

2024 届普通高等学校招生全国统一考试  
青桐鸣大联考(高三)参考答案

生 物

1. D 【解析】因为大肠杆菌是单细胞生物,所以一个大肠杆菌既是细胞层次也是个体层次,A 正确;艾滋病病毒虽然体积比细胞更小,但生命系统最基本的结构层次是细胞而不是病毒,B 正确;一个池塘中所有的鱼包括多个物种,所以一个池塘中所有的鱼不是一个种群,一个池塘中除了鱼以外还有其他生物,所以一个池塘中所有的鱼也不是一个群落,C 正确;一片草原是一个生态系统,包括生物部分和无机环境部分,也是生命系统中的一个层次,D 错误。故选 D。
2. B 【解析】肝脏细胞吸收水分的方式有两种:一是通过水通道蛋白以协助扩散的方式进行(主要方式),二是以自由扩散的方式进行,A 正确;多糖不一定是能源物质,例如纤维素是植物细胞壁的主要成分,脱氧核糖是 DNA 的成分,两者都不是能源物质,但脱氧核糖不是多糖,B 错误;B 细胞受到抗原刺激后会增殖、分化产生浆细胞,浆细胞可以产生抗体,抗体可以识别特定的抗原并与其结合,C 正确;烟草花叶病毒的核酸是 RNA,所以它的基因是具有遗传效应的 RNA 片段,RNA 彻底水解的产物是核糖、磷酸及 4 种碱基,共 6 种,D 正确。故选 B。
3. D 【解析】脂肪和糖类含 O 和 H 的比例不相同,A 错误;据图甲可知,第 40 天的油料种子作为鉴定脂肪的实验材料最佳,B 错误;该油料种子在萌发初期干重增加是因为脂肪转化为糖类时加入了 O,而不是因为某些细胞可以进行光合作用,C 错误;因为种子在萌发过程中会进行有机物的分解,产生多种中间代谢产物,所以有机物的种类是增加的,D 正确。故选 D。
4. A 【解析】细胞膜的主要成分是磷脂和蛋白质,膜中的蛋白质大多能运动,因此被荧光染料标记的分子可能是蛋白质分子,A 正确;该实验可以证明细胞膜具有一定的流动性,B 错误;200 s 后漂白处荧光标记的分子不再增加,说明该处荧光标记的分子数量和周围其他部位基本相同,C 错误;温度会影响蛋白质分子运动的速度,所以温度会影响该实验的结果,D 错误。故选 A。
5. D 【解析】核仁与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关,与 DNA 的复制无直接联系,A 错误;有氧呼吸第一阶段在细胞质基质中进行,此阶段葡萄糖分解成丙酮酸,葡萄糖不进入线粒体,B 错误;溶酶体中的水解酶是蛋白质,蛋白质是在核糖体上合成的,C 错误;由于根尖分生区细胞无中央大液泡,所以在浓度较高的蔗糖溶液中可以失水但不会出现明显质壁分离,D 正确。故选 D。
6. A 【解析】a 是细胞核,蓝细菌属于原核生物,其细胞中无细胞核,A 错误;根据 m 上发生的变化可知,m 为叶绿体中的类囊体,其中的四种色素可以用无水乙醇提取,B 正确;f、h、c 分别是内质网、高尔基体和细胞膜,生物膜的基本支架都是磷脂双分子层,C 正确;e 是线粒体,p 是线粒体内膜,q 是线粒体外膜,内膜是有氧呼吸第三阶段的场所,含有呼吸酶等蛋白质,所以蛋白质含量多于外膜,D 正确。故选 A。
7. B 【解析】从表中的处理方法可知,本实验的自变量是蔗糖溶液的质量浓度,A 正确;由于质量浓度相同的蔗糖溶液和葡萄糖溶液的物质的量浓度不同,所以将蔗糖溶液换为相同质量浓度的葡萄糖溶液,实验的结果和表中不相同,B 错误;图中的甲处是细胞膜与细胞壁的间隙,发生质壁分离的细胞在此处的液体为外界溶液——蔗糖溶液,C 正确;0.40 g/mL 的蔗糖溶液组中,滴入清水不复原是因为细胞已经死亡,D 正确。故选 B。

8. B 【解析】从表格中该实验的处理方法可知,该实验的自变量是 pH,实验温度是无关变量应相同且适宜,即为人体的正常温度,A 正确;蛋白块消失的时间越短则酶的活性越高,所以 B 组酶的活性最高,E 组蛋白块消失的最慢,但最后还是消失了,所以该组酶并没有失活,B 错误;根据实验结果可知,B 组酶活性最高,该组的 pH 是 2,接近胃中的 pH,所以该蛋白酶最可能是胃蛋白酶,C 正确;根据实验的处理方法可知,本实验的目的是探究该蛋白酶的最适 pH,D 正确。故选 B。
9. C 【解析】由于烧杯中的液体是清水,漏斗内的溶液是蔗糖溶液,且蔗糖分子不能通过半透膜,所以图甲中液面不再变化时,漏斗内溶液的浓度大于烧杯内溶液的浓度,A 正确;据图乙可知,细胞吸收葡萄糖和氨基酸都需要载体蛋白,都耗能,且都是从低浓度向高浓度运输,所以运输方式都是主动运输,B 正确;图丙中 a 点  $O_2$  浓度为 0,所以此时只能通过无氧呼吸提供 ATP,无氧呼吸进行的场所是细胞质基质,C 错误;图乙中细胞吸收钠离子的方式是协助扩散,协助扩散不消耗 ATP,所以不受  $O_2$  浓度的影响,D 正确。故选 C。
10. D 【解析】人体细胞中只能进行有氧呼吸和产生乳酸的无氧呼吸,不能进行图甲中的③过程,A 错误;无氧呼吸的第二阶段不能产生 ATP,即图甲中的②③过程不能产生 ATP,B 错误;由于图乙中设置温度梯度太大,所以尽管在所给的温度中  $30^{\circ}\text{C}$  有氧呼吸速率最高,但该温度不一定就是有氧呼吸的最适温度,C 错误;图乙中的 c 点在曲线上还没有达到饱和点,此时的限制因素是横坐标表示的因素—— $O_2$  浓度,b 点与 a 点相比  $O_2$  浓度相同但温度不同,所以 b 点的限制因素是温度,D 正确。故选 D。
11. D 【解析】有丝分裂过程只能发生基因突变和染色体变异,不能发生基因重组,A 错误;细胞分化是基因选择性表达的结果,B 错误;细胞癌变是由原癌基因或抑癌基因发生突变而引起,C 错误;人体细胞感染病原体后被清除的过程属于细胞凋亡,D 正确。故选 D。
12. C 【解析】 $^3\text{H}$  和  $^{14}\text{C}$  都是放射性同位素,前者用于分泌蛋白的合成、加工和分泌过程的研究,后者用于研究光合作用的暗反应过程,A 正确;孟德尔的豌豆杂交实验采用了假说-演绎法,发现了分离定律和自由组合定律,摩尔根也采用了假说-演绎法做了果蝇杂交实验,为基因在染色体上提供实验证据,B 正确;沃森和克里克研究 DNA 的结构采用的是物理模型构建法,C 错误;人-鼠细胞融合实验采用了荧光标记法,该实验证明了细胞膜具有一定的流动性,D 正确。故选 C。
13. D 【解析】根据题意可知,黑色猪的基因型是  $D\_E\_$ ,灰色猪的基因型是  $ddE\_$ ,白色猪的基因型是  $\_\_ee$ ,基因型种类分别是 4 种、2 种、3 种,A 正确;由于白色猪的基因型是  $\_\_ee$ ,其自交后代的基因型仍然是  $\_\_ee$ ,所以子代不会出现性状分离,B 正确;若两对等位基因独立遗传,则基因型为  $DdEe$  的小香猪杂交,后代白色个体 ( $\_\_ee$ ) 的比例  $=1 \times 1/4 = 1/4$ ,C 正确;如果灰色猪的基因型是  $ddEe$ ,则这种基因型的小香猪杂交,后代会出现白色小香猪,D 错误。故选 D。
14. B 【解析】有丝分裂过程中,染色单体的数量由  $4n$  减少为 0 而不是减半,A 错误;如果图甲所示的是染色体数量变化,则从  $2n$  减至  $n$  的染色体数目减半发生于减数分裂 I,B 正确;同源染色体非姐妹染色单体之间的片段互换导致基因重组而不是染色体变异,C 错误;同源染色体非姐妹染色单体之间的片段互换发生于减数分裂 I 的四分体时期,对应图甲中的 a 之前,D 错误。故选 B。
15. A 【解析】密码子由 mRNA 上决定一个氨基酸的 3 个相邻的碱基组成,tRNA 中与 mRNA 上的密码子配对的 3 个相邻的碱基组成反密码子,A 正确;过程 C 是翻译,根据四个核糖体对应的多肽的长度可知,核糖体移动的方向是从 a 向 b,B 错误;A 过程是 DNA 的复制,B 过程是转录,C 过程是翻译,这三个过程中的碱基互补配对方式不完全相同,C 错误;图中的 DNA 复制、转录和翻译过程在原核细胞中也可以发生,D 错误。故选 A。

16. C 【解析】据题意可知,性染色体组成为 XO 的果蝇性别为雄性,A 错误;该白眼雄果蝇 M 的基因型可能是  $X^0$  或  $X^Y$ ,如果是前者,则白眼基因可能来自父本或母本,如果是后者,则白眼基因来自其母本,B 错误,C 正确;用 M 果蝇( $X^0$  或  $X^Y$ )与正常红眼雌果蝇( $X^R X^R$ )杂交,可确定 M 果蝇是哪种基因型,但产生这种果蝇的具体原因有多种,所以无法确定产生 M 果蝇的原因,D 错误。故选 C。

17. D 【解析】根据研究目的和图中的曲线可知,A 组没有加入新药 X,B 组加入了新药 X,所以 A 组为对照组,B 组为实验组,该实验的自变量为是否加入了新药 X,A 正确;比较细胞总数可知新药 X 可以抑制肿瘤细胞的增殖,比较染色体畸变率可知,新药 X 会提高肿瘤细胞的染色体畸变率,所以也可能会增加正常细胞的染色体畸变率,B 正确;因为染色体的主要成分之一是 DNA,所以 DNA 链断裂后可能会影响染色体的结构,C 正确;药物 X 和化合物 Y 不是同一种物质,所以本实验不能用化合物 Y 替代药物 X,D 错误。故选 D。

18. D 【解析】图一中的实验是标记了噬菌体的 DNA,该组正常情况下沉淀物中的放射性很高而上清液中的放射性很低,如果沉淀物中的放射性低,则可能是因为保温时间太长或太短,A 错误;由于噬菌体的蛋白质和 DNA 中都含有 H 和 O,所以不能用  $^{18}O$  或  $^3H$  替代图一中的  $^{32}P$ ,B 错误;图二所示的实验开始时只有 R 型细菌,然后发生转化的一段时间内 S 型细菌开始出现并数量逐渐增多,而 R 型细菌数量减少,所以图①能正确表示题干中肺炎链球菌体内转化实验中两种细菌数量变化,而图②不能,C 错误;证明 DNA 是主要的遗传物质需要证明绝大多数生物的遗传物质是 DNA,因此除噬菌体侵染细菌的实验外,还需要进行其他实验,肺炎链球菌的转化实验只能证明存在“转化因子”,D 正确。故选 D。

19. D 【解析】从题干信息无法推知该遗传病的基因是否在 X 染色体上,即无法判断该遗传病是否为伴性遗传,A 错误;从图中可以看出,该基因发生了

多处基因突变导致蛋白质异常,但从题干信息无法推知基因突变的类型,B 错误;该基因在男性中不表达的原因可能是该基因甲基化,也可能是其他原因,C 错误;基因突变是基因中的碱基对发生替换、增添或缺失,即基因中的碱基序列一定发生了改变,所以基因中的遗传信息一定发生了改变,D 正确。故选 D。

20. A 【解析】抗生素仅仅是一种选择因素,可以提高细菌的耐药率,但不是诱发细菌产生耐药基因的因素,在使用抗生素前一些细菌就含有抗药基因,A 错误;从表格中的信息可知,细菌的耐药率逐渐增大,这是抗生素选择所致,B 正确;如果将几种抗生素交叉使用,可以有效降低细菌对一种抗生素的耐药率,C 正确;由于这几年一直使用一种抗生素,所以细菌朝着一个方向进化,D 正确。故选 A。

21. 【答案】(10 分)

(1)净光合速率 (1 分) 右 (1 分) 左下 (1 分)

(2)光照强度 (1 分)  $NaHCO_3$  溶液或  $CO_2$  缓冲液 (1 分) 为黑藻光合作用提供  $CO_2$ ,维持瓶中  $CO_2$  稳定 (1 分)

(3)f、h (1 分) 光合速率大于呼吸速率 (2 分) 减少 (1 分)

【解析】(1)图甲中曲线的起点在坐标原点之下,所以表示的是净光合速率。光补偿点是光合速率等于呼吸速率的光照强度,如果土壤中缺乏镁元素,则植物的叶绿素含量会降低,则只有提高光照强度才能使光合速率等于呼吸速率,所以 c 点应向右移动,d 点对应的是最大光合速率,由于叶绿素减少,最大光合速率及需要的最大光照强度都会降低,所以 d 点应向左下移动。

(2)据图 2 的实验装置可知,该实验探究的是光照强度对光合速率的影响,广口瓶中的液体是  $NaHCO_3$  溶液或  $CO_2$  缓冲液,其作用是提供  $CO_2$ ,维持瓶中  $CO_2$  稳定。

(3)图丙曲线中的拐点处光合速率等于呼吸速率,即 f、h 点时光合速率等于呼吸速率。由于大部分

植物细胞不能制造有机物,但时时刻刻要通过细胞呼吸消耗有机物,所以 f、h 点时叶肉细胞的光合速率大于呼吸速率。由于曲线的终点 j 高于起点 e,即光合作用制造的有机物总量低于细胞呼吸分解的有机物总量,所以经过 24 小时培养后,植物的干重减少。

## 22.【答案】(9分)

(1)连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止 (1分) A (1分)

①②④ (1分)

(2)不是 (1分) 两种酶催化 ATP 水解的产物不同 (1分)

(3)减少 (1分) 不一定 (1分) 由于密码子具有简并性等原因,基因突变可能不影响蛋白质的结构 (2分)

**【解析】**(1)一个细胞周期指的是连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止。因为该细胞周期中 A 期时间最长,所以观察该细胞有丝分裂时处于 A 时期的细胞数量最多。造血干细胞、根尖分生区细胞和精原细胞都可能会连续进行有丝分裂,所以这些细胞都可能具有细胞周期。

(2)图乙中的酶 A 和 ATP 水解酶不是同一种酶,因为两种酶催化 ATP 水解的产物不同。从图乙中可以看出,信号分子 1 可以激活酶 A,酶 A 催化 ATP 水解产生 cAMP。

(3)cAMP 对 HeLa 细胞的  $G_2/M/G_1$  期的进程均有抑制作用,所以当信息分子 1 对细胞的影响占优势时,处于  $G_2/M/G_1$  期的细胞数目会增加,则处于 S 期的细胞数目会减少。酶 P 抑制  $G_2/M/G_1$  期的进程,酶 P 是相关基因表达的产物,由于密码子具有简并性等原因,即使酶 P 基因发生了基因突变,酶 P 的结构也不一定会改变,所以也不一定会影响信息分子 1 对  $G_2/M/G_1$  期的影响。

## 23.【答案】(9分)

(1)abcd (1分) e (1分) 都没改变基因的结构、都没产生新的基因、遗传物质都发生了变化、都

产生了可以遗传的变异 (2分,答出两点即可,其他合理答案也得)

(2)用秋水仙素处理二倍体幼苗获得四倍体植株,再将四倍体植株与二倍体植株杂交即可获得具有 c 类细胞的三倍体子代 (2分)

(3)同源染色体联会紊乱 (1分) 植物组织培养,植物细胞具有全能性 (2分)

**【解析】**(1)图甲中 a~e 的变异类型分别是染色体数目变异、染色体结构变异、染色体数目变异、染色体结构变异、基因重组,其中只有染色体变异可以用显微镜观察到,即图甲中 abcd 可以用显微镜观察到,只能发生于减数分裂过程中的变异是基因重组 e。染色体变异和基因重组都没改变基因的结构,没产生新的基因、遗传物质都发生了变化,都产生了可以遗传的变异。

(2)图甲中的 c 具有三个染色体组,结合图乙分析产生三倍体的方法是:用秋水仙素处理二倍体幼苗获得四倍体植株,再将四倍体植株与二倍体植株杂交即可获得具有 c 类细胞的三倍体子代。

(3)由于三倍体在减数分裂过程中同源染色体联会紊乱,所以不能形成配子。由于植物细胞具有全能性,所以可以运用植物组织培养技术在短时间内获得大量的三倍体罗汉果植株。

## 24.【答案】(10分)

(1)遵循 (1分) A、a 基因位于常染色体上,B、b 基因位于 X 染色体上 (1分)

(2)1、10 (1分) 1、4、10 (2分)  $AaX^H X^h$  (1分)

(3)1/48 (2分) 11/12 (2分)

**【解析】**(1)根据 1 号和 2 号正常但生有一个 6 号患病女儿可知,甲病属于常染色体隐性遗传病。3 号和 4 号正常生有一个 9 号患乙病的儿子,且 4 号不携带致病基因,所以乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。两对等位基因位于非同源染色体上,所以它们遵循自由组合定律。

(2)由于 2 号是甲病的携带者,且由题可知 1 号和 10 号基因型均为 Aa,所以对 2 号进行甲病的基因

检测,其结果和1号、10号相同。5号的基因型可能是AA或Aa,图乙中的1号和10号的基因型都是Aa,4号的基因型是AA,所以对5号关于甲病的基因进行电泳分离,其结果可能与1号、4号、10号相同。由于4号的基因型是AA,但10号的基因型是Aa,所以3号关于甲病的基因型是Aa。由于9号是一个乙病患者,所以3号关于乙病的基因型是 $X^bX^b$ ,即3号关于甲病和乙病的基因型是 $AaX^bX^b$ 。

(3) 如果11号是男孩,关于甲病:其父亲的基因型是 $1/3AA$ 、 $2/3Aa$ ,母亲的基因型是 $1/2AA$ 、 $1/2Aa$ ,所以11号患甲病的概率 $=2/3 \times 1/2 \times 1/4 = 1/12$ ;关于乙病:其父亲的基因型是 $X^bY$ ,母亲的基因型是 $1/2X^bX^b$ 、 $1/2X^bX^b$ ,所以11号是男孩患乙病的概率 $=1/2 \times 1/2 = 1/4$ ,所以如果11号是男孩,则其同时患两种遗传病的概率 $=1/12 \times 1/4 = 1/48$ 。如果11号是女孩,不患甲病的概率是 $11/12$ ,不患乙病的概率是1,所以既不患甲病也不患乙病的概率为 $11/12$ 。

25.【答案】(12分)

(1) X (1分) 常 (1分)

(2) 6 (1分)  $BbX^AX^A$ 、 $BbX^AY$  (2分)

$bbX^AX^A$  (1分)

(3) 白眼雄果蝇、 $bbX^AY$  (2分) 全部为野生型

(2分) 四种眼色都有或只有野生型和棕眼或只有野生型和朱红眼(或出现除野生型外其他眼色) (2分)

【解析】(1) 分析杂交组合甲:亲本与 $F_1$ 中的雌性个体均为野生型, $F_1$ 雄性个体中出现了朱红眼,说明野生型对朱红眼为显性,朱红眼的遗传方式为伴X染色体隐性遗传,等位基因A、a位于X染色体上。分析杂交组合乙:亲本为野生型和朱红眼,后代雌雄个体中野生型与棕眼的比例均为3:1,说明控制野生型与棕眼的基因B、b位于常染色体上,而且野生型对棕眼为显性。

(2) 分析杂交组合丙可推知:当两对基因均为隐性纯合时表现为白眼,A和B同时存在表现为野生型,有aa和B基因为朱红眼,有A和bb基因为棕眼。根据分析可知,朱红眼基因型中含有aa和B基因,在杂交组合乙中,亲本的基因型分别为 $BbX^AX^A$ 和 $BbX^AY$ , $F_1$ 野生型雌果蝇的基因型为 $1/3BBX^AX^a$ 、 $2/3BbX^AX^a$ , $F_1$ 野生型雄果蝇的基因型为 $1/3BBX^AY$ 、 $2/3BbX^AY$ ,杂交组合丙的 $F_1$ 野生型雌性与棕眼雌性比例为6:1,结合杂交组合乙可知 $bbX^AX^A$ 基因型致死。

(3) 野生型雌果蝇的基因型有 $BBX^AX^A$ 、 $BbX^AX^A$ 、 $BbX^AX^a$ 和 $BBX^AX^a$ 四种,其中只有 $BBX^AX^A$ 为纯合子。可选择多只基因型为 $bbX^aY$ 白眼雄果蝇与之杂交,如果该雌果蝇为纯合子,则子代全部为野生型;如果基因型为 $BbX^AX^a$ ,则子代中四种眼色都有;如果基因型是 $BbX^AX^A$ ,则子代中只有野生型和棕眼;如果基因型是 $BBX^AX^a$ ,则子代中只有野生型和朱红眼。