



参考答案及解析

河北衡水中学 2020 届全国高三第一次联合考试 · 生物学

一、选择题

- B 【解析】** 该题主要考查细胞中的化合物及其功能。磷脂是构成生物膜的重要物质,所有细胞都有细胞膜,因此都含有磷脂,A 正确;RNA 可以作为 RNA 病毒的遗传物质,在细胞生物中,细胞核和细胞质中的遗传物质都是 DNA,B 错误;参与细胞代谢是自由水的功能之一,C 正确;某些蛋白质(如胰岛素)在生命活动中能够传递信息,D 正确。
- C 【解析】** 该题主要考查细胞的结构与功能。线粒体内膜折叠成嵴为酶提供更多的附着位点,不是外膜,A 错误;植物细胞的细胞骨架是由纤维蛋白组成的网架结构,B 错误;溶酶体内含多种水解酶并降解吞入噬菌体的病菌,C 正确;低等植物细胞和动物细胞含有中心体,有无中心体是高等植物细胞与动物细胞的区别之一,D 错误。
- B 【解析】** 该题主要考查生物膜的种类、功能、特点等知识。细胞内的囊泡不是只能来自内质网或高尔基体,细胞膜在胞吞时也会形成囊泡,A 错误;类囊体薄膜上有多种光合色素,参与光能的吸收与转化,B 正确;细胞膜与线粒体膜、核膜所含的蛋白质种类有明显差异,这也决定了它们在功能上的不同,C 错误;胞吞、胞吐现象说明细胞膜的结构特点是具有一定的流动性,D 错误。
- D 【解析】** 该题主要考查高中生物基础实验中各种试剂的作用。“用高倍显微镜观察叶绿体”实验中,清水的作用是维持细胞的活性,A 正确;“体验制备细胞膜的方法”实验中,蒸馏水的作用是使细胞吸水涨破,B 正确;“绿叶中色素的提取与分离”实验中,无水乙醇的作用是提取绿叶中的色素,C 正确;“检测生物组织中的脂肪”实验中,体积分数为 50% 的酒精的作用是洗去浮色,D 错误。
- B 【解析】** 该题主要考查酶的相关知识。酶在细胞外也可以发挥作用,A 错误;蛋白质类的酶和核酶都是在基因的控制下合成的,B 正确;酶的化学本质为蛋白质或 RNA,合成场所是核糖体、细胞核,C 错误;酶的作用是降低化学反应的活化能,不是为各种生化反应提供活化能,D 错误。
- D 【解析】** 该题通过图文情境考查了呼吸作用和物质跨膜运输的相关知识。据题干可知,细胞色素氧化酶催化[H]与氧气结合生成水,这是有氧呼吸的第三阶段,发生在线粒体内膜,因此判断细胞色素氧化酶主要分布在内膜上,A 错误;图中的 H^+ 与[H]不是同一种物质, H^+ 不仅来源于丙酮酸和水的分解,还来源于其他的有机酸等物质的电离,有氧呼吸产生的[H]来自第一阶段葡萄糖的分解、第二阶段丙酮酸和水的分解,B 错误;由图知,膜间隙的 H^+ 浓度比线粒体基质高,故膜间隙的 pH 低,C 错误;根据题干中“ H^+ 顺浓度梯度跨膜运输所产生的能量,能够促进 ATP 的合成”可知,图中合成 ATP 的能量来自膜内外 H^+ 的浓度差,D 正确。
- D 【解析】** 该题主要考查细胞分化的实质。M 基因在某动物不同组织中均有表达,因此不能确定细胞是否分化,A 错误;M 基因在肌肉细胞中的表达量最高,与分化程度无关,B 错误;动物体不同组织细胞中 DNA 相同,M 基因序列也相同,表达量的差异是基因选择性表达的结果,C 错误;M 基因在不同组织中表达量的差异,也会使细胞具有不同的功能,D 正确。
- D 【解析】** 该题考查癌细胞及其代谢的相关知识。癌细胞表面的糖蛋白减少,使癌细胞易于分散和转移,A 错误;癌细胞的增殖仍受基因调控,B 错误;癌细胞的增殖方式主要是有丝分裂,C 错误;癌细胞比正常细胞的新陈代谢旺盛,D 正确。
- A 【解析】** 该题主要考查细胞生长、分化、衰老和凋亡的相关知识。细胞生长过程中,细胞体积增大,相对表面积变小,细胞与外界的物质交换效率降低,A 错误;细胞分化过程中,不同组织细胞中蛋白质种类、数量产生差异,B 正确;细胞衰老时细胞核体积变大、色素累积,细胞膜的通透性改变,C 正确;生物体内,细胞的自然更新、被病原体感染细胞的清除过程属于细胞凋亡,受基因的调控,D 正确。
- A 【解析】** 本题考查基因表达的相关知识。转录时发生的碱基配对差错,可能会引起性状发生改变,A 正确;转录和翻译过程都能发生在细胞分裂间期,翻译过程在细胞分裂过程也可发生,B 错误;转录过程中涉及的碱基配对方式为 A—U、T—A、C—G、G—C,而翻译过程中涉及的碱基配对方式为 A—U、U—A、C—G、G—C,C 错误;原核细胞中,DNA 可以边转录边翻译,D 错误。

22. D **【解析】** 免疫活性物质是由免疫细胞或其他细胞产生的, A 错误; 效应 T 细胞识别并裂解癌细胞体现了免疫系统的监控和清除功能, B 错误; 能分泌抗体的细胞是浆细胞, 记忆细胞识别抗原后会迅速增殖分化形成浆细胞, 浆细胞分泌抗体, C 错误; 利用抗原和抗体特异性结合的原理, 可以用标记的乙肝抗体检测待测血液中是否有乙肝病毒, D 正确。
23. C **【解析】** 植物激素作为信号分子, 能够调节植物细胞内的代谢活动, 代谢活动的进行涉及相关基因的表达, A 错误; 茎的背地生长说明高浓度的生长素促进生长的作用更明显, 没有体现两重性, B 错误; 生长素浓度高时, 可以促进乙烯的合成, 乙烯会抑制细胞的伸长, C 正确; 用一定浓度的赤霉素溶液处理大麦种子, 可以使大麦种子无需发芽就能产生淀粉酶, 促进淀粉水解, D 错误。
24. C **【解析】** 时间相对值为 7 之前, 种群数量的增长趋势接近于“J”型增长, 与气候适宜、食物和空间较充裕有关, A 正确; 时间相对值为 7 时, 种群数量增长, 因此种群的年龄组成为增长型, 据曲线可知, 时间相对值为 7 时, 种群数量为 $K/2$, 此时种群增长速率最快, B 正确; 自然环境中种群数量达到 K 值后不会固定在 K 值不变, 而是围绕 K 值不断波动, 此时 K 值并没有发生变化, C 错误; 对于有害生物的控制应该在种群数量达到 $K/2$ 之前进行, D 正确。
25. C **【解析】** 食用菌在生态系统中属于分解者, A 正确; 该生态系统的建立体现了物质循环再生这一生态学原理, B 正确; 菌渣有机肥料中的能量被分解者利用, 而不是流向生产者, C 错误; 该生态系统的建立, 使秸秆、皮壳以及畜禽粪便中的能量得到了更充分的利用, 因此实现了能量的多级利用, 提高了能量的利用率, D 正确。

二、非选择题

(一) 必考题

26. (7 分)
- (1) 光照条件下, 该植物细胞内淀粉含量增多(1 分)
 - (2) 高温干旱条件下, 白天气孔关闭, 降低蒸腾作用, 减少水分散失。(1 分) 夜晚气孔开放, 吸收 CO_2 , 保证白天光合作用的顺利进行(1 分)
 - (3) 实验思路: 黑暗条件下用 ^{14}C 处理该植物, 一段时间后检测其叶片细胞内液泡、细胞质基质和叶绿体中的放射性强度变化;(1 分) 然后给予该植物适宜的光照处理, 检测不同时长光照处理下叶片细胞内液泡、细胞质基质和叶绿体中的放射性强度变化。(1 分) 预期结果: 黑暗条件下, ^{14}C 的放射性主要存在于该植物叶片细胞内的液泡中;(1 分) 光照处理后, 液泡中的放射性逐渐降低, 细胞质基质中的放射性先升高后降低, 叶绿体中的放射性逐渐升高。(1 分)
27. (7 分)
- (1) 食物链和食物网(营养结构)(1 分) 水平(1 分)
 - (2) 湿地生态系统中的分解者将有机物分解成无机物(2 分)
 - (3) 生物种群的繁衍(1 分) 青蛙同化的能量有一部分通过呼吸作用散失(2 分)
- 【解析】** (1) 生态系统的结构包括生态系统的成分、食物链和食物网(营养结构)。生态系统的不同地段生长着不同的植物, 体现了群落的水平结构。(2) 湿地生态系统中有分解者, 分解者的作用是将有机物分解成无机物, 返回无机环境。(3) 青蛙鸣叫是为了繁殖后代, 体现了生物种群的繁衍离不开信息的传递。生态系统中某营养级同化的能量分为两部分, 一部分通过呼吸作用散失, 另一部分用于生长、发育和繁殖。
28. (7 分)
- (1) 下丘脑渗透压感受器(1 分) 抗利尿激素(1 分) 促进肾小管和集合管对水的重吸收(1 分)
 - (2) 下丘脑体温调节(1 分) 腺垂体(1 分)
 - (3) 手术但不破坏垂体(1 分) 排除手术本身对实验的影响(1 分)
- 【解析】** 本题主要考查以下丘脑为中枢的水盐平衡调节、体温调节等相关知识, 以及对实验方案的设计。(1) 当人体饮水不足时, 细胞外液渗透压会升高, 刺激下丘脑渗透压感受器产生兴奋, 当兴奋传导到神经垂体的轴突末梢时, 轴突末梢会以胞吐的方式将抗利尿激素释放入血液, 作用于肾小管与集合管, 从而促进机体对水的重吸收。(2) 当人体处于寒冷状态时, 位于皮肤和黏膜等处的冷觉感受器产生兴奋并将兴奋传导到下丘脑体温调节中枢, 经中枢的分析综合后促使下丘脑细胞产生并分泌促甲状腺激素释放激素, 作用于其靶器官——腺垂体, 使其产生并分泌促甲状腺激素, 作用于甲状腺, 促进甲状腺激素的分泌。(3) 应设置手术但不破坏垂体的一组, 目的是排除手术本身对实验的影响。

29. (9分)

(1)常染色体隐性遗传(1分) 表现正常的Ⅰ-1和Ⅱ-2生出患甲病的女儿Ⅲ-1(2分)

(2) AaX^bY 或 AAX^bY (1分) $\frac{1}{303}$ (2分)

(3)2(1分) 所生女孩一定不患乙病,所生男孩患乙病的概率为 $\frac{1}{2}$ (2分)

【解析】(1)根据“无中生有为隐性”可判断甲、乙两种病都为隐性遗传病,再根据个体Ⅱ-1与个体Ⅱ-2不患病但生了一个患甲病的女儿Ⅲ-1,可判断甲病的致病基因位于常染色体上。(2)根据题干信息“个体Ⅱ-2不携带乙病致病基因”,题图中Ⅱ-1和Ⅱ-2不患乙病,但生了患乙病的Ⅲ-2,可判断乙病的遗传方式为伴X染色体隐性遗传。个体Ⅲ-3不患病,但由于Ⅲ-1患甲病,故在甲病方面,Ⅲ-3的基因型可能为AA或Aa;由于Ⅱ-3不患乙病,故在乙病方面,Ⅲ-3的基因型为 X^bY 。综合甲、乙两种病,个体Ⅲ-3的基因型是 AaX^bY 或 AAX^bY 。已知甲病在人群中的发病率为 $\frac{1}{10\ 000}$,即基因型aa的频率为 $\frac{1}{10\ 000}$,由哈迪-温伯格定律可知,a的基因频率为 $\frac{1}{100}$,A的基因频率为 $\frac{99}{100}$,基因型AA的频率为 $p^2 = \frac{99}{100} \times \frac{99}{100}$,基因型Aa的频率为 $2pq = 2 \times \frac{99}{100} \times \frac{1}{100}$ 。人群中表现正常的女性,基因型为Aa的概率为 $Aa = \frac{Aa}{AA+Aa} = \frac{2}{101}$,Ⅲ-3的基因型为Aa的概率为 $\frac{2}{3}$,两者婚配生育甲病患者的概率为 $\frac{2}{101} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{303}$ 。(3)由遗传系谱图分析可知,Ⅲ-2的乙病致病基因来自Ⅱ-1,Ⅱ-1的乙病致病基因来自Ⅰ-2。就甲病而言,其子女患病概率与性别无关,就乙病而言,Ⅲ-4个体的基因型为 X^bX^b ,正常男性基因型为 X^bY ,所生女孩一定不患乙病,所生男孩患乙病的概率为 $\frac{1}{2}$,故建议生女孩。

(二)选考题

30. (10分)

(1)以乙醛作为唯一碳源(2分) 牛肉膏蛋白胨(2分)

(2)稀释涂布平板法(1分)和平板划线法(1分)

(3)当乙醛浓度较低时,碳源不足,菌体的生长受到抑制;(2分)当乙醛浓度较高时,乙醛毒性过高引起部分菌体死亡,从而影响乙醛的降解率(2分)

【解析】本题以降解乙醛的菌株作为背景考查微生物的分离、纯化与培养等知识。(1)为了筛选出能够高效降解乙醛的菌株,在培养基中需要添加一定浓度的乙醛溶液作为唯一碳源。牛肉膏蛋白胨培养基作为对照组,可用来判断选择培养基是否起到选择作用。(2)从混杂的微生物群体中获得只含有某一种或某一株微生物的过程称为微生物的分离和纯化。稀释涂布平板法和平板划线法是实验室中最常用的两种分离和纯化微生物的方法。(3)由柱形图可知,当乙醛浓度较低或较高时,乙醛的降解率相对都较低,原因是实验中乙醛作为降解乙醛菌株的唯一碳源,当乙醛浓度较低时,菌体的生长受到抑制;当乙醛浓度较高时,由于乙醛本身具有毒性,浓度过高引起了部分菌体中毒死亡,菌体生长缓慢,从而影响乙醛的降解率。

31. (10分)

(1)DNA双链复制(DNA复制)(2分) 亨廷顿舞蹈症基因两端的部分核苷酸序列(2分)

(2)碱基互补配对(1分) 磷酸二酯键(1分)

(3)添加抗生素,定期更换培养液(2分) 传代10代以内的细胞一般能保持正常的二倍体核型(2分)

【解析】该题考查基因工程与动物细胞培养的相关知识。(1)PCR技术的基本原理是DNA双链复制,设计引物的前提是有一段已知目的基因的核苷酸序列,因此设计引物序列的主要依据是亨廷顿舞蹈症基因两端的部分核苷酸序列。(2)向导RNA与靶目标DNA序列结合是通过碱基互补配对实现的,Cas9蛋白使该基因上下游的DNA双链断裂,对基因进行定点切割,说明它们相当于基因工程的工具中的限制酶,破坏的是磷酸二酯键。(3)动物细胞培养时,首先应保证被培养的细胞处于无菌、无毒的环境,即对培养液和所有培养用具进行无菌处理。通常还要在细胞培养液中添加一定量的抗生素,以防止培养过程中的污染,还应定期更换培养液,以清除代谢产物,防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害。体细胞核移植时一般选用传代10代以内的细胞,原因是传代10代以内的细胞一般能保持正常的二倍体核型。

11. A **【解析】** 本题主要考查获取信息的能力。由题干逆向推测,棕榈酰化酶可能会促进癌细胞的生长,A正确;由题干可知,改变DHHC酶的空间结构会抑制棕榈酰化酶的活性,最终使癌细胞的生长更为缓慢,B错误;EGFR的主要成分是蛋白质,其空间结构主要在内质网和高尔基体上经加工修饰形成,C错误;EGFR过度活化会使癌细胞生长缓慢,对癌细胞的生长是不利的,D错误。
12. C **【解析】** 本题考查有关生物变异的知识。基因突变能产生新的基因,是生物变异的根本来源,但不能决定生物进化的方向,A错误;猫叫综合征是由人的5号染色体部分缺失引起的,B错误;在生物体通过减数分裂形成配子时,随着非同源染色体的自由组合,非等位基因也自由组合,C正确;基因重组产生的新基因型不一定会表现出新性状,D错误。
13. C **【解析】** 假设为隐性基因纯合致死且基因(用a表示)位于X染色体上,若用 $X^A X^A$ 与 $X^A Y$ 交配,子代基因型为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^A Y$ 、 $X^a Y$ (致死),性别比为2:1,与题干相符,A正确;假设为显性基因纯合致死且基因(用A表示)位于X染色体上,则雌鼠的基因型为 $X^A X^a$,雄鼠的基因型为 $X^A Y$,子代基因型为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^A Y$ (致死)、 $X^a Y$,性别比为2:1,与题干相符,B正确;若致死基因位于常染色体上,无论是显性纯合致死还是隐性纯合致死,雌雄性别比为1:1,与题干不符,C错误,D正确。
14. A **【解析】** 肺炎双球菌的体外转化实验和噬菌体侵染细菌实验的实验方法不同,但是实验的设计思路大致相同,A正确;由R型细菌转化而来的S型细菌的DNA中含有R型细菌的遗传物质,与野生型S型细菌的DNA不同,B错误; T_2 噬菌体营寄生生活,不能在普通培养基上生存,C错误;肺炎双球菌的体外转化实验和噬菌体侵染细菌实验都只能证明DNA是遗传物质,不能证明RNA是主要的遗传物质,D错误。
15. C **【解析】** DNA分子的基本骨架由磷酸和脱氧核糖交替连接形成,A正确;DNA分子的两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构,B正确;DNA复制时由解旋酶将双链解开,需要消耗细胞代谢产生的能量,C错误;DNA复制所需要的DNA聚合酶是生物大分子,由核孔进入细胞核,D正确。
16. A **【解析】** 雌蝗虫体细胞中有24条染色体,含有12对同源染色体,减数第一次分裂前期可形成12个四分体,而雄蝗虫体细胞中缺少1条性染色体,只能11对常染色体配对,形成11个四分体,A正确;雌蝗虫细胞有丝分裂后期含有的染色体数为48条,而该时期雄蝗虫细胞内的染色体数为46条,B错误;雌蝗虫有丝分裂后期与减数第一次分裂后期的细胞都含有48个核DNA分子,C错误;从染色体组成角度分析,雌蝗虫减数分裂产生染色体组成为11+X的1种配子,雄蝗虫减数分裂产生染色体组成为11+X或11的2种配子,D错误。
17. B **【解析】** 不同物种之间可能通过有性生殖产生后代,只是产生的后代没有可育性,A错误;自然选择直接作用于种群内个体的表现型,B正确;不同物种之间、生物与环境之间在相互影响中不断进化和发展,这就是共同进化,物种之间的相互影响包括物种间的生存斗争(竞争、捕食、寄生)、互利共生等关系,C错误;经农药处理后得到的抗药性个体的后代不一定都具有抗药性,D错误。
18. B **【解析】** 本题考查内环境及其稳态的相关知识。血浆渗透压的大小主要与蛋白质和无机盐的含量有关,A错误;血钠过低会引起组织水肿,钠离子与神经纤维上兴奋的传导有关,B正确;剧烈运动时,肌肉细胞进行无氧呼吸产生的乳酸进入血浆,血浆中的缓冲物质会与乳酸发生反应,从而使血浆pH维持相对稳定,不会发生明显的降低,C错误;内环境的稳态包括成分和理化性质处于动态平衡,理化性质对生命活动有很大的影响,如温度,D错误。
19. D **【解析】** 血糖平衡调节的过程中存在反馈调节机制,使血糖浓度保持动态平衡,A正确;胰岛素的含量升高会抑制胰高血糖素的分泌,B正确;血糖来源与去路保持动态平衡,可使血糖浓度维持相对恒定,C正确;胰高血糖素可通过促进肝糖原的分解,促进一些非糖物质转化为葡萄糖,使血糖浓度升高,但不能促进肌糖原转变为血糖,D错误。
20. D **【解析】** 突触后膜兴奋时膜电位表现为外负内正,A正确;受体只分布在突触后膜上,神经递质与受体结合后会使得突触后膜上相应离子通道开放,从而使突触后膜产生兴奋或抑制,B正确;突触前膜释放的神经递质,经扩散作用到达突触后膜,C正确;神经递质的化学本质不是蛋白质,其合成不需要核糖体等的参与,D错误。
21. A **【解析】** 激素作用于靶细胞膜上的受体,体现了细胞膜具有信息交流功能,A正确;激素分泌后进入血浆,会随血液循环流经全身各处,但只在靶细胞部位起作用,B错误;由图可知,ATP不仅为细胞代谢提供能量,而且还是形成cAMP的底物,C错误;激素作为信号分子,可调节细胞的代谢过程,但不直接参与细胞的代谢活动,D错误。

自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注