图示细胞中有同源染色体2对,A正确;图②处于中期,染色体形态稳定、数目清晰,是观察染色体的最佳时期,B正确;图③处于有丝分裂后期,着丝粒分裂,姐妹染色单体分开成为两条子染色体,染色单体数为0,C错误;有丝分裂过程中,动物细胞的纺锤丝由中心体产生,所以图中的纺锤丝由中心体产生这一说法正确,D正确。
6. B **【解析】** 根据箭头的方向可知,①为S期,②为G₂期,③为分裂前期,④为分裂中期,⑤为分裂后期,⑥为分裂末期。①为S期,此时期主要发生DNA复制,A正确;②是G₂期,G₁期主要发生的是合成DNA复制所需的蛋白质和核糖体的增生,G₂期发生的是合成M期所必需的一些蛋白质,G₂期合成的蛋白质和G₁期不完全相同,B错误;③是分裂前期,当间期细胞进入前期时,染色质丝经螺旋缠绕而形成染色体,前期中较晚时出现了纺锤体,这时核膜开始解体,C正确;⑥为分裂末期,胞质分裂一般在末期开始,D正确。
7. A **【解析】** 动物细胞和植物细胞纺锤体的形成和胞质的分裂方式不同,A符合题意。动物细胞和植物细胞中核膜、核仁均发生周期性变化,但是纺锤体的形成方式不同;动物细胞和植物细胞的赤道面的位置和染色体、染色质的转变方式相同,B、C、D不符合题意。
8. B **【解析】** 制作临时装片的过程中,用盐酸可以破坏细胞间的果胶,进而可以使组织中的细胞相互分离,A正确;①处于分裂后期,该时期着丝粒分裂导致染色体数目暂时加倍,B错误;②处于分裂前期,该时期由细胞两极发出的纺锤丝形成纺锤体,此时染色体散乱分布在纺锤体中,且核膜、核仁消失,C正确;③处于有丝分裂中期,此时染色体形态固定、数目清晰,因此,该时期细胞适宜研究染色体的形态和数目,D正确。
9. A **【解析】** 有丝分裂过程中不发生细胞膜的解体与重建,A符合题意;染色体分布在细胞核中,核膜的解体与重建与染色体平均分配有关,B不符合题意;纺锤丝牵引着染色体移向细胞两极,因此纺锤体的形成与染色体平均分配有关,C不符合题意;由染色质状态到染色体状态有利于染色体的平均分配,D不符合题意。
10. D **【解析】** 用质量分数为10%的盐酸解离,目的是使组织细胞在后续的操作中彼此容易被分散开,A错误;用清水漂

洗,目的是洗去盐酸,防止解离过度,便于染色,B错误;用碱性染料龙胆紫染液染色,目的是便于观察染色体,C错误;观察前,用手指轻压、笔端轻敲盖玻片,使细胞分散开便于显微观察,D正确。

11. C **【解析】** 有丝分裂过程中,后期的主要特征是着丝粒分裂,已复制的两条姐妹染色单体分开被同侧纺锤丝拉向两极。很明显,子染色体与相应极的距离逐渐减小,而姐妹染色单体分开后形成的两条子染色体之间的距离则逐渐增大,A、B、D错误,C正确。

12. (1)④ 该细胞处于有丝分裂中期,此时染色体数目最清晰,形态最稳定,便于观察和计数

(2)后 1

(3)在细胞周期中,细胞分裂间期长于细胞分裂期 DNA复制

(4)能 亲代细胞的染色体经过复制后,精确地平均分配到两个子细胞中

【解析】 (1)据图可知,④细胞中所有染色体的着丝粒都排列在赤道面上,处于有丝分裂中期。有丝分裂中期染色体数目最清晰,形态最稳定,便于观察和计数。(2)图中②的着丝粒分裂,姐妹染色单体分离成两条子染色体,染色体数目加倍,处于有丝分裂的后期,此时该细胞中染色体数与核DNA数的比值为1。(3)由于细胞周期的大部分时间处于间期,所以处于间期的细胞数量比较多,故在一个视野中多数细胞处于③时期,此时最重要的变化是DNA的复制。(4)亲代细胞的染色体经过复制后,精确地平均分配到两个子细胞中,产生的两个子细胞遗传性状能保持稳定。

13. (1)DNA、蛋白质 b

(2)基因的选择性表达 ⑤ 前期形成纺锤体的方式和末期胞质分裂的方式不同

(3)中 所有染色体的着丝粒都排列在赤道面上 等于

【解析】 (1)染色体的主要组成成分是DNA和蛋白质。②→③过程染色质丝螺旋缠绕,缩短变粗,成为染色体,该过程发生在有丝分裂的前期,为乙图的b时期。(2)丙图中洋葱根尖的④⑤⑥区域细胞形态、结构不同,是细胞分化的结果,其根本原因是基因的选择性表达(或:遗传信息的执行情况不同)。观察有丝分裂过程,最好选择洋葱根尖分生区的细胞,分生区细胞体积小、近似正方形,排列整齐,有很强的分裂能力,对应丙图中的⑤区域。丙图所示的细胞为植物细胞,丁图细胞为动物细胞,两者在有丝分裂过程中的区别主要是前期形成纺锤体的方式和末期胞质分裂的方式不同。(3)丁图细胞处于有丝分裂中期,因为此时细胞中的染色体数目清晰,着丝粒整齐地排列在赤道面上,此时每条染色体上有2个DNA。

课时训练(九)

1. B 【解析】每个四分体由两条染色体构成,只有2个着丝粒,A错误;每个四分体由一对复制后的同源染色体组成,有4个DNA分子,B正确;每个四分体是由一对复制后的同源染色体组成,有4条染色单体,C、D错误。
2. A 【解析】这个实验中用两种颜色分别表示来自父方和母方的同源染色体,三对同源染色体也只需要两种颜色的橡皮泥,A错误;将颜色和长短相同的橡皮泥条捆扎在一起,代表复制后有姐妹染色单体的染色体,铁丝代表着丝粒,B正确;减数第二次分裂形成两个纺锤体,且与减数第一次分裂画的纺锤体垂直,C正确;将铁丝解开后的两条橡皮泥移向两极,模拟着丝粒分裂,姐妹染色单体分离成为染色体,D正确。
3. D 【解析】存在于一个四分体中的两条染色体属于一对同源染色体,A正确;同源染色体是指一条来自父方,一条来自母方,其大小、形态基本相同的一对染色体,B、C正确;进行有丝分裂的细胞中一直有同源染色体,D错误。
4. B 【解析】初级卵母细胞含有2条X染色体,A不符合题意;初级精母细胞含有1条X染色体和1条Y染色体,B符合题意;次级卵母细胞含有1条或2条X染色体,C不符合题意;次级精母细胞可能含有2条X染色体,D不符合题意。
5. C 【解析】卵细胞是由卵原细胞经减数分裂产生的。在减数第一次分裂后期,初级卵母细胞胞质不均等分裂,产生一个较大的次级卵母细胞和一个较小的极体,次级卵母细胞在减数第二次分裂中胞质不均等分裂,产生一个较大的卵细胞和一个较小的极体,所以胞质不均等分裂是卵细胞形成过程特有的。染色体复制发生在间期、着丝粒分裂发生在减数第二次分裂后期、同源染色体分离发生在减数第一次分裂,这些都是卵细胞和精子形成所共有的过程。综上所述,C正确。
6. B 【解析】根据该细胞中染色体数目和核DNA数目均为46,且细胞膜开始缢缩可知,该细胞在进行减数分裂,且处于减数第二次分裂的后期,将形成精细胞,A错误,B正确;该细胞处于分裂的后期,不进行DNA的复制,C错误;该细胞处于减数第二次分裂的后期,而非同源染色体的自由组合发生在减数第一次分裂的后期,D错误。
7. B 【解析】有丝分裂前的间期和减数分裂前的间期都会进行DNA的复制,从而使核DNA含量加倍,A正确;有丝分裂前期不发生同源染色体的联会,不会形成四分体,B错误;有丝分裂中期与减数第一次分裂中期染色体数目相同,都与体细胞中染色体数目相同,C正确;有丝分裂后期着丝粒分裂,染色体数加倍,是体细胞中染色体数目的2倍,减数第二次分裂后期着丝粒分裂,染色体数加倍,与体细胞中染色体数目相同,故前者的染色体数是后者的两倍,D正确。
8. D 【解析】此行为发生在减数第一次分裂前期,A错误;一个四分体含2条染色体,4个DNA分子,B错误;交叉互换发生在同源染色体的非姐妹染色单体之间,C错误;减数第一次分裂后期同源染色体分开,非同源染色体自由组合,因此分裂完成后,a、a'不可能出现在同一个配子中,D正确。
9. C 【解析】图①细胞处于间期,图②细胞处于减数第一次分裂后期,图③细胞处于减数第一次分裂前期,图④细胞处于减数第二次分裂末期,图⑤细胞处于减数第二次分裂后期,故图像排列顺序应为①③②⑤④,A错误;图①细胞处于间期,核DNA数目加倍,染色体数目未加倍,B错误;四分体是指进行联会的一对同源染色体,共四条染色单体,图③细胞处于减数第一次分裂前期,同源染色体联会,故图③细胞具有四分体,C正确;根尖分生区的细胞进行有丝分裂,不进行减数分裂,故用根尖分生区的细胞无法观察到题述图像,D错误。
10. D 【解析】根据坐标图中的曲线,B→C段逐渐加倍,所以纵坐标表示核DNA的相对值,A正确;H→I段表示DNA数目加倍,恢复后与体细胞相同,说明发生了受精作用,B正确;C→D段,表示减数第一次分裂,每条染色体上含两条染色单体,C正确;F→G段表示细胞缢裂形成两个细胞,D错误。
11. D 【解析】初级精母细胞中,每条染色体都含有两条复制而来的姐妹染色单体,染色体复制时基因也加倍,所以细胞中含有3种颜色的8个荧光点,A不符合题意;不考虑变异,减数第一次分裂过程中同源染色体分离,非同源染色体自由组合,形成的两个次级精母细胞的基因型为AABB、AAbb,有2种不同颜色的4个荧光点,B不符合题意;若减数第一次分裂前期B和b所在的同源染色体的非姐妹染色单体之间发生交叉互换,则形成的两个次级精母细胞的基因型可能为AABb、AABb,有3种不同颜色的4个荧光点,C不符合题意;精细胞内不含同源染色体,不含姐妹染色单体,基因型为AB、Ab,因此精细胞内有2种不同颜色的2个荧光点,不会出现4个荧光点,D符合题意。
12. C 【解析】图甲中③~④段,每条染色体上含有2个DNA分子,可以表示减数第一次分裂前期到减数第二次分裂中期,同源染色体配对发生在减数第一次分裂前期,A正确;由题意可知,该生物的基因型为AABb,图乙细胞为减数第一次分裂后形成的细胞,基因型为AABB,不考虑突变,则与其同时形成的另一个细胞的基因型是AAbb,B正确;图乙所示细胞为减数第一次分裂后形成,可能为次级精母细胞或次级卵母细胞或第一极体,C错误;④~⑤段,每条染色体上由含有2个DNA分子变为含有1个DNA分子,形成的原因是着丝粒分裂,D正确。
13. (1)不可以 1/16 染色体结构变异/易位
(2)4

(3)4 4

(4)第一极体 0

(5)AABB、AAbb、aaBB 或 aabb

(6)乙

【解析】(1)ab 是一个 DNA 分子复制后形成的两个 DNA 分子,cd 是一个 DNA 分子复制后形成的两个 DNA 分子,甲细胞中一个 DNA 分子复制后形成的两个 DNA 分子不可以存在于 a 与 c 中。a 和 e 进入同一个次级卵母细胞的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,由次级卵母细胞进入同一个配子的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,因 a 和 e 同时进入一个配子的概率为 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。①与④不属于同源染色体的非姐妹染色单体,因此①与④的片段交换属于染色体结构变异中的易位。(2)图乙细胞含有同源染色体,且同源染色体正在分离,处于减数第一次分裂后期,该细胞细胞质不均等分裂,说明该动物是雌性,图乙细胞核 DNA 分子数加倍,最终产生的成熟生殖细胞的核 DNA 分子减半,因此乙细胞的核 DNA 分子数为最终产生的成熟生殖细胞的 4 倍。(3)图丙细胞含有同源染色体,且染色体的着丝粒分裂,处于有丝分裂后期,染色体数目加倍,由于该动物是雌性(体细胞中含有 2 条 X 染色体),所以丙细胞中含 4 条 X 染色体,含有 4 个染色体组。(4)图丁细胞不含同源染色体,且染色体的着丝粒分裂,处于减数第二次分裂后期,由于细胞质均等分裂,故丁细胞的名称为第一极体,该细胞不含同源染色体。(5)若该动物个体的基因型为 AaBb,这两对基因分别位于两对同源染色体上,则丁细胞(第一极体)的基因型可能为 AABB、AAbb、aaBB 或 aabb。(6)基因分离和自由组合定律发生在减数第一次分裂后期,体现在细胞乙(图乙细胞含有同源染色体,且同源染色体正在分离,处于减数第一次分裂后期)。

课时训练(十)

1. C **【解析】**人体衰老的过程中与黑色素合成有关的酶活性降低,导致黑色素合成减少,因此老年人头发变白。故选 C。
2. D **【解析】**细胞凋亡是由基因决定的,是生理性的,细胞坏死是由外界不利因素引起的,是病理性的,A 正确;细胞凋亡是由基因决定的编程性死亡过程,细胞坏死是由外界不利因素引起的,因此,细胞凋亡是主动性的,细胞坏死是被动性的,B 正确;细胞凋亡是由基因决定的自动结束生命的过程,细胞坏死是由不利的外界因素引起的,C 正确;对个体而言,细胞凋亡是有益的,但对细胞本身而言,细胞凋亡是不利的,D 错误。
3. D **【解析】**细胞分化是指在个体发育中,由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,体外培养的胚胎干细胞经过 a 过程形成肌肉细胞、肝

细胞、血细胞、神经细胞等组织细胞,则 a 过程表示细胞分化,D 正确。

4. C **【解析】**科研人员利用非洲紫罗兰叶片细胞,繁殖出幼苗植株,这说明了非洲紫罗兰叶片细胞具有全能性,A、B、D 错误,C 正确。
5. A **【解析】**细胞分化过程中遗传物质不变,A 正确;细胞分化过程中由于基因的选择性表达,细胞内的 mRNA 和蛋白质与分化前相比有所差异,B、C 错误;细胞的功能不同,代谢所需的酶有所不同,因此细胞分化前后细胞内的酶会发生改变,D 错误。
6. D **【解析】**衰老细胞中有些酶的活性降低,细胞核体积增大,代谢减弱,A 错误;细胞分化的实质是遗传物质有选择地发挥作用,细胞的遗传物质并没有改变,分化过程不会使细胞数量增多,B 错误;细胞分化贯穿整个生命历程,一般是不可逆的,C 错误;自由基学说提出自由基产生后会攻击细胞内执行正常功能的大分子物质,如 DNA 和蛋白质等,D 正确。
7. A **【解析】**造血干细胞可以分化为红细胞、白细胞和血小板等血细胞,细胞分化的实质是基因的选择性表达,细胞分化使细胞的种类增加。综上所述,A 正确,B、C、D 错误。
8. D **【解析】**RNA 聚合酶结合到 DNA 上说明该 DNA 即将转录,不能说明细胞是否分化,A 错误;细胞能否在缺氧条件下进行无氧呼吸,与细胞分化无关,B 错误;同一生物体所有具核体细胞都含有相同的遗传物质,且都含有该个体的全部 DNA,因此具有胰岛素 DNA,不能说明细胞已经分化,C 错误;只有胰岛 B 细胞能合成胰岛素,其他细胞不能合成胰岛素,细胞中有胰岛素的 mRNA,说明该细胞中的胰岛素基因选择性表达,该细胞发生了分化,D 正确。
9. D **【解析】**图中的红细胞、白细胞和血小板都已高度分化,不具有分化能力,A 错误;因为基因的选择性表达,图中的红细胞和白细胞中蛋白质不完全相同,B 错误;细胞分化不会改变遗传物质,因此图中红细胞中存在血红蛋白基因无法说明已经发生细胞分化,C 错误;红细胞是由造血干细胞分化而来的,和造血干细胞相比,核 DNA 不变,RNA 已经发生改变,D 正确。
10. B **【解析】**“白血病患者”也就是癌细胞,癌细胞膜上的粘连蛋白很少或缺失,导致细胞间的黏着性降低,容易分散和转移,A 错误;造血干细胞演变为“白血病患者”的过程中,细胞发生了癌变,原癌基因和抑癌基因发生了改变,故该过程中遗传物质发生了改变,B 正确;“白血病患者”凋亡受阻的主要原因是凋亡基因的表达受到抑制,而不是凋亡基因不能复制,C 错误;细胞凋亡过程中,基因仍能发生选择性表达,代谢活动还没有完全停止,D 错误。

11. D 【解析】造血干细胞能分裂、分化成各种血细胞,可见造血干细胞具有分化的潜能,A正确;细胞分化是同一个细胞产生的后代在形态、结构和功能上发生持久的、差异性变化的过程,正常情况下细胞分化是不可逆的,B正确;红细胞、白细胞和血小板都是由造血干细胞分化来的,该事实说明造血干细胞能分化产生不同类型的细胞,C正确;白细胞是由造血干细胞分裂、分化产生的,细胞分化过程中遗传物质不会发生改变,D错误。
12. D 【解析】生物体都会经历生殖、发育、衰老和死亡的生命历程,细胞也要经历增殖、分化、衰老和死亡。当细胞的原癌基因和抑癌基因发生突变时,细胞才会发生癌变,故在线虫发育过程中未必会经历癌变,D正确,A、B、C错误。
13. B 【解析】线虫发育过程中部分细胞会按计划消失,说明细胞发生了凋亡,细胞凋亡是严格受基因调控的死亡,即受细胞核的控制,A正确,B错误。个体细胞都是由同一个受精卵发育而来的,故细胞消失前具有相同的遗传信息,C正确。由于细胞发生凋亡,部分细胞会消失,这属于正常的生理变化,有利于线虫生长发育,D正确。

14. (1)受精卵

(2)生长 分裂

(3)分化 形态 结构 功能 有选择地发挥作用

【解析】高等生物个体发育的起点是受精卵。经细胞分裂、细胞分化形成不同的组织、器官,进而发育成完整的生物体。

课时训练(十一)

1. B 【解析】紫花豌豆与白花豌豆杂交,产生的子一代都是紫花豌豆,则豌豆的紫花属于显性性状,白花是隐性性状,B正确。
2. D 【解析】若亲本的基因型为 $I^A i$ 、 ii ,则子代的基因型可能为 ii ,可能为 O 型血,A 不符合题意;若亲本的基因型为 $I^B i$ 、 ii ,则子代的基因型可能为 ii ,可能为 O 型血,B 不符合题意;若亲本的基因型为 $I^A i$ 、 $I^B i$,则子代的基因型可能为 ii ,可能为 O 型血,C 不符合题意;亲本的基因型为 $I^A I^B$ 、 ii ,子代的基因型为 $I^A i$ 、 $I^B i$,不可能为 O 型血,D 符合题意。
3. C 【解析】去雄为了防止自花传粉,套袋为了防止异花授粉,A 错误;孟德尔的年代人们并没有提出基因和染色体的概念,B 错误; F_1 进行测交,由于隐性纯合子只能产生含有隐性基因的配子,不会对待测个体产生配子中基因的显隐性产生影响,故后代的表型和比例反映了 F_1 产生配子的类型及比例,C 正确;性状分离是指杂合子自交后代同时出现显性性状和隐性性状的现象, F_1 测交后代同时出现显性性状和隐性性状的现象不属于性状分离,D 错误。

4. B 【解析】豌豆在自然状态下只能进行自交,而连续自交可以提高纯合子的比例,因此,野生豌豆经过连续数代严格自花授粉后,纯合子比例增大,杂合子比例逐渐减小,B 符合题意。
5. D 【解析】测交是指 F_1 与隐性纯合子杂交,可用来测定 F_1 的基因型,由于隐性纯合子只产生一种含隐性基因的配子,所以测交后代的表型及比例能直接反映 F_1 的配子类型及比例,D 符合题意。
6. B 【解析】由题干信息“MN 血型个体的红细胞表面既有 M 抗原,又有 N 抗原, L^M 与 L^N 基因并存”可知,基因型为 $L^M L^N$ 的个体红细胞表面既有 M 抗原,又有 N 抗原,既表现 M 血型个体的特点,又表现出 N 血型个体的特点,故 L^M 与 L^N 基因的显隐性关系是共显性,B 正确,A、C、D 错误。
7. C 【解析】题述 F_1 的基因型只有 1 种,A 不符合题意; F_1 的表型只有 1 种,B 不符合题意;隐性纯合子只能产生一种配子, F_1 测交后代表型比例为 1:1 反映的是 F_1 产生的两种基因组成的配子的比例,C 符合题意; F_1 产生的雌配子数与雄配子数量不相等,一般雄配子数远多于雌配子数,D 不符合题意。
8. D 【解析】孟德尔利用假说-演绎法发现了基因分离定律和自由组合定律,A 不符合题意;科学家运用同位素标记法,并结合假说-演绎法探究 DNA 的复制方式,最终得出 DNA 的复制方式为半保留复制这一结论,B 不符合题意;摩尔根进行果蝇杂交实验探究果蝇的白眼基因位于 X 染色体上,采用的是假说-演绎法,C 不符合题意;萨顿研究蝗虫的精子 and 卵细胞形成过程,提出“基因在染色体上”的假说,该过程并未用到假说-演绎法,D 符合题意。
9. D 【解析】Y 和 y、R 和 r 是两对等位基因,在减数第一次分裂后期,等位基因随着同源染色体的分开而分离,同时非同源染色体上的非等位基因之间自由组合,因此,基因型为 YyRr 的个体能产生四种配子,即 YR、Yr、yR、yr,故选 D。
10. C 【解析】纯合子中可能含隐性基因,如 aa,A 错误;杂合子的自交后代有纯合子,如 $Aa \times Aa \rightarrow AA$ 、 Aa 、 aa ,B 错误;纯合子的自交后代仍是纯合子,不发生性状分离,C 正确;杂合子的双亲可以都是纯合子,如 $AA \times aa \rightarrow Aa$,D 错误。
11. D 【解析】根据题干信息无法确定白为显性性状,还是黑缟为显性性状,A、B 错误; F_1 个体均为杂合子,C 错误; F_2 中黑缟蚕和白蚕均为纯合子,D 正确。
12. C 【解析】若要通过实验模拟孟德尔一对相对性状杂交实验中 F_1 (Dd) 自交产生 F_2 的过程,应取两个小桶分别代表雌、雄生殖器官,两个小桶内的小球分别代表雌、雄配子,容器内的 D、d 小球代表雌配子和雄配子中两种不同类型的配子,由于 F_1 (Dd) 能产生 D、d 两种配子且比例约为 1:1,所以每个小桶内 D 和 d 的小球的数量必须相等。由于图①中只

有D配子,图③中D和d的数量不相等,题图中能用于实验的容器只有②④,C正确,A、B、D错误。

13. B 【解析】装入“黄Y”和“绿y”卡片各10张的“雄1”大信封代表基因型为Yy的F₁雄性个体,A错误;从“雄1”信封内随机取出1张卡片表示F₁雄性个体产生的配子,B正确;从“雌1”“雄1”信封内各随机取出1张卡片组合,表示F₂个体的基因型,C错误;“雄1”“雄2”共同表示F₁雄性个体的基因型为YyRr,同样“雌1”“雌2”共同表示F₁雌性个体的基因型也为YyRr,分别从“雌1”“雌2”“雄1”“雄2”信封内随机取出的4张卡片,组合类型表示F₂的基因型,共9种,D错误。

14. (1)自由组合 aabb 4

(2)能

(3)2 2/3

(4)紫红色花、红色花 3:1

(5)

	F ₁	红色花
		aaBb
		⊗
F ₂	aaB_	aabb
	红色花	蓝色花
	3	1

【解析】(1)分析题意,甲和乙杂交后,F₁均表现为紫红色,F₁自交,F₂表型及比例为紫红色:靛蓝色:红色:蓝色=9:3:3:1,和为16,说明该两性花的花色由两对独立遗传的等位基因控制,符合基因的自由组合定律。结合杂交组合I可知,F₁紫红色花基因型是AaBb,子代中紫红色花(A_B_) : 靛蓝色花(A_bb) : 红色花(aaB_) : 蓝色花(aabb)=9:3:3:1,且甲(紫红色花)和乙(蓝色花)均为纯合子,据此可知,甲的基因型应为AABB,乙为aabb;自然情况下紫红色花植株的基因型有AABB、AABb、AaBB和AaBb,共4种基因型。(2)乙(蓝色花)×丙(红色花),子一代均为红色,子一代自交后红色花(aaB_) : 蓝色花(aabb)=3:1,说明组合II的F₁基因型为aaBb,已知乙基因型是aabb,且丙为纯合子,则丙基因型是aaBB,F₂红色花基因型有aaBB、aaBb,蓝色花基因型为aabb,让只含隐性基因的植株aabb与F₂测交,若F₂红色花基因型为aaBB,测交后代均为红色,若F₂红色花基因型为aaBb,测交后代为红色花和蓝色花,因此可以确定各植株控制花色性状的基因型。(3)杂交组合I的F₂中靛蓝色花(A_bb)植株的基因型有1/3AAbb和2/3Aabb,共2种;其中杂合子占2/3。(4)甲基因型是AABB,丙基因型是aaBB,两者杂交,F₁基因型是AaBB,则理论上F₂基因型是AABB:AaBB:aaBB=1:2:1,表型为紫红色花:红色花=3:1。(5)结合以上的分析可知组合II的F₁基因型为aaBb。其自交的遗传图解见答案。

15. (1)套袋

(2)自由组合 ②

(3)AaBb 黄色:黑色=1:3

【解析】(1)油菜为雌雄同株的植物,但分雄花和雌花,因此无须去雄,但为了防止自交,需要对母本进行套袋处理。(2)由杂交组合②的F₂表型之比约为15:1(9:3:3:1的变式)可知,F₁的基因型为AaBb,且两对等位基因的遗传遵循自由组合定律。(3)由上述分析可知,种皮黄色的基因型为aabb,则植株甲的基因型为AABB,植株乙的基因型为aabb,种皮黑色的植株甲(AABB)与种皮黄色的植株乙(aabb)为亲本进行杂交实验,F₁全为黑色,F₁基因型为AaBb;组合③F₂中基因型与F₁不同的种皮黑色个体基因型为1/2Aabb、1/2aaBb,产生的配子为1/4Ab、1/4aB、1/2ab,随机交配后代中种皮黄色(aabb)个体的比例为1/4,种皮黑色个体的比例为3/4,故F₃的表型及比例为黄色:黑色=1:3。

课时训练(十二)

- A 【解析】根据染色体大小、形状和着丝粒位置的不同,将人类的染色体分为A~G共7组,其中将X染色体列入C组,Y染色体列入G组,A正确;X染色体和Y染色体存在同源区段,该区段上,X染色体上的基因在Y染色体上也有相应的等位基因,B错误;男性的X染色体来自于母亲,而母亲的两条X染色体分别来自于外祖父和外祖母,因此男性的X染色体可能来自其外祖父,C错误;精子是通过减数分裂形成的,减数分裂过程中同源染色体分离,精子中染色体数目与体细胞相比减半,因此精子中可能不含有Y染色体,D错误。
- C 【解析】该遗传病在人群中的发病率男性远高于女性,而常染色体遗传病男女患病概率相等,A错误;伴Y染色体遗传病,患者全为男性,不可能有女性患病,B错误;由题意“某单基因遗传病在人群中的发病率男性远高于女性,且一个患病家族中,一患病女性的父亲和儿子全是患者”可知,该病的致病基因是位于X染色体上的隐性基因,故该单基因遗传病的遗传方式为伴X染色体隐性遗传,C正确,D错误。
- C 【解析】P和p、H和h属于等位基因,H、p控制不同的性状,属于非等位基因,A正确;H和h属于等位基因,通常位于一对同源染色体上,B正确;基因与性状不是简单的一一对应关系,一对相对性状也可能受多对等位基因的控制,C错误;显性性状是由显性基因控制的,隐性性状是由隐性基因控制的,D正确。
- D 【解析】1只直毛雌果蝇和1只直毛雄果蝇杂交,子代雌果蝇全为直毛,雄果蝇中直毛:分叉毛=1:1,雌雄果蝇数量相等,说明该性状的遗传与性别有关,直毛(B)对分叉毛(b)为显性,且基因不位于Y染色体上,说明B/b基因位于X染色体上,则亲本的基因型为X^BX^b和X^BY,产生的子代为X^BX^B、X^BX^b、X^bY、X^bY,D符合题意。

5. B 【解析】伴X染色体隐性遗传病在男、女性中都会出现,只是男患者多于女患者,常表现为隔代遗传,A、C错误,B正确;患者的致病基因在体细胞中肯定存在,D错误。
6. B 【解析】有丝分裂中期染色体形态稳定,数目清晰,是观察染色体的最佳时期,选择该时期的细胞进行染色体组型分析,A错误;卵巢中的卵原细胞既可以有丝分裂,也可以进行减数分裂,角喙栓蚤蝇体细胞中染色体有8条,减数分裂形成的卵细胞中有4条染色体,处于减数第一次分裂的细胞有8条染色体,有丝分裂后期的细胞有16条染色体,B正确;显微镜视野中的大部分细胞具有丝状的染色质,C错误;若角喙栓蚤蝇的性别决定方式为XY型,则雌性角喙栓蚤蝇有两条同型性染色体,D错误。
7. B 【解析】基因和染色体在体细胞中都是成对存在,在配子中都只有成对中的一个,这说明基因和染色体之间有平行关系,A不符合题意;姐妹染色单体上存在的通常是相同基因,并不是等位基因,B符合题意;非等位基因与非同源染色体都随机组合进入配子中,这也体现了基因与染色体之间的平行关系,C不符合题意;基因和染色体在杂交过程中都能保持完整性和独立性,这体现了基因与染色体之间的平行关系,D不符合题意。
8. C 【解析】红绿色盲为伴X染色体隐性遗传病,男性含有色盲基因时即患病,女性色盲基因纯合时才患病,故红绿色盲在男性中的发病率为7%,在女性中的发病率为0.5%,C符合题意。
9. B 【解析】一对表型正常的夫妇生了一个患先天性夜盲症的儿子和一个患白化病的女儿,丈夫不含先天性夜盲症致病基因,说明白化病是常染色体隐性遗传病,且双亲为杂合子,即双亲与白化病有关的基因型为Aa×Aa,先天性夜盲症是伴X染色体隐性遗传病,即双亲与先天性夜盲症有关的基因型为X^BX^b×X^BY,故双亲的基因型为AaX^BX^b、AaX^BY,儿子患先天性夜盲症,基因型为AaX^bY或AAX^bY,B正确。
10. B 【解析】据题意分析,只考虑体色,亲本都是灰体,后代雌雄中灰体与黑檀体的比例均约为3:1,说明该性状的遗传与性别无关,E、e基因位于常染色体上,且亲本相关基因型都是Ee;只考虑眼色,亲本是白眼雌果蝇和红眼雄果蝇,后代雌果蝇全是红眼,雄果蝇都是白眼,说明该性状的遗传与性别相关联,R、r基因位于X染色体上,且亲本相关基因型为X^rX^r和X^RY;据分析可知,控制体色的基因位于常染色体上,控制眼色的基因位于X染色体上,两对基因位于两对同源染色体上,遗传时遵循自由组合定律,A正确。亲本灰体白眼雌果蝇基因型为EeX^rX^r,其初级卵母细胞的基因组成成为EEeX^rX^rX^r,即一个初级卵母细胞中含有2个E基因,B错误。据分析可知,亲本基因型为EeX^rX^r和EeX^RY,F₁中黑檀体红眼果蝇的基因型为eeX^RX^r,C正确。亲本基

因型是EeX^rX^r和EeX^RY,F₁中黑檀体果蝇基因型是eeX^RX^r和eeX^rY,相互交配后F₂雌果蝇基因型为1/2eeX^RX^r和1/2eeX^rX^r,纯合子占1/2,D正确。

11. D 【解析】Ⅱ₅、Ⅱ₆均患病,却生出正常的孩子Ⅲ₈,可知该病为显性遗传病,A、C错误;因Ⅱ₆无该病的正常基因,而Ⅲ₈正常,推测该病为伴X染色体显性遗传病,B错误,D正确。
12. B 【解析】Ⅲ₁₀为杂合子,其基因型为X^AX^a(设相关基因为A、a),Ⅲ₁₀与正常男性(基因型为X^aY)结婚,子女患该病概率为1/2,B正确,A、C、D错误。
13. B 【解析】一对夫妇,生出男孩的概率为1/2,女孩概率也为1/2,第一胎为女孩、第二胎为男孩、第三胎为女孩,生这样3个孩子的概率是1/2×1/2×1/2=1/8,即12.5%,B正确,A、C、D错误。
14. A 【解析】朱红眼基因cn、暗栗色眼基因cl位于同一条常染色体上,属于非等位基因,两者控制的是不同种性状,故朱红眼和暗栗色眼不是一对相对性状,A错误。在有丝分裂中期,所有染色体的着丝粒都排列在赤道面上,染色体形态稳定,数目清晰,便于观察,B正确。在有丝分裂后期,着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,分别移向细胞的两极,两极都含有与亲代细胞相同的遗传物质,因此两极都含有基因cn、cl、v、w,C正确。在减数第一次分裂后期,同源染色体分离,非同源染色体自由组合,则图中的常染色体和X染色体可能移向同一极,在减数第一次分裂后进入同一个细胞中;在减数第二次分裂后期基因cn、cl、v、w出现在细胞的同一极,D正确。
15. (1)红眼 ①或②

(2)翅型 RRX^TX^T×rrX^tY

(3)正常翅:截翅=5:3

【解析】(1)杂交组合①中,红眼雌性与紫眼雄性杂交,子代全为红眼,说明红眼是显性性状。杂交组合②中,红眼雄性与紫眼雌性杂交,子代全为红眼,也能说明红眼是显性性状。(2)分析杂交组合①和杂交组合②可知,两组实验是正反交实验,子代的翅型在正反交实验中比例不一致,说明翅型为伴性遗传,据杂交组合①可知,亲本为正常翅×截翅,子代全为正常翅,说明正常翅为显性,则组合①亲本的基因型为RRX^TX^T×rrX^tY。(3)现将杂交组合①和②的F₁(①中子代的基因型为1/2RrX^TX^t、1/2RrX^TY,②中亲本的基因型为RRX^TY×rrX^tX^t,子代的基因型为1/2RrX^TX^t、1/2RrX^tY,就翅型而言,上述子代可产生雄配子1/4X^T、1/4X^t、1/2Y,雌配子1/2X^T、1/2X^t)混合,让其随机交配产生F₂,则F₂中翅型的表型及其比例为正常翅(X^T_):截翅(X^tX^t+X^tY)=(1-1/2×1/4-1/2×1/2):(1/2×1/4+1/2×1/2)=5:3。

课时训练(十三)

1. D 【解析】S型细菌的DNA分子是转化因子,能将R型细菌转化为S型细菌,D符合题意。
2. B 【解析】新型冠状病毒最外层是刺突蛋白,包膜里面是一条正链RNA和核衣壳蛋白,RNA是它的遗传物质,B正确。
3. A 【解析】噬菌体侵染细菌的实验中,用 ^{32}P 和 ^{35}S 分别标记了噬菌体的DNA和蛋白质,应用了放射性同位素示踪技术,A项符合题意。
4. B 【解析】本实验中从活的S型菌中抽提DNA、蛋白质等物质,用离心的方法将它们分离,制备细胞提取物,不需加热处理,A正确;若不添加物质X(各种酶),细胞提取物存在S型菌的DNA,加入有R型活菌的培养基中,会出现S型(转化)和R型(未转化)两种细菌,B错误;若物质X是蛋白酶,细胞提取物中蛋白质被分解,但还存在S型菌的DNA,加入有R型活菌的培养基中,培养后的Y中会有S型菌和R型菌,C正确;若物质X是DNA酶,其作用是催化S型菌DNA的水解,S型菌DNA被降解后R型菌就不能发生转化,从而说明DNA是遗传物质,D正确。
5. B 【解析】该实验证明了RNA是烟草花叶病毒的遗传物质,无法证明核酸是各种生物的遗传物质,A错误,B正确;由图可推知,A型后代和B型后代的蛋白质不相同,C错误;由图可推知,TMV在感染烟草时,RNA进入了烟草细胞,但不能确定蛋白质是否进入了烟草细胞,D错误。
6. C 【解析】格里菲思的肺炎链球菌活体转化实验中,S型菌的DNA进入R型菌细胞内,遗传物质发生了可遗传变异,所以R型菌转化成的S型菌能稳定遗传,A正确;艾弗里利用肺炎链球菌设计了体外转化实验,由于DNA是S型菌的转化因子,将S型菌的DNA与R型菌混合培养会出现S型活菌,B正确;赫尔希和蔡斯的T2噬菌体侵染细菌实验证明了DNA是噬菌体的遗传物质,而不是证明其是主要的遗传物质,C错误;烟草花叶病毒(TMV)的RNA是遗传物质,因此用烟草花叶病毒(TMV)的RNA感染烟草,烟草叶片出现感染病毒的症状,D正确。
7. C 【解析】噬菌体是病毒,没有任何细胞器,A错误;实验前,科学家分别用 ^{32}P 和 ^{35}S 标记不同噬菌体,B错误;实验前必须清楚噬菌体侵染细菌后引起细菌裂解的时间,因为混合时间过长或过短,都对实验结果影响较大,C正确;在搅拌器中搅拌,目的是使细菌和留在细菌表面的噬菌体残留部分分开,D错误。
8. D 【解析】噬菌体是病毒,没有细胞结构,不能独立生存,因此不能用培养基直接培养噬菌体,A错误;噬菌体侵染细菌时,只有DNA进入细菌,蛋白质外壳留在外面,而合成子代噬菌体所需的原料都来自细菌,用 ^{35}S 标记的实验组若混合培养时间过久则会导致大肠杆菌裂解,子代噬菌体进入悬浮液,但子代噬菌体不含 ^{35}S ,因此不会影响悬浮液的放射性,B错误;噬菌体的DNA和蛋白质外壳中均含有C,用 ^{14}C 标记噬菌体的蛋白质和DNA,不能区分进入大肠杆菌的是噬菌体的DNA还是蛋白质,因此不能用 ^{14}C 标记噬菌体的蛋白质和DNA,C错误;噬菌体增殖过程中所需原料、酶均来自宿主大肠杆菌,但模板来自噬菌体自身,D正确。
9. A 【解析】T2噬菌体的DNA含有C、H、O、N、P五种元素,蛋白质外壳含有C、H、O、N、S,噬菌体侵染大肠杆菌时,DNA进入大肠杆菌的细胞中,而蛋白质外壳仍留在细菌细胞外,在噬菌体DNA的指导下,利用大肠杆菌细胞中的物质合成子代噬菌体,依据DNA分子的半保留复制可推知,1个 ^{35}S 标记的大肠杆菌被1个 ^{32}P 标记的噬菌体侵染,裂解后释放的所有噬菌体都含有 ^{35}S ,部分含 ^{32}P ,A正确。
10. A 【解析】由于丙组加入了DNA酶,导致DNA被分解,则R型细菌不能被转化,所以丙组培养皿中都是R型细菌,没有发生转化,A正确;本实验没有利用同位素标记技术,B错误;甲组、乙组、丁组处理后都没有导致DNA被分解,则R型细菌发生转化,培养基中有R型细菌和S型细菌,C错误;S型细菌的菌体外面有多糖类的荚膜,使菌体不易受到宿主正常防护机制的破坏,因此具有毒性,会导致生物患病,D错误。
11. D 【解析】噬菌体是病毒,不含核糖体,A错误;搅拌的目的是使大肠杆菌表面的噬菌体残留部分与大肠杆菌分离,B错误;噬菌体侵染细菌实验由于完全实现了DNA和蛋白质的分离,故能充分证明DNA是遗传物质,C错误;噬菌体与细菌混合培养的时间过长会导致细菌裂解,子代噬菌体释放,影响实验结果,因此,噬菌体与细菌混合培养的时间并不是越长越好,D正确。
12. C 【解析】噬菌体是病毒,没有细胞结构,不能独立生存,因此不能用培养基直接培养噬菌体,A错误;蛋白质的元素组成是C、H、O、N、S,DNA的元素组成是C、H、O、N、P,因此, ^{32}P 标记的是噬菌体的DNA分子,B错误; ^{32}P 标记的是T2噬菌体的DNA分子,故正确操作后放射性主要集中在沉淀物中,即悬浮液中放射性很低,而沉淀物中的放射性很高,C正确; ^{32}P 标记的是亲代噬菌体的DNA,噬菌体侵染细菌时只有DNA进入细菌并作为模板控制子代噬菌体合成,而合成子代噬菌体所需的原料均由细菌提供,根据DNA半保留复制的特点,可知只有部分子代噬菌体含 ^{32}P ,D错误。
13. (1)S型菌和R型菌
(2)抗青霉素的S型DNA 抗青霉素的S型菌
(3)将不含标记的T2噬菌体放入含 ^{32}P 标记的大肠杆菌的培养液中 T2噬菌体的蛋白质和DNA均含有C和O

(4) ^{31}P 和 ^{32}P 噬菌体的DNA(^{32}P)进入细菌后,利用细菌中未标记的含 ^{31}P 的脱氧核苷酸为原料合成自身DNA沉淀物

【解析】(1)格里菲思的肺炎链球菌转化实验中,将R型活菌与加热致死的S型菌混合后注射到小鼠体内,部分R型活菌转化成S型菌,所以从死亡的小鼠体内可以分离到的细菌是S型菌和R型菌。(2)想推翻该观点,即要证明DNA起遗传作用,且S型肺炎链球菌中存在能抗青霉素的突变型(这种对青霉素的抗性不是荚膜产生的),R型菌+抗青霉素的S型DNA+青霉素→若出现抗青霉素的S型菌,则说明DNA有遗传作用。(3)噬菌体是病毒,不能直接在培养基上增殖,只能在活细胞内增殖,因此需要将噬菌体放入已有 ^{32}P 标记的大肠杆菌的培养液中进行培养,从而获得 ^{32}P 标记的噬菌体;不用同位素 ^{14}C 和 ^{18}O 标记的原因是T2噬菌体的蛋白质和DNA均含有C和O。(4)实验中用 ^{32}P 标记的T2噬菌体侵染未标记的大肠杆菌(含 ^{31}P),噬菌体的DNA(^{32}P)进入细菌后,利用细菌中未标记的含 ^{31}P 的脱氧核苷酸为原料合成自身DNA,所以子代噬菌体的DNA分子中含有 ^{32}P 和 ^{31}P ;若用未标记的噬菌体侵染 ^{35}S 标记的细菌,如果适时保温,子代噬菌体不释放出来,则离心后试管中的放射性主要存在于沉淀物。

课时训练(十四)

1. C **【解析】**与DNA分子相比,RNA分子中特有的成分有核糖和尿嘧啶,其中特有的碱基是尿嘧啶,C正确,A、B、D错误。
2. A **【解析】**①⑥为游离的磷酸基团,均为5'端,A错误;分析图可知④为磷酸二酯键,B正确;根据碱基互补配对原则,A与T配对,G与C配对,⑨⑩分别为鸟嘌呤和胸腺嘧啶,C正确;搭建脱氧核苷酸时,每个磷酸分子连着1个脱氧核糖,脱氧核苷酸链中,除5'端的磷酸外,每个磷酸分子连着2个脱氧核糖,D正确。
3. A **【解析】**DNA长链中,不是每个脱氧核糖上都要连接2个磷酸基团,每条脱氧核苷酸链均有一个末端的一个脱氧核糖只连着一个磷酸基团,A错误;DNA分子中的两条脱氧核苷酸链是互补的,它们之间通过氢键相连,B正确;制作的DNA片段中有8个碱基对,若该DNA双螺旋结构模型中有腺嘌呤3个,即有3个A与T形成的碱基对,其余5个为C与G形成的碱基对,则模型中有胞嘧啶5个,C正确;由于构建的DNA双螺旋模型中含有8个碱基对,且每个位置的碱基对均有四种可能性,因此,若材料数量不限,最多可搭建 4^8 种DNA模型,D正确。
4. C **【解析】**DNA分子的基本单位是4种脱氧核苷酸,A正确;DNA分子中碱基互补配对原则:A与T配对,G与C配

对,B正确;DNA分子中, $A=T$, $G=C$, $A+T$ 的量不一定等于 $G+C$ 的量,C错误;DNA分子的遗传信息蕴藏在碱基的排列顺序中,D正确。

5. B **【解析】**DNA分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成,两条链上的碱基通过碱基互补配对原则(A与T配对,C与G配对)形成碱基对,在RNA中U与A配对,一条DNA单链的序列是5'—GATACG—3',那么与它互补的DNA链的序列是5'—CGTATC—3',与它互补的RNA链的序列是5'—CGUAUC—3',B正确。
6. B **【解析】**基因是有遗传效应的DNA片段,一个DNA上可含很多个基因,A错误;染色体是DNA的载体,一条染色体上含有1个(未复制时)或2个DNA分子(复制完成),B正确;DNA分子是双链结构,所以由120个脱氧核苷酸组成的DNA分子片段种类数最多可达 4^{60} ,C错误;基因是有特定序列的DNA片段,所以等位基因的脱氧核苷酸序列不相同,D错误。
7. D **【解析】**A和T通过两个氢键相连,C和G通过三个氢键相连,DNA中碱基含量的卡伽夫法则是指在DNA分子中A和T的数目相等,G和C的数目相等,但 $A+T$ 的量不一定等于 $G+C$ 的量,A错误;双链RNA分子中,嘌呤碱基与嘧啶碱基配对,则嘌呤数目与嘧啶数目相等,B错误;DNA中没有碱基U,C错误;含200个碱基对的某DNA分子中,A占20%,所以 $A=T=80$,A和T之间形成的氢键数为 $80\times 2=160$ (个), $G=C=120$,C和G之间形成的氢键数为 $120\times 3=360$ (个),该DNA分子中有氢键 $80\times 2+120\times 3=520$ (个),D正确。
8. D **【解析】**①②链中脱氧核糖和磷酸交替连接,构成基本骨架,A错误;③表示氢键,B错误;③表示氢键,氢键的形成不需要酶的催化,C错误;DNA分子复制的方式是半保留复制,染色体复制后,①②链将分别出现在2条染色单体中,D正确。
9. B **【解析】**双链DNA分子中,互补配对的碱基的数目相等,A与T配对,据题干信息可知腺嘌呤(A)的数目占全部碱基的27%,则胸腺嘧啶(T)的数目也占全部碱基的27%,B正确。
10. C **【解析】**大肠杆菌DNA的双链均被 ^{15}N 标记,转移到只含 ^{14}N 的培养液中繁殖一代,由于DNA的复制是以半保留的方式进行的,故子代DNA全为 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA,C正确,A、B、D错误。
11. C **【解析】**DNA复制过程需要用到解旋酶和DNA聚合酶,A错误;DNA复制合成的两条子链的碱基序列互补,B错误;DNA复制时首先是两条母链间氢键断裂,发生解旋,而后细胞中游离的脱氧核苷酸与母链的脱氧核苷酸间发生碱

基互补配对,形成氢键,C正确;图中两条新链的延伸方向相反,D错误。

12. D 【解析】若一个样品 DNA 分子中胞嘧啶含量为 300 个,占总碱基比例为 10%,则该 DNA 分子中胸腺嘧啶脱氧核苷酸的比例为 $50\%-10\%=40\%$,含量为 1200 个,复制 3 次产生 DNA 分子 $2^3=8$ (个),消耗游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸的量为 $(8-1)\times 1200=8400$ (个),D 正确。

13. (1)腺嘌呤脱氧核苷酸 ②③

(2)TGAC DNA 上碱基排列顺序不同

(3)20 >

(4)密度梯度离心 1 5

【解析】(1)在图 I 中,①是腺嘌呤(A),②为磷酸,③是脱氧核糖,因此由①②③构成的④的全称是腺嘌呤脱氧核苷酸,图中数字②所示的磷酸与③所示的脱氧核糖交替排列构成了 DNA 双螺旋结构的“基本骨架”。(2)图 I 显示, α 链上的碱基序列为 5'-GTCA-3',依据碱基互补配对原则可推知 β 链上的碱基序列为 5'-TGAC-3'。DNA 分子携带的遗传信息蕴藏在 4 种碱基的排列顺序之中,不同的 DNA 分子携带的遗传信息不同,其主要原因是 DNA 上碱基排列顺序不同。(3)DNA 的基本单位是脱氧核苷酸,1 分子的脱氧核苷酸是由 1 分子磷酸、1 分子脱氧核糖和 1 分子含氮碱基组成。甲同学制作的 DNA 双螺旋结构模型,其 α 链上 A、T、C、G 数分别为 4、3、6、8,共有 21 个碱基(21 个脱氧核苷酸),将这 21 个脱氧核苷酸连接成 α 链,需连接物 20 个。同理可知;乙同学制作的 DNA 双螺旋结构模型,其 α 链上 A、T、C、G 数分别为 5、5、4、7,共有 21 个碱基(21 个脱氧核苷酸)。在双链 DNA 分子中,A 与 T 之间有 2 个氢键,G 与 C 之间有 3 个氢键。最后甲同学制作的 DNA 双螺旋结构模型中含有 7 个 A 与 T 构成的碱基对、14 个 G 与 C 构成的碱基对,共有 56 个氢键;乙同学制作的 DNA 双螺旋结构模型中含有 10 个 A 与 T 构成的碱基对、11 个 G 与 C 构成的碱基对,共有 53 个氢键。可见,最后甲同学制作的 DNA 双螺旋结构模型的稳定性>乙同学制作的。(4)探究 DNA 的复制过程时常用同位素标记法和密度梯度离心技术。DNA 的复制方式是半保留复制。若用 ^{15}N 标记某 DNA 分子,在含 ^{14}N 的培养基中复制两次,凡是新合成的子链都含有 ^{14}N ,因此含 ^{14}N 的 DNA 分子在所有子代 DNA 中所占比例为 1。若用上述方法将 DNA 复制三次,则共产生 $2^3=8$ (个)DNA 分子,在这 8 个 DNA 分子中,有 2 个 DNA 分子的 1 条链含有 ^{15}N 、另 1 条链含有 ^{14}N ,其余的 6 个 DNA 分子的 2 条链都含 ^{14}N 。将这 8 个 DNA 进行分离后,有 2 个 DNA 分子在图 II 中的中带位置,有 6 个 DNA 分子在图 II 中的轻带位置,因此与图 II 中的 5 相符合。

课时训练(十五)

1. D 【解析】DNA 甲基化使得转录无法完成,影响表型,且可遗传给后代,即基因表达发生可遗传变化,A、B 正确;细胞分化的实质是基因选择性表达,因此 DNA 甲基化可能会影响细胞分化,C 正确;DNA 甲基化不会导致基因碱基序列发生改变,D 错误。
2. C 【解析】图示是以 mRNA 为模板,翻译形成蛋白质的过程,A 正确;翻译过程中,核糖体沿 mRNA 移动,读取下一个密码子,分析该图可知,①沿着②向右移动,B 正确;③是 tRNA,为单链 RNA 分子,C 错误;翻译过程中,核糖体沿 mRNA 移动,读取下一个密码子,①认读②上决定氨基酸种类的密码,D 正确。
3. B 【解析】图甲所示的过程叫作翻译,多个核糖体完成多条多肽链的合成,A 错误;图乙所示过程叫作转录,转录产物为 RNA,包括 mRNA、tRNA 和 rRNA,其中只有 mRNA 可作为图甲翻译过程的模板,B 正确;根据多肽链的长度可知,图甲所示翻译过程的方向是从右到左,C 错误;图甲为翻译过程,该过程的碱基互补配对方式为 A—U、U—A、C—G、G—C,图乙为转录过程,该过程的碱基互补配对方式为 A—U、T—A、C—G、G—C,可见这两个过程的碱基互补配对方式不完全相同,D 错误。
4. C 【解析】中心法则表示遗传信息的传递方向,A 正确;基因表达包括转录和翻译两个过程,B 正确;中心法则包含的过程不是都发生在细胞核内,如翻译过程发生在细胞质中的核糖体上,C 错误;劳氏肉瘤病毒是一种逆转录病毒,劳氏肉瘤病毒的 RNA 可通过逆转录合成单链 DNA,D 正确。
5. D 【解析】快速合成大量蛋白质主要是通过②过程多个核糖体与一个 mRNA 分子结合,同时合成多条肽链实现的,A 错误;①过程(转录)以核糖核苷酸为原料,②过程(翻译)以氨基酸为原料,B 错误;①过程 DNA 正处于解旋状态,形成这种状态需要 RNA 聚合酶参与,C 错误;若①过程碱基互补配对时发生差错,由于密码子的简并性(多种密码子对应同一种氨基酸),形成的多肽可能不发生改变,D 正确。
6. D 【解析】腺病毒的 DNA 和狗核 DNA 的基本单位都是脱氧核苷酸,都遵循 A—T、G—C 的碱基互补配对方式,都具有双螺旋结构,组成成分和结构相似,故腺病毒 DNA 能够与狗核 DNA 整合在一起。DNA 具有多样性和特异性,腺病毒 DNA 和狗核 DNA 的碱基排列顺序不同,D 符合题意,A、B、C 不符合题意。
7. B 【解析】图乙为核糖体与 mRNA 结合翻译出多肽链的过程,对应图甲中的过程②,A 正确;根据肽链的长短可知,核糖体在 mRNA 上的移动方向是从右向左,B 错误;一条 mRNA

上可结合多个核糖体,同时合成多条相同的多肽链,这样可以提高翻译的效率,C、D正确。

8. C 【解析】 mRNA 中腺嘌呤和尿嘧啶共有 40 个,占 40%,则该 mRNA 中共有碱基 100 个,G+C 共有 60 个,则转录形成该 mRNA 的基因中含有碱基 200 个,G+C=120(个),G 为 60 个,C 正确。
9. B 【解析】 mRNA 分子上密码子表示为 5'AUG3',tRNA 上的反密码子和 mRNA 上的密码子在翻译时互补配对,则对应的反密码子应表示为 3'UAC5',B 正确。
10. C 【解析】 基因表达包括转录和翻译,转录的产物是 RNA,故 tRNA 是相关基因表达的产物,A 正确;tRNA 上的反密码子通过碱基互补配对识别 mRNA 上决定氨基酸的密码子,B 正确;题图所示反密码子为 3'AGA5',对应的密码子为 5'UCU3',故 tRNA 3'端运载的氨基酸是丝氨酸,C 错误;密码子具有简并性,丝氨酸的部分密码子为 UCU、UCC,可见可由多种 tRNA 将丝氨酸运往核糖体,D 正确。
11. D 【解析】 蜂群中的蜂王与工蜂均由基因型相同的受精卵发育而来,从理论上说,它们在形态、寿命、功能等方面也是相同的,但之所以出现差异,可能是因为它们 DNA 甲基化程度不同,D 正确。
12. C 【解析】 图中 DNA 转录形成 mRNA 的过程中会出现胸腺嘧啶(T)与腺嘌呤(A)配对现象,由于 RNA 中不存在碱基胸腺嘧啶,故由 RNA 形成 mRNA 的过程⑥中不会出现胸腺嘧啶与腺嘌呤配对现象,A 错误;真核细胞的①DNA 复制主要发生在细胞核,在线粒体、叶绿体中也可以发生,B 错误;劳氏肉瘤病毒是逆转录病毒,在宿主细胞内扩增时发生 RNA→DNA、DNA→DNA、DNA→RNA 的变化,即图中的②①③,C 正确;⑦过程是翻译,mRNA 的密码子与 tRNA 的反密码子互补配对,故遵循碱基互补配对原则,D 错误。

13. (1)转录 RNA 聚合 前体 mRNA 碱基互补配对 miRNA 翻译

(2)tRNA 甘氨酸

(3)P 基因转录的 mRNA 加速

(4)增加细胞内 circRNA 的含量(减少 miRNA 与 P 基因转录的 mRNA 结合,或减少 miRNA 含量)

【解析】 (1)甲图中①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,表示转录过程,该过程中需要 RNA 聚合酶的催化。据图可知,circRNA 是由前体 mRNA 剪切形成的,然后出细胞核,与细胞核外的 miRNA 结合,它们之间结合时遵循碱基互补配对原则,以氢键的形式连接起来,当 miRNA 与 circRNA 结合时,miRNA 就不能与 P 基因转录的 mRNA 结合,从而提高 P 基因转录的 mRNA 的翻译水平,调节 P 基因表达。(2)乙图表示 tRNA,其上含有反密码子,tRNA 能识别密码子,并携带运输氨基酸。

tRNA 上反密码子为 3'CCG5',则密码子为 GGC,对应甘氨酸。(3)甲图显示:miRNA 能与 P 基因转录的 mRNA 结合,抑制 P 基因转录的 mRNA 的翻译,从而干扰了 P 蛋白的合成,P 蛋白能抑制细胞凋亡,因此 miRNA 含量升高加速了细胞凋亡。(4)根据以上信息,miRNA 含量降低,P 蛋白合成量增大,抑制细胞凋亡;增大细胞内 circRNA 的含量,靶向结合 miRNA,使其不能与 P 基因转录的 mRNA 结合,从而提高 P 基因的表达量,抑制细胞凋亡。放射性心脏损伤是由电离辐射诱导的大量心肌细胞凋亡产生的心脏疾病,治疗放射性心脏损伤的新思路就是抑制心肌细胞凋亡,即增加细胞内 circRNA 的含量(减少 miRNA 与 P 基因转录的 mRNA 结合,或减少 miRNA 含量)。

课时训练(十六)

1. C 【解析】 唇裂属于多基因遗传病,A 错误;白化病是常染色体隐性遗传病,B 错误;猫叫综合征是由染色体部分缺失引起的,属于染色体结构变异,C 正确;血友病属于伴 X 染色体隐性遗传病,D 错误。
2. C 【解析】 由题图可知,先采用花药离体培养,然后用秋水仙素处理使染色体加倍,属于单倍体育种的过程,C 正确,A、B、D 错误。
3. D 【解析】 图中两条 23 号染色体形态、大小相同,说明均为 X 染色体,该患者为女性个体,A 错误;21 号染色体有三条,其余均有两条,该患者为 21 三体综合征患者,不是三倍体,B 错误;23 号染色体为性染色体,未见异常,C 错误;三体形成的原因可能是父方或母方 21 号染色体在减数分裂 I 后期同源染色体未分离,或者减数分裂 II 后期姐妹染色单体分离后移向了细胞的同一极,D 正确。
4. C 【解析】 一对色觉正常的男女婚配,子代既有红绿色盲患者也有色觉正常个体,该现象与基因分离定律有关,A 不符合题意;基因重组发生于减数分裂过程中,B 不符合题意;一对色觉正常但均患多指的男女婚配,子代出现仅患红绿色盲的个体,亲本仅患多指不患红绿色盲,后代只患红绿色盲而不患多指,该现象与亲本产生配子时控制两对性状的基因自由组合有关,C 符合题意;受精时配子的随机结合不属于基因重组,D 不符合题意。
5. C 【解析】 某些 DNA 分子改变,不影响遗传信息、形成的新蛋白质没有新的功能、形成的新遗传信息不表达新的蛋白质,均对生物的生存既无好处,也无害处,故支持中性突变理论,A、B、D 不符合题意;某些 DNA 分子改变,形成的新基因不影响当代的性状,可能属于隐性突变,隐性突变可能对生物有利或有害,故不支持中性突变理论,C 符合题意。
6. B 【解析】 红绿色盲为单基因遗传病,属于伴 X 染色体隐性遗传病,由基因突变引起,不能通过染色体组型进行诊断,A

错误;特纳综合征是性染色体异常遗传病,属于染色体数目变异,能通过染色体组型诊断出来,B正确;高胆固醇血症为单基因遗传病,属于常染色体显性遗传病,由基因突变引起,不能通过染色体组型进行诊断,C错误;蚕豆病为单基因遗传病,属于X连锁遗传病,由基因突变引起,不能通过染色体组型进行诊断,D错误。

7. A **【解析】** 唐氏综合征是染色体数目异常引起的遗传病,其原因是细胞中含有三条21号染色体,且该病随着孕妇年龄的增长,生出患者的概率增加,因此应该提倡适龄生育,该措施能有效预防该病的发生,A符合题意;由于近亲中具有相同隐性致病基因的可能性很大,近亲结婚提高了隐性遗传病的发病率,故该措施可有效预防隐性遗传病的发生,B不符合题意;孕前遗传咨询不能有效预防唐氏综合征的发生,C不符合题意;正常的双亲也能生出唐氏综合征患儿,因此避免患者生育不能有效控制该病的发生,D不符合题意。
8. A **【解析】** 由题意“该病在某家系中代代相传且患者女性多于男性,男患者的女儿一定患病,女患者的儿子可能不患病”可知,该病最可能是伴X染色体显性遗传病,故致病基因最可能是X染色体上的显性基因,A正确,B、C、D错误。
9. D **【解析】** 通过遗传咨询可判断遗传病的遗传方式,预测患病风险,但不能治疗该病,A错误;近亲结婚的子女不一定会患该病,如在父母双方均不患该病的情况下,其子女不会患该病,B错误;发病率应在人群中随机抽样调查,在患者的家系中调查可研究该病的遗传方式,C错误;可通过产前诊断的方法确定胎儿是否患该病,D正确。
10. B **【解析】** 设相关基因为A/a,由题意可知,该患者的父亲正常,基因型为X^aY,母亲患病,基因型为X^AX^a(因为该患者的外祖母患病,外祖父正常),再生一个患病女孩(X^AX^a)的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$,B正确。
11. B **【解析】** c和c是相同的基因,A错误;等位基因是指位于同源染色体相同位置,控制相对性状的一对基因,B和a位于非同源染色体上,B和c在同一条染色体上,均不是等位基因,A和a是等位基因,B正确,C、D错误。
12. B **【解析】** 过程①是将两个品种杂交,A正确;过程②是F₁减数分裂产生雄配子,B错误;过程④可用秋水仙素处理,抑制纺锤体形成,从而使染色体数目加倍,C正确;该培育方法的关键操作是培育单倍体,属于单倍体育种,D正确。
13. (1)单倍体育种 明显缩短育种年限 花药离体培养
(2)碱基对的替换、插入或缺失
(3)秋水仙素 纺锤体
(4)杂交育种 基因重组

【解析】 (1)题图中①→②→③所示的育种方法是单倍体育种,其优点是能明显缩短育种年限,过程②常用的方法是花药离体培养。(2)过程⑤的目的是使DNA分子中发生碱基

对的替换、插入或缺失,而引起基因结构的改变,该过程一般用射线等因素来诱导。(3)过程⑦常用的试剂是秋水仙素,该试剂的作用原理是抑制细胞有丝分裂前期纺锤体的形成,从而使细胞中染色体数目加倍。(4)若亲本基因型为AaBb,为了获得隐性纯合子,最简便的育种方法是杂交育种,该育种方法的原理是基因重组。

14. (1)转录 细胞核 翻译 核糖体

(2)GUA 密码子 3'CUU5'

(3)常染色体隐性 HbSHbS HbAHbS

【解析】 (1)①过程是由DNA转录形成RNA的过程,是在细胞核中进行的,②过程是由RNA指导蛋白质合成的过程,在核糖体上进行。(2)④是由模板链上的CAT转录而来的,故碱基序列应该是GUA,是决定缬氨酸的密码子;谷氨酸的密码子是GAA,其对应的位于tRNA一端的反密码子是3'CUU5'。(3)父母都正常,而女儿患病,则该病是常染色体隐性遗传病。女儿患病,应该是隐性纯合子,基因型为HbSHbS;其母亲应该是杂合子,基因型为HbAHbS。

课时训练(十七)

1. C **【解析】** 现代马适应现代的环境,始祖马适应古代的环境,A错误;马的进化过程说明自然选择是定向的,而突变是不定向的,B错误;马的前肢进化是环境变化后通过自然选择引起的,即马的前肢进化方向是由环境决定的,C正确;不同地层中的化石可为这一进化过程提供古生物学证据,而不是胚胎学的证据,D错误。
2. D **【解析】** 根据题意可知,题目比较了现代人与尼安德特人的TKTL基因的碱基对序列、现代人和尼安德特人TKTL蛋白的氨基酸组成,研究的都是生物大分子,因此该研究为人类进化提供了分子生物学证据,D符合题意,A、B、C不符合题意。
3. B **【解析】** 生物多样性包括遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性,若榕小蜂灭绝,榕树授粉受到影响,相关基因消失,榕树种群的遗传多样性降低,A错误;由题意可知,榕树与榕小蜂之间互利共生,两者协同进化,而进化的实质是种群基因频率定向改变,可见协同进化时两者的基因频率都发生了定向改变,B正确;榕小蜂在榕果内繁衍后代时发生的变异不能决定其进化的方向,自然选择决定进化的方向,C错误;基因库是一个生物种群的全部等位基因的总和,D错误。
4. C **【解析】** 粳、籼杂种存在不育的现象,说明二者之间存在生殖隔离,二者属于不同的物种,体现了物种的多样性,C正确。
5. D **【解析】** 始祖鸟将鸟类和爬行类,特别是和恐龙联系起来,证明鸟类是由恐龙的一支进化而来的,D错误。
6. A **【解析】** 保护生物多样性,是要合理开发和利用自然资源,而不是禁止开发和利用自然资源,A符合题意;为濒危物种

种绿孔雀建立自然保护区,这是保护生物多样性最有效的措施,符合该理念,B不符合题意;适时适量捕捞海洋鱼类中的成鱼,可保护生物多样性,符合该理念,C不符合题意;为珍贵物种建立种子库、基因库是保护生物多样性的措施之一,符合该理念,D不符合题意。

7. D **【解析】** 种群是进化的基本单位,A错误;变异是不定向的,B错误;地理障碍不是产生新物种的必要条件,如同地的物种形成是在一次有性生殖过程中形成的,C错误;可遗传变异是生物进化的原材料,有害突变也能成为进化的原材料,D正确。
8. B **【解析】** 杀虫剂的使用能够对蚊子的变异进行定向选择,从而使蚊子朝着抗药性强的方向进化,A、C正确;变异是不定向的,B错误;长期使用杀虫剂使蚊子朝着抗药性增强的方向进化,这种变异是可以遗传的,因此可以通过遗传积累,D正确。
9. C **【解析】** 达尔文的自然选择学说认为形成适应的前提是可遗传的变异,适应是自然选择的结果,A正确;种群是生物进化的基本单位,B正确;两种海龟是两个不同物种,它们的基因库存在明显差异,C错误;东、西海岸的不同环境影响海龟进化的方向,即自然选择决定进化方向,D正确。
10. B **【解析】** 基因库是一个群体中所有个体的全部基因的总和,因此,种群中全部B基因和b基因的总和不能构成该种群的基因库,A错误;若该对等位基因只位于X染色体上,则雄性群体中 X^BY 的基因型频率=B的基因频率=30%,该种群(雌雄数量相等)中 X^BY 的基因型频率为 $30\% \div 2 = 15\%$,B正确;若该对等位基因位于常染色体上,该种群中b的基因频率为70%,B的基因频率为30%,Bb基因型频率= $30\% \times 70\% \times 2 = 42\%$,C错误;若精原细胞在分裂过程中B基因突变为b基因,产生的含b基因的精子不一定参与受精,则b基因不一定遗传给后代,D错误。
11. B **【解析】** 隔离是新物种形成的必要条件,生殖隔离是新物种形成的标志,新物种的形成不一定经过地理隔离,A错误;自然界中的生物,通过激烈的生存斗争,适应者生存下来,不适应者被淘汰掉,这就是自然选择,13种地雀的形成是长期自然选择的结果,B正确;进化的实质是种群基因频率的改变,一个种群内基因型频率发生改变,基因频率不一定改变,C错误;可遗传变异是自然选择的前提,但变异是不定向的,不能决定地雀进化的方向,D错误。
12. B **【解析】** 生物在选择发生之前就已经存在各种变异类型,包括对抗生素X具有耐药性的类型,即在2005年以前,细菌M中已经存在对抗生素X具有耐药性的个体,A错误;随着细菌M对抗生素X的耐药率提高,当前剂量的抗生素X将无法消除细菌M引起的感染,迫使医生增加了每次的用药量,B正确;变异是不定向的,故接触抗生素X后,细菌M不

能定向产生耐药性变异,C错误;一个种群中全部个体所含有的全部基因叫作这个种群的基因库,原核生物没有染色体,也不存在等位基因,D错误。

13. (1)遗传(基因) 自然选择
(2)基因 种群 驯化和改良过程会导致种群基因频率发生变化 不同
(3)制作该突变体的染色体组型,并与正常野生稻的染色体组型进行对比 $2/5$ 不能 不能排除碱基对替换导致终止密码子后移的情况 $5'-GAGAG-3'$
(4)纯合化 基因重组和染色体畸变
- 【解析】** (1)野生稻有多种品系,但它们仍属于同一物种,因此体现了遗传多样性。在自然条件下,各种水稻品系中,有的个体具有的性状特征有助于其生存,比没有这种特征的个体,能繁殖出更多的后代,该过程就是自然选择,能适应环境的个体生存。(2)人为的驯化和改良过程中,亲代通过繁殖将其基因传递给子代。种群是生物进化的基本单位,也是繁殖的基本单位。生物进化的实质是种群基因频率的改变,由于驯化和改良过程会导致种群基因频率发生变化,因此会导致野生稻发生进化。由于生物发生了进化,因此现代稻的基因库与野生稻的基因库不同。(3)染色体畸变可通过显微镜观察,因此在驯化和改良过程中,发现某一叶片为黄色的突变体,为判断该突变体是否属于染色体畸变,可采用的简易方法是制作该突变体的染色体组型,并与正常野生稻的染色体组型进行对比,观察染色体形态和数目是否发生了改变。由题意可知,该突变体由绿色基因B突变为b所致,基因b纯合时幼苗期致死。则该突变体基因型为Bb,自交一代后, $BB:Bb:bb(\text{致死})=1:2:1$,子一代 $1/3BB,2/3Bb$ 继续自交,后代bb占 $2/3 \times 1/4 = 1/6$,bb幼苗期致死,BB占 $1/3 + 2/3 \times 1/4 = 3/6$,Bb占 $2/3 \times 1/2 = 1/3$,则 F_2 成年植株中黄色叶植株(Bb)占 $1/3 \div (3/6 + 1/3) = 2/5$ 。测序结果表明,B、b基因表达形成的蛋白质分别由151个和156个氨基酸组成,其中第1~148个氨基酸完全相同,其余氨基酸不同,可能是在第148位氨基酸对应的基因位置后面插入或缺失了碱基对,也可能是后面多处碱基对替换并导致终止密码子后移,因此不能据此判断该突变是由碱基对数量改变引起的。b基因的转录产物中有一段序列为 $5'-GAGAG-3'$,则b基因模板链上的碱基序列为 $3'-CTCTC-5'$,编码链与模板链碱基互补,且两条链方向相反,故编码链上对应的碱基序列为 $5'-GAGAG-3'$ 。(4)杂交育种通常通过杂交、选择、纯合化等手段培育出新品种。单倍体育种包括亲本杂交、花药离体培养、人工诱导染色体数目加倍等过程,其中产生花药的过程涉及基因重组;花药离体培养过程中涉及的原理是细胞的全能性;人工诱导染色体数目加倍过程涉及的原理是染色体畸变。故单倍体育种涉及的变异原理包括基因重组和染色体畸变。