

生物学

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】B

【解析】脂质分子的主要组成元素为 C、H、O，氧的含量远远低于糖类，B 错误。

2.【答案】C

【解析】低温不会使 Prestin 蛋白失去活性，C 错误。

3.【答案】C

【解析】核酶的化学本质为 RNA，组成元素为 C、H、O、N、P，不能与双缩脲试剂发生紫色反应，A、B 错误；根据题意，核酶只能催化磷酸二酯键的断裂和形成，D 错误。

4.【答案】D

【解析】被溶酶体分解后的产物，如果是对细胞有用的物质，细胞可以再利用，废物则被排出细胞，D 错误。

5.【答案】B

【解析】葡萄糖在细胞质基质中分解为丙酮酸后进入线粒体氧化分解，A 错误；大肠杆菌属于原核生物，只有核糖体一种细胞器，C 错误；酵母菌细胞中，内质网与线粒体间的脂质转运依赖 ERMS 蛋白复合体，但该过程不是主动运输，D 错误。

6.【答案】D

【解析】将黑藻置于光照、温度等适宜的清水中，可观察到细胞质流动，但观察不到染色体，A 错误；将黑藻置于适宜浓度的蔗糖溶液中，可观察液泡大小和原生质体体积的变化，但液泡的颜色不会变化，B 错误；应将适量无水乙醇、CaCO₃、SiO₂ 加入到黑藻中再研磨，提取叶绿体中色素，C 错误。

7.【答案】B

【解析】钠—钾泵有 Na⁺ 结合位点和 K⁺ 结合位点，结合位点不同，仍具有专一性，B 错误。

8.【答案】A

【解析】ATP 分子中含有 2 个特殊的化学键，A 错误。

9.【答案】D

【解析】由于氧气能抑制破伤风杆菌的无氧呼吸，所以在包扎伤口时，选用透气的纱布进行包扎，以抑制破伤风杆菌的无氧呼吸，而不是避免组织细胞缺氧死亡，A 错误；水淹状态下，根细胞缺氧，产生的 CO₂ 来自有氧呼吸和无氧呼吸，B 错误；粮食种子适宜储藏在低温、低氧和干燥的环境中，C 错误。

10.【答案】C

【解析】光合作用的光反应发生在叶绿体类囊体薄膜上，不在叶绿体外膜，A 错误；缺铁时叶绿素含量减少，但不能说明铁是合成叶绿素的元素，B 错误；在铁充足时，光反应产生的 ATP 可用于暗反应中 C₃ 的还原，CO₂ 固定不消耗能量，D 错误。

11.【答案】B

【解析】低等植物细胞有中心体复制，A 错误；植物细胞由细胞壁分隔成子细胞，而动物细胞凹陷后缢裂为子细胞，C 错误；动植物细胞有丝分裂共同之处有染色体均分，细胞质中没有染色体，D 错误。

12.【答案】B

【解析】细胞衰老后，细胞体积变小，但细胞核体积往往变大，A 错误；细胞分化前后基因种类不会改变，细胞数目也不会改变，C 错误；凋亡细胞一般无细胞周期，D 错误。

13.【答案】C

【解析】①鉴别一只鼠是纯合子还是杂合子用测交，②用自然界中两株表型不同的豌豆区分一对相对性状的显隐性用杂交，③不断提高水稻抗病个体的纯合度用自交，④用不同的小麦品种培育优良品种用杂交，C 正确。

14.【答案】A

【解析】根据 F₂ 中出现重症、轻症和正常的比例为 1 : 2 : 1，可判断囊性纤维化病属于不完全显性遗传，F₂ 中的囊性纤维化病鼠随机交配，即(1/3AA、2/3Aa)随机交配，后代重症 : 轻症 : 正常 = 4 : 4 : 1，A 正确。

15.【答案】C

【解析】从位置看，紫眼基因和白眼基因不在一对同源染色体的同一位置，不互为等位基因，C 错误。

16.【答案】A

【解析】若 tX^EX^e 为第二极体，则次级卵母细胞在减数分裂 II 后期含有 4 条 X 染色体，若 tX^EX^e 为第一极体，

则次级卵母细胞在减数分裂Ⅱ后期含有0条X染色体,B错误;第一极体的基因型为 $tX^E X^e$ 或T,在减数分裂Ⅱ中期含有常染色体数目为17条,C错误;该初级卵母细胞减数分裂Ⅰ同源染色体未正常分离,D错误。

17.【答案】A

【解析】孟德尔的杂交实验中, F_1 的表型及比例不能证明基因的分离定律,基因的分离定律通过测交实验证明,B错误; F_1 自交得到 F_2 的过程属于观察现象,提出问题的阶段,C错误;为验证作出的假设是否正确,孟德尔设计并完成了测交实验,D错误。

18.【答案】B

【解析】结合探针检测结果分析,若是常染色体隐性遗传病,则Ⅱ₅d探针检测结果应为阳性,故该遗传病属于伴X染色体隐性遗传病,男性患者人数应多于女性,A错误;Ⅰ₄、Ⅱ₆基因型相同,均为 $X^D X^d$,和Ⅲ₇不一定相同,因为Ⅲ₇的基因型为 $X^D X^D$ 或 $X^D X^d$,Ⅰ₁的基因型为 $X^D X^D$ 或 $X^D X^d$,可能不携带致病基因,C错误;若Ⅲ₇与正常男性婚配,出生患病男孩的概率为 $1/4 \times 1/2 = 1/8$,D错误。

19.【答案】D

【解析】注射加热杀死的S型肺炎链球菌不会引起小鼠患败血症,A错误;T2噬菌体增殖过程中所需DNA由其自身提供,而酶等其他物质和原料则由大肠杆菌提供,B错误;艾弗里在肺炎链球菌的转化实验中运用了自变量控制中的减法原理,C错误。

20.【答案】C

【解析】双链DNA分子中嘌呤碱基和嘧啶碱基互补配对,因此该DNA分子中嘌呤碱基的总数与嘧啶碱基总数相同,A错误;该DNA分子两个游离的磷酸基团都与脱氧核糖的5'C原子相连,B错误;DNA中只有一种五碳糖,即脱氧核糖,D错误。

21.【答案】(除注明外,每空1分)

- (1)单糖 糖蛋白 糖脂
- (2)碱基、五碳糖和磷酸 羟基(-OH) 脱氧(核糖)核苷酸
- (3)胆固醇 脂肪、性激素、维生素D
- (4)3 22、(23、)24、61 2(2分)

【解析】

- (1)由图可知,物质A是多糖,B是磷脂,C是蛋白质, D_1 是DNA, D_2 是RNA。物质a为单糖,A和C可以在细胞膜的外侧结合成甲(糖蛋白),而A和B则可以结合成乙(糖脂),它们均可起到信息交流的作用。
- (2)d作为D的组成单位——核苷酸,它是由更小的分子,即碱基、五碳糖和磷酸组成的, D_2 可以与氨基酸结合,其结合部位是它的羟基末端,而组成 D_1 的⑥名称为脱氧(核糖)核苷酸。
- (3)从e的功能来看,e是构成细胞膜的重要成分,在人体内还参与血液中脂质的运输,则e是胆固醇,脂质中与e元素组成相同的化合物还有脂肪、性激素和维生素D。
- (4)图中大分子C在降解时,酶1作用于苯丙氨酸($C_9H_{11}NO_2$)两侧的肽键,这样每个苯丙氨酸会被切除,故与C相比,少几个氨基酸,就有几个苯丙氨酸,所以大分子C中,苯丙氨酸共有3个。酶2作用于赖氨酸($C_6H_{14}N_2O_2$)氨基端的肽键,有赖氨酸处才会被切割,根据结果来看,赖氨酸存在于第22、(23、)24、61号位上,23号位可能是赖氨酸也可能不是。酶1水解C后,只能产生单个的苯丙氨酸,而酶2水解后的产物可能有二肽。

22.【答案】(除注明外,每空1分)

- (1)脂质、蛋白质、糖类(答全给分,2分) 减少植株在盐胁迫下的水分散失,维持体内良好的水分状况(2分)
- (2)提高植物吸水能力 减少 Na^+ 在细胞质基质中的过量积累(2分) 主动运输
- (3)①细胞膜对水分子的通透性大于人工膜(2分) ②选择透过性 ③分子大小、物质的性质(答出一点,合理即可)

【解析】

- (1)积盐盐生植物的耐盐机制与生物膜的通透性有关,生物膜是由脂质、蛋白质、糖类组成的。积盐植物叶和茎表面的角质层较厚,表皮蜡质含量较高的意义是减少植株在逆境胁迫下的水分散失,维持体内良好的水分状况。
- (2) Na^+ 区域化到液泡中有助于提高植物吸水能力的同时,还能减少 Na^+ 在细胞质基质中的过量积累,避免 Na^+ 对胞内各项代谢过程的损害。液泡 Na^+ 区域化主要由液泡膜 Na^+ / H^+ 逆向转运蛋白(NHX)介导,而在此过程中,需要 H^+ 为NHX提供质子驱动力,因此可知, Na^+ 区域化到液泡内的运输方式是主动运输。
- (3)①图中水分子进出该植物细胞膜不是完全依赖自由扩散,原因是细胞膜对水分子的通透性大于人工膜。②该植物细胞膜对 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 的通透性不同,说明细胞膜对离子吸收具有选择透过性。③甘油、 CO_2 、 O_2 等物质通过该积盐盐生植物细胞膜的扩散速率不同,说明分子大小、物质的性质等可能影响其通过人工膜的扩散速率。

23.【答案】(除注明外,每空 1 分)

(1)暗 将 ATP、NADPH 中活跃的的化学能转化为有机物中稳定的化学能

(2) HCO_3^- 分解获得 CO_2 和海草呼吸作用产生 CO_2 (2 分) $\text{H}_2^{18}\text{O} \xrightarrow{\text{有氧呼吸第二阶段}} \text{C}^{18}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{固定}} \text{C}_3 \xrightarrow{\text{还原}} (\text{CH}_2^{18}\text{O})$ (2 分)

(3)胞内碳酸酐酶的数量有限(或与光合作用有关的色素、酶有限,2 分)

(4)光照强度 温度 在适宜光照强度下,随图中温度升高光合速率一直在增大(2 分)

【解析】

(1)图中 a、b 两点的净光合速率不同,其原因主要是光合作用的暗反应速率不同,该过程的能量转换过程是将 ATP、NADPH 中活跃的的化学能转化为有机物中稳定的化学能。

(2)海草进行光合作用时,需要原料 CO_2 的来源有 HCO_3^- 分解获得 CO_2 和海草呼吸作用产生 CO_2 。若给海草提供 H_2^{18}O ,则海草通过光合作用生成的有机物中也能检测放射性,原因是 H_2^{18}O 经有氧呼吸第二阶段生成 C^{18}O_2 , C^{18}O_2 在光合作用的暗反应阶段被固定生成 C_3 ,进而再被还原为 $(\text{CH}_2^{18}\text{O})$ 。

(3)据分析可知,图甲中 b 点后净光合速率不再增加的原因可能是 CO_2 浓度已达到饱和,也可能是胞内碳酸酐酶的数量有限或与光合作用有关的色素、酶有限。

(4)图乙中,限制 c 点光合速率增加的因素是光照强度,限制 d 点光合速率增加的因素是温度。根据图乙不能确定该植物进行光合作用的最适温度,判断依据是在适宜光照强度下,随图中温度升高光合速率一直在增大。

24.【答案】(除注明外,每空 1 分)

(1)减数分裂 II 中 2 8

(2)初级精母细胞 着丝粒分裂,姐妹染色单体分开(2 分) C(2 分)

(3)4(2 分) 0~8(2 分)

【解析】

(1)图 1 细胞为减数分裂 II 中期的细胞图,细胞中每条染色体含 2 条姐妹染色单体,其下一时期着丝粒分裂,染色体数目变为 8 条。

(2)图 2 是不完整的减数分裂曲线图,仅到减数分裂 II 的后期。BC 段细胞名称为初级精母细胞,D 时期染色体数目加倍,原因是着丝粒分裂,姐妹染色单体分开,图 2 中从 C 点开始,细胞中不再含有同源染色体。

(3)该动物精巢中,细胞中染色体组数最多的时期为有丝分裂后期,此时染色体组数可达到 4 个。若该原始细胞的 DNA 用 ^{32}P 标记,在 ^{31}P 培养基中连续进行两次有丝分裂,由于 DNA 的半保留复制,经过一次有丝分裂,一个 DNA 分子复制产生的两个 DNA 分子分配到两个子细胞中,因此第一次分裂产生的子细胞中,所有染色体都含有放射性;由于第一次分裂结束后,每个 DNA 分子上只有一条链含有放射性,在第二次有丝分裂后期时,含有放射性的染色体会随机分配到细胞两极,因此第二次分裂结束细胞中染色体含有放射性数目不确定,即子细胞中含有的放射性染色体的数目为 0~8 条。

25.【答案】(除注明外,每空 2 分)

(1)玫瑰冠(1 分) Z(1 分) BBZ^dW

(2)1/3 1/48

(3)2/3 玫瑰冠银羽:玫瑰冠金羽:单冠银羽=7:2:1

【解析】

(1)根据实验一、实验二的亲本为单冠和玫瑰冠而 F_1 均为玫瑰冠可知,鸡冠类型中的玫瑰冠为显性性状。根据实验一和实验二的结果分析,家鸡羽色的遗传与性别相关,因此控制家鸡羽色的基因位于 Z 染色体上,实验一母本的基因型为 BBZ^dW 。

(2)实验二中, F_1 基因型为 BbZ^Dz^d 和 BbZ^dW ,相互交配得到 F_2 ,则 F_2 中玫瑰冠金羽雄性个体的基因型及比例为 $1/3\text{BBZ}^d\text{W}$ 、 $2/3\text{BbZ}^d\text{W}$,其中纯合子的比例为 $1/3$ 。 F_2 中玫瑰冠家鸡基因型及比例为 $1/3\text{BB}$ 、 $2/3\text{Bb}$,其中关于羽色的基因型及比例为 Z^DZ^d : Z^dZ^d : Z^DW : Z^dW =1:1:1:1,随机交配,则 F_3 中单冠金羽雄鸡的比例为 $1/9 \times 3/16 = 1/48$ 。

(3)实验一中, F_1 基因型为 BbZ^DW 和 BbZ^DZ^d ,雌雄个体相互交配得到的 F_2 中,关于羽色的基因型及比例为 Z^DZ^D : Z^DZ^d : Z^DW : Z^dW =1:1:1:1,则 D 的基因频率是 $2/3$, F_2 中关于鸡冠类型的基因型及比例为 BB : Bb : bb =1:2:1,则综合鸡冠类型和羽色可知,杂合子表型及其比例为玫瑰冠银羽:玫瑰冠金羽:单冠银羽=7:2:1。