

湖南师大附中 2021 级高三摸底考试试卷

生物学参考答案

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	B	C	C	D	B	D	D	A	D	C	D

- 1. A 【解析】**原核细胞内的 DNA—组蛋白体的组成成分与真核细胞内的染色体相同,但结构不同,A 错误;细胞质中植入活的大肠杆菌产生 ATP 的功能与线粒体的功能相似,都是提供能量,B 正确;细胞骨架是细胞内一套由蛋白质纤维组成的系统,具有物质运输、能量转换和信息传递等功能,C 正确;本研究过程是从原核细胞一步步构建模拟真核细胞,从细胞起源和进化的角度分析,这一研究可以为生物有共同的祖先提供证据,D 正确。
- 2. B 【解析】**分析题图可知:蔗糖运输到筛管需要 SU 载体,动力是 H^+ 浓度差,属于主动运输,A 正确;其运输速率不仅与 H^+ 浓度差有关,也与 SU 载体的数量或空间结构有关,B 错误;SU 载体功能缺陷的叶肉细胞中,蔗糖的运输会受阻,进而会积累更多的蔗糖,C 正确;研究该机制,可以更好地了解蔗糖产生后的去向,以便了解光合产物的分配规律,从而对提高作物产量具有重要意义,D 正确。
- 3. C 【解析】**[H]的氧化发生于线粒体内膜,推测线粒体内膜上的细胞色素 c 可能参与[H]的氧化,A 正确;当细胞衰老时,释放的细胞色素 c 较多,C-9 酶更容易被活化,细胞更容易走向凋亡,B 正确;C-9 酶和 C-3 酶的活化能促进细胞凋亡,故抑制癌细胞的 C-9 酶或 C-3 酶可促进癌细胞增殖,C 错误;细胞凋亡的过程是基因的选择性表达,也有新的基因表达和某些生物大分子的合成,凋亡的细胞内有些酶活性增加,如 C-9 酶和 C-3 酶,D 正确。
- 4. C 【解析】** B_1 和 B_2 是一个精原细胞经减数第一次分裂形成的两个次级精母细胞,二者含有的性染色体形态不同,A 错误; B_1 和 B_2 是减数第一次分裂产生的子细胞,是由于同源染色体分离造成的,所以二者遗传信息不同,B 错误; A_1 、 A_2 是体细胞,核 DNA 分子数目为 $2n$, B_1 、 B_2 是次级精母细胞,核 DNA 分子数为 $2n$, C_1 、 C_2 、 D_1 、 D_2 是精细胞,核 DNA 分子数正常为 n ,虽然 D_1 和 D_2 发生了染色体变异,但不影响核 DNA 分子总数,所以核 DNA 分子数目 $A_1 = A_2 = B_1 = B_2 = C_1 + C_2 = D_1 + D_2$,C 正确; D_1 变异的原因是姐妹染色单体移向了一极,如果是由于纺锤丝的形成受阻,则不会分裂形成两个子细胞,染色体数目会加倍,D 错误。
- 5. D 【解析】**根据启动子和终止子的位置,确定转录方向是从左往右,因此模板链只能是 $3' \rightarrow 5'$ 的 β 链,A 正确;启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,过程①转录中 RNA 聚合酶与启动子结合后相继驱动多个基因(基因 1、基因 2 等)的转录,B 正确;从图上看,rRNA 能与 RP1、RP2 及其他核糖体蛋白结合形成核糖体;mRNA 上的 RBS 是核糖体结合位点,当细胞中缺乏 rRNA 分子时,RP1 不与 rRNA 结合而是与 mRNA 上的 RBS 位点结合,导致核糖体不能与 mRNA 结合,进而阻止翻译的起始,C 正确;过程①是转录,②是翻译,碱基互补配对的方式不完全相同,原核细胞没有线粒体,因此需要的能量不是来自线粒体,D 错误。
- 6. B 【解析】**肺炎患者肺部血管通透性增大,可导致血浆蛋白渗出,从而组织液渗透压相对升高,引起肺水肿,A 正确;神经细胞的静息电位是由钾离子外流引起的,静脉滴注氯化钠对神经细胞的静息电位影响不大,B 错误;肺水肿时,新冠肺炎重症患者容易出现呼吸肌疲劳,当呼吸肌收缩时,其肺部扩张不足,氧气难以入肺,进而使身体得到的氧气减少,同时肺泡内渗出液增多,使得肺泡壁增厚,影响了肺泡与周围毛细血管的气体交换,会导致血氧饱和度下降和酸碱平衡失调,C 正确;血浆肝酶含量高于正常值说明肝细胞膜的通透性增加,肝细胞可能受到一定程度的损伤,D 正确。
- 7. D 【解析】**由图可知, Y_1 、 Y_2 、 Y_3 是浆细胞分泌的三种抗体,作用原理不同。胰岛 B 细胞可以直接感受血糖浓度升高而分泌胰岛素,抗体 Y_1 与胰岛 B 细胞上的受体结合以后,使胰岛 B 细胞无法感受血糖浓度的变化,从而不能分泌胰岛素,A 正确;根据题图分析可知,图中②所示的患病机理是抗体 Y_2 直接作用于胰岛 B 细胞,导致胰岛素分泌减少,血糖浓度升高,B 正确;抗体 Y_3 与靶细胞上的胰岛素受体结合,使胰岛素与其受体的结合机会减少,若其靶细胞是肝

细胞,则 Y_3 的作用结果可使肝细胞对葡萄糖的吸收和转化过程减弱,C 正确;从免疫学的角度分析,这三种糖尿病都是免疫功能过强,把自身结构物质当作外来异物进行攻击引起的自身免疫病,可以通过注射胰岛素治疗的是①②,D 错误。

8. D 【解析】从图中可以看出,蔗糖可以抑制 BRC1 的作用,而独脚金内酯可以促进 BRC1 的作用,所以两者之间是相抗衡的关系,A 正确;从图中可以看出,生长素是通过抑制细胞分裂素的作用,从而抑制侧芽生长的,所以可以通过施加细胞分裂素来解除顶端优势,促进侧芽生长,B 正确;从图中可以看出,蔗糖可以抑制 BCR1 的作用,而 BRC1 可以抑制侧芽的生长,所以蔗糖能够促进侧芽的生长,休眠的侧芽中蔗糖含量可能很低,C 正确;从图中可以看出,生长素抑制侧芽生长,细胞分裂素促进侧芽生长,所以当生长素含量与细胞分裂素含量的比值较高时不利于侧芽的生长,D 错误。

9. A 【解析】人工湿地内的所有生物和它的非生物环境构成的生态系统,具有蓄洪防旱、净化水质、调节气候等生态功能,A 错误;出水口水样中可溶性有机物浓度显著下降的主要原因是湿地中的分解者将有机物分解为无机物,B 正确;人工湿地受到轻微污染后通过自身的净化作用,仍能够保持原来的状态的能力称为抵抗力稳定性,C 正确;从人工湿地的进水口到出水口的不同位置,选择种植不同的湿地植物,是水平方向上的结构,体现了群落的水平结构,D 正确。

10. D 【解析】种群是生物进化的基本单位,而种群是指一定区域同种生物的全部个体,同性聚群的群体不是一个种群,A 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,雌雄个体属于同种生物,不构成协同进化,B 错误;生物的变异是不定向的,C 错误;同性聚群生活的群体的数量特征有别于一般动物种群的数量特征,如同性聚群无性别比例等,D 正确。

11. C 【解析】本实验的自变量是各组加入的药物的种类(是否加入药物 A 与青霉素),因变量是 MRSA 的死亡率,A 错误;平行重复实验组之间所有变量都必须相同,包括自变量与无关变量都相同,B 错误;丙组实验的实验目的是验证药物 A 本身是否对 MRSA 有杀伤作用,C 正确;乙组、丁组 MRSA 死亡率相同,说明药物 A 不能增强青霉素对 MRSA 的杀伤力,D 错误。

12. D

二、不定项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。)

题号	13	14	15	16
答案	AC	C	ACD	AB

13. AC 【解析】线粒体嵴密度增大,嵴的数目越多,有氧呼吸第三阶段是在线粒体内膜发生,可为有氧呼吸第三阶段有关的酶提供更多的附着位点,A 正确;细胞利用葡萄糖进行有氧呼吸,第一阶段发生在细胞质基质,第二、三阶段分别在线粒体基质、内膜,三个阶段都能释放能量,故产生的 ATP 来自细胞质基质、线粒体基质、线粒体内膜,B 错误;与同等质量的葡萄糖相比,脂肪中 C、H 比例高,脂肪转化为乙酰辅酶 A 氧化分解释放的能量更多,C 正确;肿瘤增殖中心区域的细胞严重缺乏营养,葡萄糖供应不足,会促进线粒体间的融合,其线粒体体积增大,数量减少,D 错误。

14. C 【解析】分析甲病,图 1 中,父母表型正常生了患甲病男孩,可得出甲病为隐性遗传病,图 2 中,患甲病儿子只有 300 bp 一种条带,其父有 300 bp 和 150 bp 两种条带,故其父为致病基因的携带者,推出控制甲病的基因位于常染色体上,A 正确;分析乙病,由图 1 可知,乙病既可能为显性遗传病,也可能为隐性遗传病,由图 2 可知,父亲只含有致病基因,若为常染色体显性遗传病,不可能生出正常儿子,若为伴 X 染色体显性遗传,女儿为杂合子,而图 2 中女儿只具有一种条带,为纯合子,故该病不可能为显性遗传病;图 2 中,儿子只含正常基因,若为常染色体隐性遗传病,父亲为患者,儿子不可能为显性纯合子,若为伴 X 隐性遗传病,则与图 1、图 2 所示吻合,综合分析,乙病为伴 X 隐性遗传病,B 正确;按以上分析,这对夫妇再生一个患甲病孩子的概率为 $1/4$,生患乙病孩子的可能性为 $1/2$,这些患病孩子中有一半为男孩,故再生一个患病男孩的概率为 $(1/4 + 1/2 - 1/4 \times 1/2) \times 1/2 = 5/16$,C 错误;甲病致病基因是正常基因长度的 2 倍,可能是碱基替换使得突变基因丧失了所用酶的酶切位点,而乙病致病基因的长度为 200 bp,正常基因为 250 bp,最可能是因为突变时缺失了 50 个 bp,D 正确。

15. ACD **【解析】**矿山修复过程中原有的土壤条件基本保留,发生了次生演替,A正确;矿山修复过程中生物组分增多,提高该系统的抵抗力稳定性,B错误;通过人工制造表土、植树种草等措施可加速恢复矿区生态环境,C正确;矿山生态修复考虑生态、经济和社会效益,遵循生态工程的整体原理,D正确。
16. AB **【解析】**对小鼠注射 GP3 蛋白,小鼠发生体液免疫并产生相应的抗 GP3 蛋白抗体,A正确;①过程是将细胞甲和 sp20 细胞融合,诱导动物细胞融合的常用方法有 PEG 融合法、电融合法和灭活病毒诱导法等,B正确;融合后的细胞至少需要经过两次筛选,第二次筛选需进行克隆化培养和抗体检验,C错误;由一个 B 淋巴细胞增殖形成的细胞群所产生的单一型抗体分子就称为单克隆抗体,D错误。

三、非选择题(共 60 分)

17. (除标明外,每空 1 分,共 10 分)

(1) H_2O $NADP^+$ (2 分) O_2 (2 分)

(2) 电子在沿类囊体膜传递过程中有逸出(流失或散失)(2 分)

(3) 强 实验 C 组(抑制类囊体蛋白 PsbS)与实验 B 组(抑制叶黄素转化)相比较,C 组(抑制类囊体蛋白 PsbS)光合作用效率降低更大(2 分)

【解析】(1)从图中可以看出,光系统 II 可以将水光解产生 e^- 、氧气、 H^+ , e^- 经过一系列的传递体形成电子流,接受电子的是 $NADP^+$,该物质接受电子和 H^+ 后,生成了 $NADPH$ 。在有氧呼吸过程中产生的 H^+ 和 e^- ,与 NAD^+ 生成 $NADH$, $NADH$ 与氧气反应生成水。

(2) PS II 将 e^- 传递给质醌使之还原,PS I 从质醌夺取 e^- 使之氧化,由于电子在沿类囊体膜传递过程中有逸出,故一般植物的 PS II : PS I 的比率大约为 1.5 : 1。

(3) 据图可知,实验 C 组(抑制类囊体蛋白 PsbS)与实验 B 组(抑制叶黄素转化)相比较,C 组(抑制类囊体蛋白 PsbS)光合作用效率降低更大,因此在高光照条件下,类囊体蛋白 PsbS 数量变化比叶黄素转化对绿色植物的保护作用强。

18. (除标明外,每空 2 分,共 13 分)

(1) 滋养层(1 分)

(2) 染色体结构和数目变异

(3) ① X B 所在的 b 所在的 ② $bbX^{sKy}X$ ③ II

19. (除标明外,每空 1 分,共 12 分)

(1) 自由扩散 分级调节 激素起作用后即失活

(2) GC 可抑制细胞因子释放,促进淋巴细胞凋亡,降低机体的免疫排斥反应

(3) 乙酰胆碱和抗原(2 分) 去甲肾上腺素释放减少,使 T 细胞释放乙酰胆碱减少,减弱了对 B 细胞的刺激(2 分)

(4) ① 正常造血干细胞并注射适量 X 抗原 ② 异常造血干细胞并注射等量 X 抗原 ③ 减少实验误差 ④ 抗 X 抗原的抗体产生量

【解析】(1)GC 是类固醇激素,进入细胞的方式为自由扩散;激素发挥作用后即失活,所以激素需要不断地合成,GC 的分泌受到下丘脑—垂体—肾上腺轴的分级调节。

(2)由题意可知,GC 可抑制细胞因子的释放,降低免疫系统的功能,在器官移植时,可使用适量的 GC 以降低免疫排斥反应,提高成功率。

(3)B 细胞可以接受抗原的刺激增殖分化,由图 2 可知,B 细胞还可以接受乙酰胆碱的信号刺激;去除脾神经后,去甲肾上腺素释放减少,使 T 细胞释放乙酰胆碱减少,减弱了对 B 细胞的刺激。

(4)本实验的目的是证明小鼠 B 细胞缺少胆碱类受体导致体液免疫能力降低,所以实验的自变量是胆碱类受体是否被破坏,实验设计思路为:取生理状态相同的小鼠若干只,去除小鼠自身造血干细胞,获得不产生 B 细胞的小鼠,随机均分为两组,将其中一组小鼠移植正常造血干细胞并注射 X 抗原作为对照组,另一组小鼠移植异常造血干细胞并注射 X 抗原作为实验组,一段时间后,检测两组小鼠抗 X 抗体的产生量,为了减少实验误差,要对对照组和实验组均测定多只小鼠。故①为正常造血干细胞并注射适量 X 抗原;②为异常造血干细胞并注射等量 X 抗原;③为减少实验误差;④为抗 X 抗原的抗体产生量。

