



金星国际教育集团
高考研究所

——与《新高考滚动复习方案》配套使用——

答案与解析

浙江专用



总主编 薛金星

高中生物

目录

新高考滚动复习方案

CONTENTS



专题1	细胞的分子组成	1
专题2	细胞的结构与功能	3
专题3	细胞中的能量与酶	5
专题4	细胞呼吸和光合作用	8
专题5	细胞的分裂与分化	11
专题6	孟德尔定律	14
专题7	伴性遗传与人类遗传病	16
专题8	遗传的分子基础	19
专题9	生物的变异与进化	22
专题10	植物生命活动的调节	25
专题11	神经调节	27
专题12	体液调节与人体的稳态	29
专题13	人体的免疫	32
专题14	种群和群落	33
专题15	生态系统、人类与环境	34
专题16	生物技术实践	36
专题17	现代生物科技专题	38



专题1 细胞的分子组成

轻松 70 分

1. D 解析:磷酸与甘油、脂肪酸结合形成磷脂,A 选项正确;有些无机盐可与蛋白质结合形成结合蛋白,如铁是组成血红蛋白的必需元素,B 选项正确;有些无机盐游离在水中,参与维持细胞的渗透压和 pH,如钠盐游离在水中,参与维持细胞的渗透压稳定,磷酸盐参与维持 pH 稳定,C 选项正确;在细胞中,无机盐主要以离子状态存在,D 选项错误。
2. A 解析:水可以缓和温度的变化,是因为水分子之间具有氢键,热能必须先将氢键破坏才能使分子运动变快,温度才会上升,所以要使水从液态变成气态,需要更多的能量,A 选项正确;哺乳动物血钙含量过高会出现肌无力现象,血钙含量过低会出现抽搐现象,B 选项错误;麦芽糖是二糖,可以继续水解,果糖是单糖,不能再水解,C 选项错误;人的遗传物质是 DNA,其基本结构单位——脱氧核苷酸有 4 种,D 选项错误。
3. D 解析:葡萄糖是主要的能源物质,A 选项错误;蔗糖、麦芽糖、淀粉和纤维素是植物细胞特有的糖类,糖元是动物细胞特有的糖类,B 选项错误;除淀粉外,植物体的贮能物质还有油脂,C 选项错误。
4. D 解析:磷脂是组成生物膜的基本骨架,细胞膜上还有糖脂、胆固醇等脂质,A 选项正确;淀粉、纤维素、糖元的基本组成单位都是葡萄糖,B 选项正确;糖类可以在叶绿体(淀粉)、高尔基体(纤维素)、肝脏(肝糖元)及肌肉(肌糖元)中合成,C 选项正确;淀粉的水解终产物是葡萄糖,油脂的水解终产物是甘油和脂肪酸,CO₂ 和水是它们氧化的终产物,D 选项错误。
5. D 解析:用电子显微镜才能观察到细胞膜的脂双层,A 选项错误;西瓜汁中含有红色素,会掩盖还原糖和本尼迪特试剂反应产生红黄色沉淀的现象,B 选项错误;在做油脂的检测实验时,要先用体积分数为 50% 的乙醇洗去多余的染料,再用显微镜观察,C 选项错误;稀释的蛋清液富含蛋白质,与双缩脲试剂反应呈紫色,D 选项正确。
6. A 解析:分析题意和图示可知,小麦中淀粉含量最多,大豆中蛋白质含量最多,花生中油脂含量最多。选用花生检测细胞中的油脂时需要制作临时切片,然后借助显微镜观察,A 选项正确;由于小麦种子中含有的淀粉是非还原糖,所以向小麦种子的研磨滤液中加入本尼迪特试剂,不会出现红黄色沉淀,B 选项错误;用双缩脲试剂检测大豆组织样液中的蛋白质,不需要加热,且现象是呈紫色,而不是蓝色,C 选项错误;由于油脂、蛋白质、淀粉中的氢含量不同,所以萌发时相同质量的三种种子需要的 O₂ 量不相同,D 选项错误。
7. D 解析:分析题意和图示可知,提取液中含有淀粉酶。将同种小麦种子分别置于 15 ℃ 和 30 ℃ 的培养箱中培养 4 天,将种子制成提取液,提取液 II 中含有的淀粉酶量比提取液 I 中含有的淀粉酶量多。实验过程中,乙试管中产生的还原糖比甲试管中产生的还原糖多,因此乙呈红黄色沉淀,甲呈浅红黄色沉淀;而丙试管中加入的是蒸馏水,所以没有还原糖产生,溶液仍呈蓝色。
8. B 解析:蛋白质主要由 C、H、O、N 4 种元素组成,很多蛋白质还含有 S 元素,有的也含有微量的 Fe、Cu、Mn、I、Zn 等元素,故 a 肯定含有 C、H、O、N 元素,但不一定含有 P 元素,A 选项错误;构成蛋白质的基本单位 b 是氨基酸,①过程指氨基酸脱水缩合形成多肽,B 选项正确;多肽中连接两个氨基酸分子的化学键 c 叫作肽键,用“—NH—CO—”表示,b 的数目=c 的数目+肽链条数,C 选项错误;蛋白质的结构多样性决定蛋白质功能的多样性,d 表示蛋白质功能的多样性,D 选项错误。
9. C 解析:组成生物体蛋白质的氨基酸约有 20 种,但并不是所有蛋白质都同时含有 20 种氨基酸,很多蛋白质只含有几种氨基酸,A 选项错误;有的蛋白质在细胞内发挥作用,如呼吸酶,有的在细胞外发挥作用,如消化酶、抗体等,B 选项错误;蛋白质都承担着一定的功能,而蛋白质的功能取决于其空间结构,C 选项正确;蛋白质种类多种多样,每种蛋白质都有各自的功能,催化生物化学反应只是某些蛋白质(酶)的功能,蛋白质还具有免疫作用、调节作用、运输作用、构成细胞成分等功能,D 选项错误。
10. C 解析:甲硫氨酸的 R 基是—CH₂—CH₂—S—CH₃,则它的分子式是 C₅H₁₁O₂NS,A 选项正确;在氨基酸的结构通式中,只有 R 基不同,所以氨基酸的性质不同是由 R 基不同引起的,B 选项正确;n 个氨基酸共有 m 个氨基,这些氨基酸脱水缩合形成一条肽链时,参与反应的氨基酸数为 n-1,所以该肽链中的

氨基酸数为 $m - (n - 1) = m - n + 1$, C 选项错误;由甜味肽的分子式中含有 2 个氮原子可知它是二肽, D 选项正确。

11. C 解析:组成蛋白质的氨基酸的种类、数目和排列顺序等都是蛋白质分子多样性的原因, A 选项正确;通过分析肽链分子的结构,不难发现每条多肽链至少保留一个羧基($-\text{COOH}$)和一个氨基($-\text{NH}_2$),故该蛋白质分子中至少含有两个羧基, B 选项正确;组成蛋白质的基本单位是氨基酸,图中“—”代表肽键,其是在核糖体上通过脱水缩合形成的, C 选项错误;在形成该蛋白质分子的过程中脱去 38 分子的水,同时形成一个二硫键失去 2 个 H,总相对分子质量减少 $38 \times 18 + 2 = 686$, D 选项正确。

12. D 解析:高温会破坏蛋白质分子的空间结构,不会使肽键断裂, A 选项错误;酶的本质是蛋白质或 RNA,合成 RNA 不需要经过转录和翻译过程, B 选项错误;哺乳动物成熟的红细胞中含有血红蛋白, C 选项错误;DNA 分子结构的多样性决定了蛋白质分子的多样性,蛋白质分子的多样性决定了生物的多样性,因此蛋白质结构的多样性是生物多样性的直接原因, D 选项正确。

13. D 解析:狼捕食兔后,经过消化吸收,兔的蛋白质以氨基酸的形式进入狼体内。所以狼体内的蛋白质种类并不会增加。由于细胞分化,基因有选择地表达,每个细胞内含的蛋白质种类一定少于狼体内蛋白质种类的总数。每个细胞中有多种蛋白质,需要各种氨基酸,而合成蛋白质的氨基酸约有 20 种。

14. C 解析:根据题干信息“化合物含 C、H、O、N、S 等元素”,说明该化合物可能为蛋白质。限制酶能识别特定的核苷酸序列,并在特定的位点切割基因,而限制酶的化学本质为蛋白质, A 选项不符合题意;抗体能抵抗病毒的感染,而抗体的化学本质是蛋白质, B 选项不符合题意;激发并维持第二性征的物质是性激素,而性激素是固醇类物质, C 选项符合题意;能降低血糖的是胰岛素,其是由胰岛 B 细胞分泌的蛋白质, D 选项不符合题意。

15. (1)①脱水缩合 1 ②4 R 基不同 (2)空间结构 (3)798 12 818

解析:(1)由图可知,该多肽化合物仅有一个羧基,肽键中的“ $-\text{CO}-$ ”不能算作羧基。氨基酸种类的区分应该以 R 基的确认、区分为突破口,左数第 2、3 个氨基酸的 R 基均为“ $-\text{H}$ ”,应属于同一种氨基酸,另外还有 3 种不同的 R 基,故共有 4 种氨基酸。(2)一般情况下,高温等因素破坏的是蛋白质的空间结构,而

不是肽键。(3)800 个氨基酸分子中有 810 个氨基、808 个羧基,说明 R 基上共有 10 个氨基、8 个羧基。800 个氨基酸分子合成 2 条肽链,共形成 798 个肽键,每条多肽链一端有 1 个游离的氨基,一端有 1 个游离的羧基。2 条肽链上共有 2 个游离的氨基,再加上 R 基上的 10 个氨基,共计 12 个氨基。同样可计算出游离着 10 个羧基,每个羧基中有 2 个 O 原子,798 个肽键中共有 798 个 O 原子,因此,该蛋白质中共有 818 个 O 原子。

16. (2)碘-碘化钾溶液 本尼迪特试剂 (4)①a. 水浴加热 ②b. 碘-碘化钾溶液 (5)①出现红黄色沉淀 出现蓝色 ②出现红黄色沉淀 不出现蓝色 ③步骤 I 不出现红黄色沉淀,步骤 II 出现蓝色 没有还原糖只有淀粉

解析:淀粉遇碘-碘化钾溶液显蓝色;还原糖和本尼迪特试剂在水浴加热条件下会发生反应生成红黄色沉淀。本实验是探究洋葱鳞茎中所含的糖类是淀粉还是可溶性还原糖,可以分为三种情况分析:①若洋葱鳞茎中所含的糖类既有还原糖又有淀粉,则步骤 I 出现红黄色沉淀,步骤 II 出现蓝色;②若只有还原糖而没有淀粉,则步骤 I 出现红黄色沉淀,步骤 II 不出现蓝色;③若只有淀粉而没有还原糖,则步骤 I 不出现红黄色沉淀,步骤 II 出现蓝色。

加试 30 分

1. A 解析:胸腺嘧啶“T”是 DNA 的特有碱基,蓝细菌属于原核生物,含有 DNA, A 选项符合题意;烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA,不含 DNA, B 选项不符合题意;ATP 中的碱基是腺嘌呤“A”, C 选项不符合题意;DNA 聚合酶的本质是蛋白质, D 选项不符合题意。

2. D 解析:所有具有细胞结构的生物都含有两种核酸,8 种核苷酸, A 选项正确;主动转运能保证细胞有选择性地吸收需要的物质,排出多余的物质,以维持细胞内元素组成的相对稳定, B 选项正确;水是活细胞内含量最多的化合物,能参与某些代谢过程, C 选项正确;一分子蔗糖彻底水解后得到一分子葡萄糖和一分子果糖, D 选项错误。

3. D 解析:蛋白质的特定结构决定其特定的功能。氨基酸种类和数量相同的蛋白质,由于多肽链中氨基酸的排列方式可能不同,形成的多肽链数目可能不同,蛋白质的空间结构可能不同,其功能也可能不相同, D 选项错误。

4. C 解析:性激素属于脂质中的固醇,能参与人体生命活动的调节, A 选项错误;基因是有遗传效应的 DNA 片段,其中的碱基有 C、G、A、T, B 选项错误;核酸包括

DNA 和 RNA,绝大多数生物的遗传物质是 DNA,少数是 RNA,所以核酸是贮存遗传信息的物质,C 选项正确;胰岛素是唯一能够降低血糖的激素,能促进肝糖元和肌糖元的合成,D 选项错误。

5. (1)①③⑤ 氨基酸 脱水缩合 (2)细胞溶胶 (3)1 2 (4)199 (5)氨基酸的排列顺序和肽链的空间结构 (6)双缩脲 紫 肽键

解析:(1)构成蛋白质的氨基酸的特点是至少有 1 个氨基和 1 个羧基,并且这个氨基和羧基连在同一个碳原子上。分析题干可知,只有①③⑤才是合成蛋白质的氨基酸,氨基酸在细胞质中的核糖体上通过脱水缩合方式合成多肽(蛋白质)。(2)实验中所用的培养液相当于细胞内的细胞溶胶。(3)1 条多肽链中除 R 基之外只含有 1 个氨基和 1 个羧基。题中③的 R 基上含有 1 个羧基,因此,该三肽中含有 1 个氨基和 2 个羧基。(4)1 个氨基酸中至少含有 1 个氨基,所以某一肽链含 200 个 ^{15}N ,则该肽链最多有 199 个肽键。(5)如果肽链的长度不变,组成它的氨基酸的种类、数目和排列顺序也不变,则改变氨基酸的排列顺序和肽链的空间结构,就可以改变肽链的性质。多肽可用双缩脲试剂检测,呈现紫色,原因是多肽含有的肽键与双缩脲试剂发生了颜色反应。

6. (1)苏丹Ⅲ染液 橙黄色 (2)油脂是重要的储能物质,其含氢量高,氧化分解时释放能量多,产生的水多 (3)第一步:选取身体健康、生长状况基本相同的大鼠若干只,随机平均分为两组,并编号为甲、乙 第二步:甲组每天注射一定剂量的“瘦素”溶液,乙组每天注射等量的生理盐水 第三步:在相同且适宜的条件下分别饲养一段时间

解析:(1)检测油脂应选用苏丹Ⅲ染液,颜色反应为橙黄色。(2)油脂是生物体的重要储能物质,其含氢量高,氧化分解时释放的能量多,并且产生的水多。(3)实验设计应遵循对照原则和单一变量原则,此实验的自变量是是否注射“瘦素”,因变量是大鼠的食欲和体重。

专题 2 细胞的结构与功能

轻松 70 分

1. D 解析:由于蛋白质分布的不对称性,脂双层中的两层并不是完全相同的,A 选项正确;膜蛋白和磷脂分子都有水溶性部分和脂溶性部分,B 选项正确;膜蛋白在膜中是可以移动的,但没有磷脂那样容易,C 选项正确;胆固醇主要存在于动物细胞的细胞膜中,植物细胞的细胞膜中没有胆固醇,D 选项错误。

2. A 解析:SARS 病毒无细胞结构,抗体是一种蛋白质,故抗体与 SARS 病毒结合与生物膜无关,A 选项正确;化学递质存在于突触小泡内,小泡膜和突触前膜的融合以胞吐的形式把化学递质释放到突触间隙中,体现了膜的流动性,B 选项错误;叶绿体中 ATP 分子的合成场所是类囊体膜,C 选项错误;巨噬细胞非特异性地吞噬病菌依赖于细胞膜的流动性,D 选项错误。

3. C 解析:大肠杆菌是原核生物,细胞中只有核糖体,而无线粒体等较复杂的细胞器,A 选项正确;水稻叶肉细胞是高度分化的植物细胞,有液泡和叶绿体,B 选项正确;酵母菌是真菌,有线粒体,无叶绿体,C 选项错误;小鼠是高等动物,细胞中有线粒体,也有内质网,D 选项正确。

4. B 解析:原核细胞只有唯一的细胞器——核糖体,有内质网的细胞一定是真核细胞,A 选项错误;高尔基体在动物细胞中与分泌物的形成有关,在植物细胞中与细胞壁的形成有关,因此有高尔基体的细胞不一定具有分泌功能,B 选项正确;有线粒体的细胞也可以进行厌氧呼吸,比如酵母菌具有线粒体,它既能进行需氧呼吸,也能进行厌氧呼吸,C 选项错误;有核糖体就能合成蛋白质,但要合成分泌蛋白还需要内质网和高尔基体的加工,细菌等原核生物有核糖体,但没有内质网和高尔基体,因此不能合成分泌蛋白,D 选项错误。

5. D 解析:活细胞若要发生质壁分离,必须细胞膜内外溶液存在浓度差,还必须有细胞壁和大液泡,A 选项错误;细胞中存在与需氧呼吸有关的酶就可以进行需氧呼吸,B 选项错误;人的红细胞成熟后,细胞核和各种细胞器都已消失,不能继续合成蛋白质,C 选项错误;核被膜上的核孔的功能是实现核质之间频繁的物质交换和信息交流,D 选项正确。

6. B 解析:据图中 a 物质逆浓度运输可知,其运输方式是主动转运,特点是需要载体和能量,A 选项错误;化学递质由突触前膜释放,作用于突触后膜上的受体,使得下一个神经元兴奋或者抑制,而受体的化学本质是糖蛋白,B 选项正确;细胞膜上有糖蛋白的一侧代表膜外,肌细胞需要吸收 O_2 ,产生 CO_2 ,b 的运输方向是 $\text{II} \rightarrow \text{I}$,即从膜内运输到膜外,表示 CO_2 的运输,C 选项错误;脂双层和膜上的载体决定了细胞膜的选择透性,D 选项错误。

7. C 解析:细胞间水分相互渗透的动力是浓度差,水从溶液浓度低的地方向溶液浓度高的地方移动,属于单纯扩散。由于细胞液浓度为 $a > b > c$,所以水分运输的方向就是 $c \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow a$ 、 $c \rightarrow a$ 。

8. B 解析:分析题图可知,在 2 min 之前,处于甲溶液中

的洋葱表皮细胞液泡的直径减小的速度更快,因此甲溶液浓度大,A选项错误;2 min时,处于甲、乙溶液中的洋葱表皮细胞的液泡体积减小,细胞液浓度与初始值相比增大,B选项正确;10 min时,取出两个细胞并将其置于清水中,处于甲溶液中的细胞已经发生了质壁分离复原,再放入清水中,基本没有变化,处于乙溶液中的细胞再放入清水中可能发生质壁分离复原,C选项错误;紫色的洋葱鳞片叶内表皮的液泡中不含有色素,现象不明显,D选项错误。

9. B 解析:第一次观察时容易看到紫色大液泡,但不能看到无色细胞溶胶区域,A选项错误;紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞质壁分离首先发生在细胞的角隅处,B选项正确;吸水纸的主要作用是吸引液体在盖玻片下移动,使植物细胞完全浸在液体中,C选项错误;不可以省略第一次显微观察的步骤,这一步的观察现象要作为对照,D选项错误。

10. B 解析:根据题意和图示分析可知,用呼吸抑制剂处理培养的细胞,会导致细胞呼吸减弱,分解有机物释放的能量减少,使细胞中ATP的产生减少,故主动转运的速度减慢。题中细胞吸收氨基酸和 K^+ 的方式是主动转运,需要载体,并消耗能量;吸收 O_2 、 H_2O 、甘油和脂肪酸的方式是单纯扩散,不需要消耗能量,所以图B所示吸收量变化情况正确。

11. A 解析:据图分析:图中L是细胞壁,M是原生质体,N是细胞壁和原生质层之间的空隙;将发生质壁分离的细胞浸润在清水中,液泡会重新吸水,原生质体会逐渐复原;该实验说明原生质层与细胞壁在物质透过性上存在显著差异,细胞壁是全透性的,而原生质层具有选择透性;洋葱根尖分生区细胞无大液泡,故不适合作为该实验的材料。

12. C 解析:细胞器B只含有蛋白质和脂质,说明其具有膜结构,如果是粗面内质网,那么与蛋白质的合成有关;如果是光面内质网,那么与脂质等的合成有关;如果是溶酶体、液泡等,那么与消化酶的加工无关,A选项错误。核糖体的主要成分是蛋白质和RNA,不含脂质,因此细胞器C是核糖体,在C中进行的生理过程的原料是氨基酸,B选项错误。蓝细菌细胞内只有唯一的一种细胞器——核糖体,但能进行光合作用,C选项正确。细胞器A是线粒体,其中能完成的生理过程是需氧呼吸的第二、第三阶段,第一阶段葡萄糖分解成丙酮酸的过程必须在细胞溶胶中进行,D选项错误。

13. A 解析:蓝细菌为原核生物,无叶绿体,其细胞膜向内折叠成好几层,并且其中含有光合色素,故叶绿体

类囊体膜和蓝细菌的细胞膜都是光合膜,A选项正确;胆固醇存在于脂双层的内部,使得细胞膜有一定的流动性,又比较坚实,B选项错误;细胞膜上的磷脂分子头部是亲水的,具有极性,C选项错误;膜上载体蛋白在变形时不需要ATP供能,D选项错误。

14. (1)蛋白质 氨基酸 D 脂双层 (2)E 糖蛋白 (3)流动 组成细胞膜的磷脂分子可以运动,大多数蛋白质分子可以运动 (4)蛋白质 (5)M M侧有多糖与蛋白质结合形成的糖蛋白,糖蛋白位于细胞膜外侧 (6)流动镶嵌模型

解析:(1)细胞膜的成分主要是蛋白质和磷脂,B表示细胞膜上的蛋白质,基本组成单位是氨基酸,D表示脂双层,是细胞膜的基本骨架。(2)细胞膜上的[E]糖蛋白,与细胞膜的识别功能有关。(3)细胞膜上的大多数蛋白质和磷脂分子都是可以运动的,因此细胞膜具有一定的流动性,如巨噬细胞吞噬细菌的过程可以体现这一特点。(4)不同细胞细胞膜的生理功能不同,主要取决于细胞膜上的蛋白质。(5)因为糖蛋白只能位于细胞膜的外表面,因此M是细胞膜的外侧。(6)该图是细胞膜的流动镶嵌模型。

15. (1)9 线粒体 (2)高尔基体 (3)细胞核 (4)4 叶绿体 (5)13 中心体 (6)DNA

解析:题图中A为动物细胞结构模式图,B为植物细胞结构模式图。图中1是细胞膜,2是液泡,3是细胞溶胶,4是叶绿体,5是高尔基体,6是核仁,7是核基质,8是内质网,9是线粒体,10是核孔,11是核糖体,12是染色质,13是中心体,14是核被膜。(1)细胞呼吸的主要场所——线粒体,被称为“动力车间”。(2)植物细胞中与细胞壁的形成有关的细胞器为高尔基体。(3)细胞的控制中心为细胞核。(4)叶绿体主要分布在叶肉细胞中,植物根尖细胞中无叶绿体。(5)植物细胞中没有,与动物细胞有丝分裂有关的结构是中心体。(6)12表示染色质,其化学组成成分主要是DNA和蛋白质。

加试 30 分

1. C 解析: K^+ 穿过细胞膜进入细胞内的方式为主动转运,消耗ATP并需要载体蛋白的协助,A选项错误;构成细胞膜的磷脂分子和蛋白质分子可以在一定范围内运动,所以细胞膜具有一定的流动性,B选项错误;某些细胞膜上的蛋白质能识别来自细胞内部或外部的化学信号,C选项正确;癌细胞细胞膜上糖蛋白减少,导致细胞易分散和转移,而恶性增殖是由于基因突变导致的不受机体控制的无限增殖现象,D选项错误。

2. C 解析:在电子显微镜下,可观察到核糖体呈颗粒

状,有的游离在细胞溶胶中,有的附着在内质网上,A选项错误;核糖体是由蛋白质和RNA构成的,它的形成与核仁有关,B选项错误;氨基酸脱水缩合形成蛋白质的过程发生在核糖体内,每两个氨基酸之间脱去一分子水,形成一个肽键,C选项正确;核糖体与基因的表达密切相关,是翻译的场所,而转录的主要场所是细胞核,D选项错误。

3. D 解析:琼脂块没有膜结构,所以胚芽鞘尖端中的生长素进入琼脂块的方式是扩散,A选项错误;突触前膜将突触小泡中的化学递质释放到突触间隙中的方式是胞吐,B选项错误;去极化过程中大量的 Na^+ 进入细胞内的方式是易化扩散,C选项错误;生长素在植物体内的极性运输属于主动转运,需要载体,消耗能量,D选项正确。

4. B 解析:据题干分析该类蛋白质的主要功能是把在核糖体上合成的多肽引导入内质网中进行折叠、组装或转运,故其主要存在于内质网中。

5. D 解析:有的离子以被动转运的方式通过细胞膜;人体内的红细胞吸收葡萄糖的方式为易化扩散,不需要消耗ATP;其他条件适宜时,在一定范围内(载体饱和之前),细胞通过主动转运方式吸收离子的速率与细胞的呼吸强度呈正相关。

6. (3)质量浓度为0.3 g/mL的蔗糖溶液 (4)②③④ 细胞壁 (6)变大 变浅 当外界溶液浓度大于细胞液浓度时,细胞失水;当外界溶液浓度小于细胞液浓度时,细胞吸水

解析:由步骤(4)可知,步骤(3)是使细胞处于高浓度的溶液中,常选用质量浓度为0.3 g/mL的蔗糖溶液,将溶液滴在盖玻片的一侧,在另一侧用吸水纸吸引,这样重复几次,使得外界溶液的浓度高于细胞液浓度,细胞失水。图中表示一个正处于质壁分离状态的洋葱外表皮细胞,其中②细胞膜、③细胞溶胶和④液泡膜合起来称为原生质层。植物细胞发生质壁分离的内因是原生质层的伸缩性比细胞壁大,并且细胞壁具有全透性,使得⑤中与外界具有相同的蔗糖溶液。由步骤(5)可知,细胞进入清水环境,细胞吸水,用低倍显微镜观察原生质层发现其逐渐恢复到原来状态,即发生质壁分离复原,中央液泡体积变大,颜色变浅。实验结论:当外界溶液浓度大于细胞液浓度时,细胞失水;当外界溶液浓度小于细胞液浓度时,细胞吸水。

7. (1)磷脂分子有亲水的头部和疏水的尾部 (2)载体蛋白 葡萄糖 红细胞吸收葡萄糖的方式是易化扩散,不需要能量,而红细胞通过主动转运排出乳酸所需能量由厌氧呼吸提供 (3)等于 低于 低于 (4)一定

的流动 降低 (5)受体 糖蛋白

解析:(1)由于磷脂分子有亲水的头部和疏水的尾部,在水中磷脂分子都排成双层。(2)葡萄糖和乳酸的运输都需要载体蛋白。图乙中葡萄糖的运输属于易化扩散,不需要消耗能量;乳酸的运输属于主动转运,若将细胞放在无氧环境中,则会受到影响。(3)由于图丙中葡萄糖和乳酸的浓度相同,故当液面不再变化时,左侧液面与右侧相等;若人工膜上贯穿上图乙的蛋白质①,则葡萄糖能通过,而乳酸不能通过,导致右侧物质的分子浓度增大,则左侧液面低于右侧液面;如果此时用图乙的蛋白质②替换蛋白质①,再进行实验,葡萄糖不能通过,而乳酸由于没有能量供应,也不能通过,故液面不再变化时,左侧液面低于右侧液面。(4)人工膜包裹后,由于细胞膜的流动性更容易进入细胞;衰老细胞的物质运输功能降低。(5)信号分子与细胞膜上的受体结合,结构②(受体)的组成成分为糖蛋白。

专题3 细胞中的能量与酶

轻松70分

1. D 解析:图甲中的B是ADP,含有1个高能磷酸键,A选项错误;神经元吸收 K^+ 的方式为主动转运,消耗ATP,a催化的反应加速,c催化的反应也加速,B选项错误; H_2O_2 在不同的温度下分解速率不同,研究酶活性与温度关系时,不能选择 H_2O_2 和过氧化氢酶为实验材料,C选项错误;低温能抑制酶的活性,乙中温度为m时比n时酶活性低,此时更有利于酶的保存,D选项正确。

2. C 解析:有些酶的化学本质为RNA,其元素组成与ATP相同,A选项正确;DNA的复制和有关蛋白质的合成在分裂间期进行,故DNA聚合酶可以在细胞分裂间期的 G_1 期合成,B选项正确;ATP水解所释放的能量和ATP合成所吸收的能量,在形式上不相同,吸收的为化学能或光能,释放的为化学能,C选项错误;一种酶可催化一种底物或一类相似底物的反应,D选项正确。

3. B 解析:酶的化学本质是蛋白质或RNA,因此酶的基本组成单位是氨基酸或核糖核苷酸,A选项错误;酶在催化反应过程中形态会发生改变,反应结束后恢复原状,B选项正确;酶在代谢中起催化作用,而不是调控作用,C选项错误;高效催化葡萄糖分解的在线粒体中不存在,D选项错误。

4. B 解析:蛋白质的水解可发生在细胞外,如消化道内,也可发生在细胞内,A选项错误;题图中蛋白酶的活性部位与蛋白质结合后,酶分子会发生形变,催化反

- 应完成后酶的空间结构又可恢复,B选项正确;该蛋白质的水解反应不能释放能量用于合成ATP,用于合成ATP的能量来自光合作用或细胞呼吸,C选项错误;用单位时间内分解蛋白质的量可代表酶促反应的速率,不能代表酶活性,D选项错误。
5. C 解析:PPO是多酚氧化酶,可催化多酚类物质的生化反应,A选项正确;由图可知,pH为8.4时酶活性最强,催化效率最高,B选项正确;在温度为80℃、pH为8.4的条件下,PPO的活性高,会降低啤酒质量,C选项错误;高温会使蛋白质变性,在一定温度范围内,温度越高变性越快,D选项正确。
6. C 解析:根据题意和图表分析可知,在乳糖浓度为10%,酶浓度达到5%时,相对反应速率为200,实验一如果继续增大酶浓度,相对反应速率将可能继续增大,A选项错误;在某一酶浓度时,增大底物浓度会使相对反应速率升高,因此,实验一增大乳糖浓度,相对反应速率可能增大,B选项错误;在酶浓度为2%,乳糖浓度为20%与30%情况下,相对反应速率相等,所以若实验二若继续增大乳糖浓度,则相对反应速率将不再增大,C选项正确;实验条件均设置为最适条件,所以提高温度,酶的活性反而下降,因此实验二若提高反应温度条件5℃,相对反应速率将减小,D选项错误。
7. B 解析:若探究pH对酶活性的影响,不宜选用淀粉为底物,因为淀粉在酸性条件下也会发生水解反应,A选项错误;酶的高效性是相对于无机催化剂而言的,所以探究过氧化氢酶的高效性时,可选无机催化剂作为对照,B选项正确;用本尼迪特试剂检测还原糖时需要水浴加热,所以探究温度对淀粉酶活性的影响时,不宜选择本尼迪特试剂对实验结果进行检测,C选项错误;用淀粉、蔗糖和淀粉酶来探究酶的专一性时,不宜用碘—碘化钾溶液对实验结果进行检测,因为用碘—碘化钾溶液检测蔗糖时,实验结果均相同,不能说明蔗糖是否已被水解,D选项错误。
8. D 解析:AB段,随着底物浓度的升高,酶促反应速率逐渐加快,说明限制曲线AB段酶促反应速率的主要因素是底物浓度,A选项正确;B点后酶促反应速率不随底物浓度的增加而加快,说明底物浓度不是限制因素,可能受到酶浓度的限制,因此B点及以后提高酶的浓度,酶促反应速率会加快,B选项正确;酶浓度能影响酶促反应速率,酶的数量减少后,酶促反应速率会降低,可用曲线c表示,C选项正确;曲线a表示在最适pH条件下,底物浓度与酶促反应速率的关系,若降低pH,会导致酶活性降低,使酶促反应速率减慢,因此A、B点位置都会下移,D选项错误。
9. B 解析:限制图甲中a点反应速率的因素是淀粉的含量,A选项错误;据图示可知,b点时受酶含量的限制,故升高pH,图甲中b点有可能不变,B选项正确;若把图乙中的pH改为温度,则c点和d点所对应的温度条件下,酶的结构不相同,这是因为高温下酶的空间结构被破坏,低温时未被破坏,C选项错误;若把两图中反应速率都改成酶活性,则图甲曲线改变,因为酶活性不随底物浓度的变化而变化,D选项错误。
10. A 解析:若a、b、c表示温度,则在达到最适温度之前,是 $a>b>c$,在达到最适温度之后, $a<b<c$,不可能是 $b>c>a$,A选项正确;若a、b、c表示pH,则在达到最适pH之前,是 $a>b>c$,在达到最适pH之后,是 $a<b<c$,B选项错误;酶浓度越高,化学反应速率越快,所以若a、b、c表示酶的浓度时,是 $a>b>c$,C选项错误;在一定范围内,三条曲线随着时间的推移,反应速率均逐渐增大,但最后都保持不变,D选项错误。
11. B 解析:淀粉水解的产物——葡萄糖属于还原糖,还原糖的检测需要水浴加热,故不能利用淀粉、淀粉酶、本尼迪特试剂探究温度对酶活性的影响,A选项错误;蔗糖酶不能催化淀粉的水解,淀粉酶可以,可以利用淀粉、蔗糖酶、淀粉酶和碘—碘化钾溶液验证酶的专一性,B选项正确;胃蛋白酶的最适pH是2,在pH为5、7、9的缓冲液中,胃蛋白酶已经失活,C选项错误;验证酶的高效性需要比较酶与无机催化剂的催化效率,蒸馏水不是催化剂,D选项错误。
12. A 解析:处于最适温度时酶的活性最高,升高或降低温度,酶活性都会降低;b点时麦芽糖酶全部参与催化;麦芽糖及其水解产物葡萄糖都具有还原性,因此不能用本尼迪特试剂进行检测;受酶的数量限制,bc段催化速率不再增加。
13. C 解析:叶绿体基质中,三碳酸还原为三碳糖需要光反应提供的ATP;突触前膜以胞吐的形式释放化学递质,需要消耗ATP;线粒体内膜上的[H]与氧结合生成水,同时形成大量的ATP;植物根细胞逆浓度吸收矿质离子需要消耗ATP。
14. (1)40℃ 6.0 (2)抑制 葡萄糖 (3)能提高 不能提高
- 解析:(1)从图示中可看出,该酶活性最大时所对应的温度和pH分别为40℃和6.0左右。(2)由图示知,三种效应物对该酶的活性均具有抑制作用,其中葡萄糖的抑制作用最强。(3)图中模型A为竞争性抑制模型,底物的量增加增大了底物与酶结合的机会,使反应速率提高;模型B为非竞争性抑制模型,酶的结

构已经发生改变,当底物量增加时,酶促反应速率不会提高。

15. (1) 催化剂种类、 H_2O_2 溶液的浓度、pH (2) 酶的高效性 (3) 在过氧化氢酶量一定时,在一定浓度范围内, H_2O_2 溶液浓度越高, O_2 产生速率越快,而当 H_2O_2 溶液浓度达到一定值后, O_2 产生速率不再随 H_2O_2 浓度的增大而增大 过氧化氢酶的量有限

(4) e 过酸、过碱会导致酶的空间结构被破坏

解析: (1) 从三个实验的结果图中可以看出,实验 1、2、3 中的自变量分别是催化剂种类、 H_2O_2 溶液的浓度、pH。 (2) 实验 1 过氧化氢酶和无机催化剂 FeCl_3 进行对照,说明了过氧化氢酶具有高效性。 (3) 实验 2 的结果显示,在 ab 段对应的浓度范围内, O_2 产生速率随着 H_2O_2 溶液浓度的增大而增大,而当 H_2O_2 溶液达到 b 对应的浓度以后, O_2 产生速率不再增加, bc 段 O_2 产生速率不再增加的原因最可能是过氧化氢酶的量有限。 (4) 在 pH 为 e 时,溶液中剩下的 H_2O_2 的量最少,说明在这一 pH 下过氧化氢酶的活性最高;过酸、过碱会导致酶的空间结构被破坏,使酶永久失活。

16. (1) H_2O_2 量有限 (2) c 增加 H_2O_2 浓度 a (3) 温度(或光照或气压等)

解析: (1) 土豆片中含有过氧化氢酶,能将 H_2O_2 催化分解产生水和 O_2 ,出现气泡,20 min 后气体不再增加,说明 H_2O_2 已经被完全分解,即底物 H_2O_2 的量有限。 (2) 增加土豆片的数量后,酶量增加,反应速率加快,但是酶只能改变反应的速率,不能改变反应结果,因此会出现如图 c 所示的结果;要获得更多的气体,则必须增加底物的量,但又不改变溶液的体积,因此只能增加 H_2O_2 的浓度;其结果是气体总量增加,而图中只有 a 的气体量增加。 (3) 为了保证实验的科学性,实验变量一定为单一变量,因此必须控制其他外界因素对实验的影响。酶的活性易受温度影响,因此必须控制好温度;气体的产生受气压影响,也应该控制好气压不变。

加试 30 分

1. B 解析: 分析图中曲线可知,三支试管的反应情况为:试管 I 中淀粉没有反应,试管 II 中酶的催化效率高于试管 III。因为试管 II、III 发生了反应,所以甲物质不是淀粉酶抑制剂,试管 I 不反应的原因是温度太高,酶已变性失活,说明淀粉酶较适合在 40°C 的环境中起作用。试管 II 中的反应较试管 III 中的快,所以淀粉酶在中性环境中的作用速率比在碱性环境中的慢。试管 II 中 35 min 后淀粉含量为 0,原因是淀粉被消耗完了,而

不是酶失去活性。

2. C 解析: 图 1 中 N 表示含氮碱基,若 N 为 A,则图 1 表示 ATP,若 N 为 G,则图 1 表示 GTP,若 N 为 U,则图 1 表示 UTP。由图 2 可知,UTP 和 GTP 分子中的高能磷酸键不是由物质氧化获能产生的,而是由 ATP 将高能磷酸基转移给 UDP 或 GDP,进而生成 UTP 或 GTP 产生的。

3. C 解析: 该细胞为神经细胞,不含叶绿体;ATP 在细胞中含量极少,与 ADP 的相互转化迅速;根据图形及题干信息,受体细胞膜上含有 ATP 的受体,与典型化学递质一样都会引起膜电位变化;根据图示,ATP 能够水解产生 ADP 及 AMP,在水解过程中高能磷酸键断裂,释放出能量,因此能为细胞提供能量。

4. A 解析: 由题干信息可知,蚜虫合成 ATP 所需能量还可来自于类胡萝卜素吸收的光能;蚜虫做同一强度的运动消耗 ATP 的量是一样的。

5. C 解析: 在实验过程中,随着温度的升高,酶的活性先升高再下降,最后失活;反应速率与酶活性的变化基本相同;产物的积累量会逐渐增加,当酶失活时达到最大值,底物的剩余量的变化则与其相反。

6. (1) 赤霉素诱导淀粉酶基因的表达 小麦种子(含淀粉丰富),萌发时形成大量淀粉酶 (2) 将酶液置于 70°C 水浴中 15 min,取出后迅速冷却 (3) 不能 该实验只能说明 60°C 时该酶的活性比其他实验温度时高,而不能说明 α -淀粉酶的最适温度是 60°C (或需进一步在 $40^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 范围内设置温度梯度,比较其他温度与 60°C 时该酶的活性) 利用本尼迪特试剂检测时需要水浴加热,会改变该实验的自变量(温度),影响实验最终结果 (4) 将步骤一中制取的酶液置于 pH 为 3.6、温度为 0°C 的环境中短暂时间,使 α -淀粉酶失去活性

(5) 可排除酶提取液中可能含有的麦芽糖对实验结果的干扰,避免误差

解析: (1) 赤霉素能诱导淀粉酶基因的表达,从而诱导淀粉酶合成。小麦种子中含淀粉丰富,萌发时形成大量淀粉酶。 (2) 该实验测定 α -淀粉酶催化淀粉水解的最适温度,因此要使取得的酶液中的 β -淀粉酶失去活性,而根据 α -淀粉酶较耐热, β -淀粉酶不耐热的特性,在 70°C 条件下将获得的酶液处理 15 min,可使酶液中的 β -淀粉酶失活。 (3) 试管 4 中碘-碘化钾溶液不变色,说明该温度下的淀粉酶已经将试管中的淀粉水解,该实验只能说明 60°C 时该酶的活性比其他实验温度下高,而不能说明 α -淀粉酶的最适温度是 60°C 。如果要知道该淀粉酶的最适温度,还需进一步在 $40^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 范围内设置温度梯度,比较其他温度与 60°C 时

该酶的活性。利用本尼迪特试剂检测时需要水浴加热,会改变该实验的自变量(温度),影响实验最终结果。(4)根据 α -淀粉酶不耐酸,在pH为3.6、0℃下可迅速失活,而 β -淀粉酶耐酸的特性,只需将步骤一中制取的酶液置于pH为3.6、温度为0℃的环境中短暂时间,使 α -淀粉酶失去活性,即可得到 β -淀粉酶保持活性而 α -淀粉酶失活的酶溶液。(5)在每组温度下增加一个对照实验,即加5 mL蒸馏水和1 mL酶液,可排除酶提取液中可能含有的麦芽糖对实验结果的干扰,避免误差。

7. (1)该酶能将3号试管中的二糖分解为单糖,但不能分解1、2号试管中的二糖,说明酶具有专一性(答出“酶具有专一性”也可) (2)加入本尼迪特试剂并进行水浴加热(答全即可) ①出现红黄色沉淀,说明有还原糖 ②若不出现红黄色沉淀,则说明无还原糖 (3)①糖C溶液 ②pH为5.0的缓冲液 2 mL(或等量)pH为7.0的缓冲液 2 mL(或等量)pH为8.0的缓冲液(不分顺序,但必须答出体积) ③等量的酶X溶液或1 mL酶X溶液 ④各试管中指示剂(溶液)的变色情况

解析:(1)根据图、表可知:该酶能将3号试管中的二糖分解为单糖,但不能分解1、2号试管中的二糖,说明酶具有专一性。(2)用本尼迪特试剂进行水浴加热可检测还原糖,出现红黄色沉淀,说明有还原糖;若不出现红黄色沉淀,则说明无还原糖。(3)第一步:取三支洁净试管,编号为A、B、C,向A、B、C三支试管中分别注入2 mL糖C溶液,并均加入指示剂。第二步:向A试管中加入2 mL pH为5.0的缓冲液,向B试管中加入2 mL(或等量)pH为7.0的缓冲液,向C试管中加入2 mL(或等量)pH为8.0的缓冲液。第三步:向三支试管中均加入1 mL(或等量)的酶X溶液。第四步:将三支试管置于水浴中保温15 min,观察各试管中是否出现红黄色沉淀。

专题4 细胞呼吸和光合作用

轻松70分

1. D 解析:图中产生2、3的过程是需氧呼吸的第二阶段,发生在线粒体基质中和嵴上,A选项错误;8是需氧呼吸过程中释放的能量,主要以热能的形式散失,一部分用于合成ATP,B选项错误;3是需氧呼吸的第二阶段产生的 CO_2 ,植物细胞产生的 CO_2 可以直接被叶绿体吸收用于进行光合作用,C选项错误;6是参与需氧呼吸第三阶段的 O_2 ,叶绿体产生的 O_2 可以直接用于需氧呼吸,D选项正确。

2. D 解析:厌氧呼吸是不需氧的呼吸,但是本质与需氧呼吸相同,都是有机物氧化分解释放能量,A选项错误;在完全缺氧条件下,厌氧呼吸旺盛,有机物分解较快,不适合贮藏水果,B选项错误;线粒体是需氧呼吸的主要场所,因此线粒体内没有与厌氧呼吸有关的酶,C选项错误;需氧呼吸的场所是细胞溶胶、线粒体基质和线粒体内膜,因此细胞溶胶、线粒体基质和线粒体内膜中都含有与需氧呼吸有关的酶,D选项正确。

3. B 解析:种子在破土前吸收大量水分,所以总质量在增加,A选项错误。48 h后, O_2 的吸收速率大于 CO_2 的释放速率,所以细胞呼吸底物不只是糖类,还有油脂等,B选项正确。厌氧呼吸时, CO_2 的产生场所为细胞溶胶;需氧呼吸时, CO_2 的产生场所为线粒体基质,C选项错误。在12~24 h期间, CO_2 的释放速率远大于 O_2 的吸收速率,说明此时细胞主要进行厌氧呼吸,D选项错误。

4. C 解析:慢跑是有氧运动,可防止厌氧呼吸产生乳酸使人体肌肉酸胀,A选项正确;零度以上低温贮存果蔬,可降低呼吸酶活性,既不会冻伤果蔬,又可减少有机物的分解,B选项正确;马铃薯块茎腐烂的原因是厌氧呼吸产生的乳酸对细胞有毒害作用,C选项错误;作物种子贮藏前需要干燥,在晒干的过程中,失去的是自由水,可抑制细胞的需氧呼吸,D选项正确。

5. B 解析:某植物的非绿色器官意味着只进行细胞呼吸不进行光合作用,释放的 CO_2 来自细胞呼吸,吸收的 O_2 都用于细胞呼吸。 O_2 浓度为a时, O_2 吸收量为0,说明只进行厌氧呼吸,此时并不是贮藏该植物器官的最适 O_2 浓度; O_2 浓度为b时, CO_2 释放量为8, O_2 吸收量为3,判定既进行需氧呼吸又进行厌氧呼吸,厌氧呼吸葡萄糖消耗量为2.5,需氧呼吸葡萄糖消耗量为0.5,B选项正确; O_2 浓度为c时, CO_2 释放量为6, O_2 吸收量为4,判定既进行需氧呼吸又进行厌氧呼吸,但厌氧呼吸不是最弱,最弱时厌氧呼吸应为0,如 O_2 浓度为d时,C选项错误; O_2 浓度为d时, CO_2 释放量和 O_2 吸收量一致,判定只进行需氧呼吸,不进行厌氧呼吸,D选项错误。

6. D 解析:三个装置中产生的 CO_2 都被NaOH溶液吸收,因此装置中会因 O_2 的消耗,而导致气压下降,所以有色液滴会向左移动,D选项错误。有色液滴向左移动的距离,表示需氧呼吸消耗的 O_2 量。花生种子含油脂较多,小麦种子含淀粉较多,油脂的C、H比例大于淀粉的C、H比例,消耗同质量的有机物,C、H比例大的有机物需氧量大,种子萌发时,呼吸作用(主要是需氧呼吸)增强,释放的能量多。因此,花生种子萌发

时需氧量比小麦种子萌发时的需氧量多,释放的能量也多。当种子中的有机物消耗完毕后,温度计读数最高的是装置C,B选项正确。A装置种子消毒了,而B装置种子没有消毒,故B装置比A装置多了微生物的呼吸作用,耗氧量较多,因此一段时间后,玻璃管中的有色液滴移动的距离 $h_C > h_B > h_A$,A选项正确。种子呼吸过程产生的[H]具有还原作用,能够将DCPIP还原为白色,C选项正确。

7. B 解析:RuBP与CO₂结合形成三碳酸为CO₂的固定过程,属于碳反应,发生在叶绿体基质,A选项不符合题意;ADP和Pi生成ATP发生在光反应阶段,场所是类囊体薄膜(光合膜),B选项符合题意;氨基酸的脱水缩合发生在核糖体,C选项不符合题意;[H]与O₂结合形成水属于需氧呼吸的第三阶段,发生在线粒体内膜,D选项不符合题意。

8. C 解析:光反应产生的NADPH和ATP都是碳反应中将CO₂还原为糖的直接能源物质,A选项正确;三碳酸分子除了需要接受能量之外,还需要接受ATP和NADPH提供的物质,才能形成三碳糖,B选项正确;以三碳糖为原料在叶绿体内合成淀粉、蛋白质以及脂质所需能量来自ATP,光反应产生的NADPH和ATP只能用于三碳酸还原成三碳糖,C选项错误;在碳反应中,有3个CO₂分子进入卡尔文循环,最终形成6个三碳糖,其中只有1个三碳糖离开卡尔文循环,然后在叶绿体内或运到叶绿体外而被利用,D选项正确。

9. D 解析:各种色素在层析液中的溶解度不同:溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快;反之,则慢。这样,几分钟后,绿叶中的色素就会随着层析液在滤纸上的扩散而分离开。所以应向培养皿中倒入层析液,A选项正确。为了防止色素溶解在层析液中,应将滤液滴在a处,而不能滴在b处,B选项正确。四种色素随层析液在滤纸上的扩散速度不同,实验结果应得到四个不同颜色的同心圆,C选项正确。实验得到的四个同心圆中,最小的一个圆呈黄绿色,然后向外依次是蓝绿色、黄色、橙黄色,D选项错误。

10. B 解析:分析题干信息可知,本实验的目的是探究不同浓度的CO₂对光合作用的影响,实验的原理是当叶圆片抽取空气沉入水底后,光合作用大于呼吸作用时产生的O₂在细胞间隙积累,叶圆片的浮力增加,叶片上浮,根据上浮的时间判断出光合作用的强弱。ab段,随着水温的增加,叶圆片上浮需要的时间缩短,说明O₂产生速率加快,光合速率逐渐增大,A选项错误;上浮至液面的时间可反映表观光合速率的相对大小,B选项正确;由于缺少对照实验,通过分析

甲图不能找到真正光合作用的最适温度,C选项错误;抽气后不含O₂,但实验过程中的光照可以引起光合作用产生O₂,故实验过程中叶片能进行需氧呼吸,D选项错误。

11. C 解析:从表格中可以看出,本实验的自变量为光强度,因变量为密闭装置中CO₂的变化量。表格中测得的CO₂变化量是净光合速率。光强度为1 klx时,容器内CO₂增多是因为呼吸作用大于光合作用,A选项正确。随着光强度的增强,光合作用吸收的CO₂量逐渐增大,因此装置中CO₂量越来越少,当光强度为2 klx时,CO₂变化量为0,说明光合作用强度等于呼吸作用强度,故此时该植物的光合速率不为零,B选项正确。光强度由5 klx增强到7 klx时,CO₂的吸收量增加,因此叶肉细胞中C₃合成速率增大;而由7 klx增强到8 klx时,CO₂的吸收量增加,叶肉细胞中C₃合成速率增大,C选项错误。光强度由8 klx增强到10 klx时,CO₂量不变,此时光合作用达到饱和点,限制植物光合速率的内因有色素的含量、酶的数量等,D选项正确。

12. A 解析:图甲是在大气CO₂浓度、20℃条件下测定的净光合速率,图中M点表示光合作用的光饱和点。由于该温度(20℃)低于光合作用的最适温度,a点条件下,适当提高温度,净光合速率可增大,A选项正确。图乙为在大气CO₂浓度、M点光强度条件下测定的净光合速率,由于M点为光饱和点,b点条件下,适当增强光照也不能提高净光合速率,故B选项错误。图乙是在M光强度下测定的净光合速率,此时已经达到光饱和点,c点是最适温度,c点条件下,适当提高温度,净光合速率降低,C选项错误。在高温条件下,酶会失活,当降低温度时,酶的活性也不能恢复,故d点条件下,适当降低温度也不能提高净光合速率,D选项错误。

13. B 解析:将一盆栽培植物连同花盆一起置于密闭的玻璃钟罩内,既有盆栽植物的光合作用和呼吸作用,也有花盆土壤中小动物和微生物等的呼吸作用。当光强度为a时,植物的光合速率等于植物、小动物和微生物等需氧呼吸速率之和,就叶肉细胞来讲,此时光合速率肯定大于呼吸速率,A、D选项都错误,B选项正确;bc段时CO₂充足,光强度增加也不能影响光合速率,则可能的影响因素是内部因素,如光合色素的种类和量、酶的含量和活性等,C选项错误。

14. (1)细胞溶胶 线粒体 [H] O₂ 酒精 (2)③ (3)增大吸收CO₂的面积 消除无关变量对实验结果的干扰 (4)需氧呼吸 需氧呼吸和厌氧呼吸

(5)将甲、乙两装置中萌发的小麦种子换成等量的煮沸杀死的小麦种子

解析:分析图 I 可知:A 为丙酮酸,B 为 CO_2 ,C 为 $[\text{H}]$,D 为 O_2 ,E 为酒精。①+②为厌氧呼吸,①+③+④为需氧呼吸。

(1)图 I 中,催化产生物质 B 的过程②和④的酶分别存在于细胞的细胞溶胶和线粒体(基质)中。物质 C、D、E 的名称依次是 $[\text{H}]$ 、 O_2 、酒精。(2)③需氧呼吸第三阶段释放的能量最多。(3)图 II 装置是用于探究细胞呼吸类型的。图 II 实验装置乙中,KOH 溶液中放置筒状滤纸的目的是增大吸收 CO_2 的面积。实验中要控制无关变量对实验的影响,所以实验装置甲中,清水中放置筒状滤纸的目的是消除无关变量对实验结果的干扰。(4)若乙装置的墨滴左移,说明有 O_2 消耗,甲装置的墨滴不动,说明 O_2 的消耗量 = CO_2 的释放量,则种子只能进行需氧呼吸。若乙装置的墨滴左移,说明有 O_2 消耗,甲装置的墨滴右移,说明 O_2 的消耗量小于 CO_2 的释放量,则小麦种子萌发的过程中需氧呼吸和厌氧呼吸同时存在。(5)要校正装置甲、乙中因物理因素引起的气体体积变化,说明自变量是萌发的种子的有无,其他条件同实验组,所以对照装置的设置为将甲、乙两装置中萌发的小麦种子换成等量的煮沸杀死的小麦种子,其他同甲、乙装置。

15. (1)三 增强光照 减少 CO_2 (2)细胞溶胶、线粒体、叶绿体 光合速率等于呼吸速率 不能 (3)①探究温度、光强度对小麦叶片与玉米叶片光合作用的影响 ② $c \approx d$

解析:分析图解可知:甲图中,左侧线粒体能够进行需氧呼吸,吸进 O_2 (a、d),释放 CO_2 (b、c);右侧叶绿体能够进行光合作用,吸收 CO_2 (b、e),释放 O_2 (a、f)。乙图中,实线表示真正光合速率,虚线表示呼吸速率,两者之间的阴影部分为净光合速率;并且在图中 M 点时,光合速率等于呼吸速率,表明此时的净光合速率为 0,而之后便小于 0。

(1)线粒体是进行需氧呼吸的主要场所,需要吸收 O_2 ,释放 CO_2 ,因此图甲中 d 表示 O_2 , O_2 在需氧呼吸的第三阶段与 $[\text{H}]$ 结合生成水。如果增强光照,会导致光反应产生的 ATP 和 NADPH 增多,促进 C_3 的还原,使 C_3 的含量快速下降;同时,也可以减少 CO_2 ,使碳反应中 CO_2 固定减少, C_3 的含量也会快速下降。(2)图乙中 M 点时小麦叶肉细胞的光合速率等于呼吸速率,光合作用和需氧呼吸过程中均能产生 ATP,因此产生 ATP 的场所有细胞溶胶、线粒体、叶绿体。若长期保持此温度,植物白天合成的有机物刚好被植物

呼吸作用消耗,而植物夜间还要进行呼吸作用,因此植物将不能正常生长。(3)①从表格中的条件可以看出,实验的自变量为温度和光强度,因此本实验探究的是温度、光强度对小麦叶片与玉米叶片光合作用的影响。②如果高温、强光照对玉米光合作用影响不大,那么 3、4 两组中玉米的光合速率应大约相等,即 $c \approx d$ 。

加试 30 分

1. C 解析:表格中暗处理后的质量变化指的是 1 h 内呼吸作用消耗的有机物量,光照后和暗处理前的质量变化是指呼吸作用 2 h、光合作用 1 h 后的有机物积累量。由表中数值可计算出总光合作用量 = 光照后和暗处理前的质量变化 + 暗处理后的质量变化 $\times 2$ 。表中数据显示 29 $^{\circ}\text{C}$ 时消耗有机物最多,故细胞内呼吸酶最适温度约为 29 $^{\circ}\text{C}$,A 选项正确;第三组轮藻总光合作用量 = 光照后和暗处理前的质量变化 + 暗处理后的质量变化 $\times 2 = 9$ mg,此值最高,因此光合作用释放的 O_2 量最多,B 选项正确;第四组轮藻光合作用制造的有机物总量 = 光照后和暗处理前的质量变化 + 暗处理后的质量变化 $\times 2 = 1 + 1 \times 2 = 3$ mg,C 选项错误;四个组中的轮藻光照后和暗处理前的质量变化都是正值,说明光合作用强度大于呼吸作用强度,D 选项正确。
2. B 解析:图甲中,光强度为 a 时, O_2 产生总量为 0,只进行细胞呼吸,据此可知,呼吸强度为 6。光强度为 b 时, CO_2 释放量大于 0,说明光合速率小于呼吸速率,A 选项错误。光强度为 d 时, O_2 产生总量为 8,因而单位时间内细胞从周围吸收 $8 - 6 = 2$ 个单位的 CO_2 ,B 选项正确。图乙中所示生物为蓝细菌,不含线粒体和叶绿体,C 选项错误。限制 C 点光合速率的因素是温度、 CO_2 浓度等,而限制 A、B 点光合速率的因素主要是光强度,D 选项错误。
3. B 解析:由图可知,环境中 CO_2 浓度升高到一定程度后,植物乙的 CO_2 吸收量降低幅度较大,植物甲的 CO_2 吸收量基本保持不变,可见植物乙比植物甲对 CO_2 浓度更敏感。当 CO_2 吸收量为 c 时,植物甲与植物乙的净光合速率相等,由于植物甲比植物乙的呼吸速率大,根据真正光合速率 = 净光合速率 + 呼吸速率可知,植物甲合成有机物的量比植物乙多。d 点时植物甲细胞既进行光合作用,又进行细胞呼吸,因此,产生 ATP 的结构有细胞溶胶、线粒体、叶绿体。根据题意可知,图中曲线是在最适光强度条件下测得的,因此若光强度减弱, CO_2 吸收量降低,b 点时光合作用强度与呼吸作用强度相等,降低光强度后,需要环境中提供较高浓度的 CO_2 才能使光合作用强度与呼吸作用强度相等,因此 b 点将向右移动。

4. D 解析:水的光解在类囊体薄膜上进行,A选项错误; $t_2 \rightarrow t_3$,限制光合作用的主要因素是 CO_2 浓度(碳反应阶段限制光合作用),若在 t_2 时刻增加光照,光合速率不会提高,B选项错误; $t_3 \rightarrow t_4$,光照充足且强度不变,光合速率提高是因为 CO_2 浓度提高,碳反应增强,此时,光反应也增强,C选项错误; t_4 后,由于无光照,光反应停止,NADPH和ATP不再生成, C_3 的还原仍在进行,短暂时间内,叶绿体中ADP和Pi含量升高,而且光反应停止,还原的 C_3 的量减少, C_3 还原后的直接产物的含量将降低,D选项正确。

5. (1) SiO_2 、 CaCO_3 、体积分数为95%的乙醇 叶绿素不太稳定,在光下易分解 (2)适当的遮光 叶绿素a/b的比例 (3)细胞溶胶、线粒体、叶绿体 0 (4)反应时间 CO_2 中碳原子的转移路径 适当降低光强度 适当提高 CO_2 浓度 (5)作为还原剂和提供少量能量

解析:分析曲线图可知:叶绿素a/b的比例随着遮光比例的升高先升高后降低,叶绿素a/b的比例会影响铁线莲的生长;叶绿素含量随着遮光比例的升高而升高,二者呈正相关;植株干重随着遮光比例的升高先升高后降低,可见适当的遮光处理,可提高其干重。

(1)叶绿体中色素的提取实验中,为提取材料中的叶绿素,研磨前在研钵中除加入剪碎的叶片外,还应加入 SiO_2 、 CaCO_3 、体积分数为95%的乙醇等物质。由于叶绿素不太稳定,在光下易分解,所以操作最好在弱光下进行。(2)根据题中曲线分析,适当的遮光有利于干物质的积累。从叶绿素角度分析,并不是叶绿素含量高,光合效率就高,而是要看两种叶绿素的比值。(3)据图分析,遮光90%时,铁线莲可以进行呼吸作用和光合作用,叶肉细胞中合成ATP的场所有叶细胞溶胶、线粒体、叶绿体等。当90%遮光后,实验后的干重与实验前一样,故净光合速率为0。(4)根据题意可知,通过控制反应时间来查看 ^{14}C 存在于哪些化合物中,以此来研究 CO_2 中碳原子的转移路径。如果发现RuBP的含量过高,降低其含量,可改变的实验条件有适当降低光强度、适当提高 CO_2 浓度,以加快RuBP的消耗。(5)NADPH主要是作还原剂,同时还能释放少量能量。

6. (1)上升 CO_2 浓度 (2)小于 细胞呼吸消耗 (3)1.5 g 四叶龄水稻叶片 黑暗、20℃恒温 O_2 消耗速率(或呼吸速率)

解析:(1)从图中曲线的变化趋势可知,随着 KHCO_3 溶液浓度的升高,叶绿体、叶切片的 O_2 释放速率均上升,这是由于 KHCO_3 溶液可以释放 CO_2 ,使得二者的光合速率都增加。(2)比较两条曲线,可以看出叶切片的 O_2

释放速率小于叶绿体的 O_2 释放速率,这是因为叶切片中有完整的细胞,可以进行细胞呼吸,消耗 O_2 。(3)为了证明细胞呼吸消耗了 O_2 ,需要提供黑暗环境,排除光合作用的影响,并通过氧电极测定 O_2 消耗速率。

专题5 细胞的分裂与分化

轻松70分

1. D 解析:人体成熟的红细胞为已分化的细胞,无细胞周期,A选项错误;只有连续分裂的细胞有细胞周期,已分化的细胞无细胞周期,B选项错误;细胞周期包括分裂间期和分裂期,分裂期由前期、中期、后期、末期四个时期组成,C选项错误;细胞种类不同,细胞周期持续的时间也不同,D选项正确。

2. B 解析:观察植物细胞有丝分裂的实验材料应选分裂期时间相对长的细胞,因为不知道4种植物细胞的细胞周期的具体时间,所以无法确定选用哪种植物,A选项错误;图中 $b \rightarrow a$ 表示分裂期占细胞周期的比例,由于一个细胞周期的具体时间不知道,故甲植物的 $b \rightarrow a$ 与丙植物的 $b \rightarrow a$ 所用的时间可能一样长,B选项正确;植物乙的 $a \rightarrow b$ 段为分裂间期,DNA增加一倍,但染色体数目未加倍,C选项错误; $a \rightarrow b$ 段为分裂间期,进行了染色体的复制,需要酶的催化,故温度对植物丙 $a \rightarrow b$ 段的生理活动有影响,D选项错误。

3. C 解析: G_1 期细胞内形成了大量的蛋白质,所以细胞体积有明显的增大,A选项正确;动物细胞的胞质分裂开始于有丝分裂的后期,植物细胞的胞质分裂开始于有丝分裂末期,B选项正确;只有连续分裂的细胞才有细胞周期,经过一个细胞周期产生的子细胞不一定还能继续分裂,因此不一定能进入下一个细胞周期,C选项错误;细胞周期中, G_2 期主要完成与有丝分裂有关的蛋白质的合成,D选项正确。

4. B 解析:在细胞分裂过程中,处于间期的细胞最多,因间期持续时间最长;处于分裂期的细胞,前期、中期与后期的染色体数目不相等;赤道面不是一个实体结构,在显微镜下不可能看见;在该实验中,细胞已死亡。

5. C 解析:由图可知,①③为染色单体,②是着丝粒,④是染色体,A选项正确;④⑦是一对同源染色体,⑤⑥是一对同源染色体,B选项正确;图中染色体排列在赤道面上,有同源染色体,无配对现象,故为有丝分裂中期图,在有丝分裂后期时,移向同一极的染色体有同源染色体,C选项错误;该细胞中有⑨中心体,无细胞壁,应是动物细胞,D选项正确。

6. C 解析:前期中较晚的时候才出现由丝状纤维组成的纺锤体,A选项错误;后期中分离的染色体被纺锤丝

拉向细胞两极的速率是相同的,B选项错误;前期核被膜解体形成的小泡在整个有丝分裂过程中几乎都可看到,C选项正确;中心粒的复制发生在细胞分裂的间期,D选项错误。

7. C 解析:b、e图都表示有丝分裂末期,植物细胞有丝分裂末期出现细胞板,细胞膜不向内凹陷,b图错误;高等植物细胞中没有中心体,d图错误。

8. D 解析:图示该细胞含有同源染色体,且同源染色体正在分离,应该处于减数第一次分裂后期,由于细胞质不均等分裂,故该细胞为初级卵母细胞,存在于果蝇的卵巢中,A选项错误;图中的姐妹染色单体上含有A和a这对等位基因,再结合染色体颜色可知该细胞发生过基因突变,B选项错误;该细胞为初级卵母细胞,其分裂最终能形成1种配子(卵细胞),C选项错误;此时细胞中的染色体数目与体细胞的相同,该生物的体细胞含有4条染色体,在减数分裂过程中染色体数目最多有4条,D选项正确。

9. A 解析:在做类似本题的细胞分裂图像判断题时,首先要看细胞质是否均等分裂,从而确定是否为产生卵细胞的减数分裂过程;其次再看是否含有同源染色体,以及同源染色体是否有特殊行为,从而判断是有丝分裂还是减数分裂;最后根据是否含有染色单体来判断是减数第一次分裂还是减数第二次分裂。根据上述判断步骤可知,甲图处于减数第二次分裂后期,乙图处于有丝分裂后期,丙图处于减数第一次分裂后期。

10. D 解析:由于间期DNA复制加倍,所以图中实线表示细胞核内染色体上的DNA含量的变化,虚线表示染色体数目的变化,A选项错误。BC段和HI段进行DNA复制,容易发生基因突变,HI段复制后分裂产生生殖细胞,所以突变基因可能传给后代,而BC段表示有丝分裂,突变基因一般不传递给后代,B选项错误。男性个体细胞内的性染色体为X染色体和Y染色体,X染色体和Y染色体的大小、形态不同,故男性体内CF段、IJ段细胞中染色体形态均为24种,而KL段细胞中染色体形态为23种,C选项错误。图中两曲线重叠的各区段所在时期,每条染色体都不含染色单体;不重叠的各区段所在时期,每条染色体都含染色单体,且DNA:染色单体:染色体=2:2:1,D选项正确。

11. A 解析:在受精作用发生时,精子仅包含细胞核的头部进入卵细胞,所以进入卵细胞并与之融合的精子几乎不携带细胞质,A选项正确;等位基因在减数第一次分裂后期随同源染色体分离而分开,进入子细胞中,所以等位基因进入卵细胞的机会相等,B选项错

误;雌雄配子结合的机会相等,但是它们的数量并不相等,一般来说,精子的数量远远超过卵细胞的数量,C选项错误;在卵细胞形成过程中,细胞质中的遗传物质分配是不均等的,一次减数分裂形成了三个小的极体和一个大的卵细胞,所以每个卵细胞继承了初级卵母细胞超过 $\frac{1}{4}$ 的遗传物质,D选项错误。

12. C 解析:细胞分化是指细胞在形态、结构和功能方面发生稳定性差异的过程,A选项正确;细胞的功能与细胞器的种类和数目密切相关,B选项正确;从核酸分子的角度分析,细胞分化是基因选择性表达的结果,这是细胞分化的根本原因,C选项错误,D选项正确。

13. C 解析:细胞有丝分裂只增加细胞的数目,不改变细胞类型,A选项正确;细胞分化前后细胞数目不变,产生细胞新类型,B选项正确;细胞分裂产生的新细胞,除了少部分仍然保持着分裂能力以外,大部分细胞的形态、结构和功能都发生了变化,不再分裂,C选项错误;癌细胞是由正常细胞变化而来的,可以无限增殖,但不再进行分化,D选项正确。

14. B 解析:细胞癌变是基因突变所致,A选项错误;细胞凋亡是个体发育的基础,B选项正确;衰老细胞并非所有酶活性和代谢均下降,如与凋亡有关的酶活性增强,C选项错误;哺乳动物体细胞的细胞核也能表达全能性,D选项错误。

15. D 解析:正常的细胞会随着分裂次数的增加而衰老,A选项正确;效应细胞毒性T细胞可与靶细胞结合,使靶细胞裂解死亡,这属于细胞凋亡,B选项正确;细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,又叫细胞程序性死亡,C选项正确;衰老细胞中的线粒体数量随年龄增大而减少,体积随年龄增大而变大,D选项错误。

16. (1)有丝分裂后期 减数第一次分裂后期 (2)受精作用 (3)1~6 5~8 (4)20 (5)3~4 (6)着丝粒分裂,染色体分别向两极移动,且染色体数目加倍 (7)3~4 极体和次级卵母细胞

解析:(1)甲图中的A细胞中姐妹染色单体分开,同侧存在同源染色体,处于有丝分裂后期。B细胞中四分体分开,处于减数第一次分裂后期。(2)乙图中曲线I表示DNA相对含量,曲线II表示染色体的相对含量。8处表示减数分裂形成的配子的染色体数目加倍,说明进行了受精作用。(3)染色体复制后,减数第二次分裂后期和有丝分裂后期之前存在染色单体,即区间1~6和9~11存在染色单体,不含同源染色体的时期是减数第二次分裂过程及产生的生殖细胞中。(4)根据曲线可知4~5时期染色体数目为20

条。(5)同源染色体的分离发生在减数第一次分裂后期,即区间3~4。(6)6和11的共同点是染色体在现在的基础上暂时加倍,都存在姐妹染色单体分开的情况。(7)甲图中的B细胞处于减数第一次分裂后期,染色体将要减半。因为是雌性动物,所以减数第一次分裂形成的是一个极体和一个次级卵母细胞。

17. (1)减半 同源染色体分离,非同源染色体自由组合

(2)减数第一次分裂后期同源染色体没有分离,而是移向细胞同一极 (3)Ab、ab、aB

解析:(1)图甲表示正常进行减数分裂的亲代细胞及其产生配子过程中染色体的行为变化。在减数分裂过程中,染色体复制一次,而细胞连续分裂两次,导致染色体数目减半。减数第一次分裂后期染色体的行为变化主要是同源染色体分离,非同源染色体自由组合。(2)由图乙可知,配子①中存在同源染色体,所以只可能是减数第一次分裂后期出现了差错,同源染色体未分离而是移向了细胞同一极,导致了异常配子。(3)如果形成基因型为AB的卵细胞,那么说明在图丁时期发生了交叉互换,减数分裂结束后形成的极体的基因型是Ab、ab、aB。

18. (1)解离 使组织中的细胞相互分离开来 染色 使染色体着色 分散开来 分生区 (2)视野中央 (3)A (4)B (5)①8 4 ②后 细胞中央 细胞板 细胞壁 ③间 复制 ④4 ⑤纺锤体的形成方式不同 胞质分裂的方式不同

解析:(1)由图分析可知,A过程为解离,需要用质量分数为10%的盐酸作解离液,目的是使组织中的细胞分离开来;图中C过程为染色,加了碱性染料龙胆紫溶液,主要目的是使染色体着色,便于观察;D过程为压片,需要对载玻片上的根尖进行按压,以促使细胞分散开,有利于观察;E过程为显微镜观察,需要先在低倍镜下找到根尖的分生区进行观察,因为分生区细胞分裂旺盛。(2)将低倍镜换成高倍镜时,先将视野中的目标移至视野中央,否则可能会导致物像跑到视野的外面而观察不到分生区的细胞。(3)洋葱根尖分生区细胞排列紧密,呈正方形,有的正在分裂,如图A所示(A中细胞呈正方形,有细胞壁,B与D中细胞没有细胞壁,C中细胞呈长方形)。(4)分析题图可知,图中①②③④分别是植物细胞有丝分裂的中期、间期、后期、末期,所以处于有丝分裂间期的细胞是②,故B选项正确。(5)①图中细胞中有8条染色体,进行的是有丝分裂,分裂结束以后,子细胞中有4条染色体。②分析题图可知此细胞处于有丝分裂的后期,后面的时期是末期,将在细胞中央位置出现细胞

板,逐渐扩展形成细胞壁,最终分裂为两个子细胞。③图中①和⑤两条染色体是经过间期染色体复制形成的。④已知有丝分裂后期有8条染色体,则这种植物正常体细胞含有4条染色体。⑤该植物细胞与动物细胞在有丝分裂过程中的重要区别是:纺锤体的形成方式不同,该细胞由细胞两极直接发出纺锤丝形成纺锤体,而动物细胞是由中心粒发出纺锤丝形成纺锤体;胞质分裂的方式不同,动物细胞分裂末期细胞在赤道面上向内凹陷,形成环沟,环沟渐渐加深,最后两个细胞分开,而该细胞在赤道面附近形成细胞板,进而形成细胞壁,将细胞分成两个子细胞。

加试 30 分

1. B 解析:由图可知,图中细胞分裂时期排序为①→③→②→⑤→④,A选项正确;图①表示细胞分裂的间期,细胞内DNA复制,数目加倍,而染色体数目不变,B选项错误;图②表示减数第一次分裂后期,非同源染色体上的非等位基因发生基因重组,图③表示减数第一次分裂前期,非姐妹染色单体之间可能发生交叉互换而发生基因重组,C选项正确;⑤为减数第二次分裂后期,着丝粒分裂,染色体数目加倍,染色体组变为两个,图②③⑤细胞中均含有两个染色体组,D选项正确。

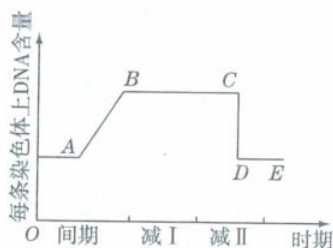
2. C 解析:第一次染色体排列在细胞中央是减数第一次分裂中期,此时细胞中有8条染色体,第二次染色体排列在细胞中央为减数第二次分裂中期,此时由于减数第一次分裂同源染色体分离,细胞中只有4条染色体,A选项正确;减数第一次分裂中期细胞中有8条染色体,其中3对常染色体,1对性染色体XY(X染色体和Y染色体的形态不同),因此有5种形态,减数第二次分裂中期细胞中有4条染色体,即4种形态,B选项正确;第一次染色体移向细胞两极时为减数第一次分裂后期,此时细胞中有8条染色体,第二次染色体移向细胞两极时为减数第二次分裂后期,此时由于着丝粒的分裂,染色体数目由4条变为8条,C选项错误;减数第一次分裂后期细胞中有8条染色体,其中3对常染色体,1对性染色体XY,因此有5种形态,减数第二次分裂后期细胞中有8条染色体,但是8条染色体两两相同,因此是4种形态,D选项正确。

3. A 解析:题图表示有丝分裂后期图像,上面一极4条染色体和下面一极4条染色体是完全相同的,上面一极4条染色体中或下面一极4条染色体中两两大小形态相同,是同源染色体,在不发生基因突变的情况下,该细胞同时含有A、B基因的染色体数为2条;癌细胞进行有丝分裂,基因组是完整的;浆细胞为高度分化的细胞,不再进行细胞分裂。

4. D 解析:受精卵中的核遗传物质一半来自卵细胞,一半来自精子,A选项错误;减数第一次分裂过程中发生非同源染色体的自由组合,着丝粒分裂发生在减数第二次分裂过程中,B选项错误;在不发生交叉互换的情况下,着丝粒的分裂伴随相同基因的分离,而同源染色体的分离才伴随着等位基因的分离,C选项错误;除了染色体的自由组合,还有同源染色体的非姐妹染色单体的交叉互换可以使得配子具有多样性,D选项正确。

5. C 解析:根据题意,诱导 RHOGL12 基因在癌细胞内表达后,“癌细胞会失去转移能力,从而有助于避免癌细胞在体内的扩散”,癌细胞在体内的转移与细胞表面的一种粘连蛋白(属于糖蛋白)有关,故该基因的作用最可能是控制合成一种糖蛋白,增强癌细胞间的粘性,C选项正确。

6. (1) 卵 (2) 端着丝粒染色体 3、4、5、6 4 (3) 如图所示。



(第6题)

解析:根据题意和图示分析可知:4→3→2→1为减数分裂,分别为间期、减数第一次分裂后期、减数第二次分裂中期、减数第二次分裂后期;4→5→6为有丝分裂,分别为间期、中期、末期。据此解答各小题。

(1)该细胞分裂图中既有细胞进行有丝分裂,又有细胞进行减数分裂,且细胞3中细胞质均等分裂,所以最可能发生在动物体的睾丸。(2)根据着丝粒在染色体上的位置可以看出,图中B基因所在的染色体称为端着丝粒染色体,存在同源染色体的细胞图有3、4、5、6,在有丝分裂后期时,着丝粒分裂,染色体数目加倍,细胞内同源染色体最多,共有4对。(3)该动物细胞减数分裂过程中每条染色体上DNA含量变化的曲线图见答案。

7. (1) 相同 基因选择性表达 (2) 抗体 (3) 细胞增殖 细胞分化 原癌基因 抑癌基因

解析:(1)图甲中有多种细胞行为:A(干细胞)→B(干细胞)属于有丝分裂;A(干细胞)→D(成熟的组织细胞)属于细胞分化;A→C属于细胞凋亡,以上三个过程中一般来说遗传物质不会发生改变,所以A、B、C、D四个细胞的细胞核基因是相同的,细胞分化是基因选择性表达的结果。(2)浆细胞能分泌抗体。从图中可

以看出,细胞D具有分泌物质的功能,所以与图乙中肠上皮细胞(能分泌消化液)的结构最相似。(3)图乙中的a、b、c分别表示细胞增殖、细胞分化及细胞衰老和凋亡。癌变是原癌基因和抑癌基因突变的结果。

专题6 孟德尔定律

轻松70分

1. C 解析:对两性花的植物进行杂交需要对母本进行去雄;对单性花的植物进行杂交的基本操作程序是套袋→授粉→套袋;无论是两性花植物还是单性花植物,在杂交过程中都需要套袋,其目的是避免外来花粉的干扰;提供花粉的植株称为父本,接受花粉的植株称为母本。

2. D 解析: $Ee \times Ee$ 杂交组合产生性状分离的实质是:等位基因分离产生了雌、雄各2种类型的配子,雌、雄配子随机结合,产生了EE、Ee、ee3种基因型的后代,其中基因型为EE、Ee的个体表现为显性性状,基因型为ee的个体表现为隐性性状。

3. D 解析:人工授粉的过程:花蕾期去掉雄蕊→套袋→人工异花授粉→套袋,A选项错误。豌豆种子数量越多,误差越小,实验结果越准确,数学统计为得出实验结论提供了巨大方便,B选项错误。测交实验能确定 F_1 的基因型,但不能证明生物的性状是由基因控制的,C选项错误。 F_1 产生配子时,同源染色体上的等位基因分离,所以自交后代显性性状和隐性性状同时出现,产生性状分离,D选项正确。

4. D 解析:两个装置中含有等量的D和d棋子,代表雌、雄个体各产生两种数目相等的配子,等位基因分离。从两个装置中各随机抓取一枚棋子合在一起表示雌、雄配子的随机结合,本实验不能说明同源染色体的联会和非等位基因的自由组合。自由组合定律应是非同源染色体上的非等位基因进行组合,所以应再取两个袋子,分别放入等量的标记A、a的棋子,A和a在两个袋子中的比例均为1:1,故D选项错误。

5. C 解析:①过程为表现型不同的纯种个体杂交产生杂种后代的过程,目的是让控制不同优良性状的基因组合到一起;②过程为减数分裂产生配子的过程,由题图可知,两对等位基因分别位于不同对的同源染色体上,减数分裂过程中会发生非同源染色体的自由组合;③过程为花药离体培养,由花药到单倍体植株依据的主要生物学原理是细胞的增殖和分化;④过程使染色体数目加倍,通常利用一定浓度的秋水仙素处理。

6. C 解析:自交和测交均可以用来判断某一显性个体的基因型,A选项错误。自交可以用来判断一对相对性状的显隐性,但测交不可以用来判断一对相对性状