

名校联考联合体 2024 届高三第三次联考

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	C	C	D	A	B	B	C	B	C	D	A	B

1. C 【解析】三种生物都是由细胞构成,细胞中都含有 DNA 和 RNA 两种核酸,遗传物质都是 DNA,A 项正确。酵母菌属于真核生物,蓝细菌和大肠杆菌属于原核生物,真核细胞结构最大的特点是有以核膜为界限的细胞核,B 项正确。蓝细菌属于原核生物,原核细胞中只有一种细胞器——核糖体,不含有叶绿体,C 项错误。原核细胞的遗传物质主要分布在拟核中,其 DNA 分子为环状,D 项正确。
2. C 【解析】细胞鲜重因为含水分子较多,所以含量排前四位的元素是 O、C、H、N,①正确。细胞中含量最多的有机物是蛋白质,②错误。细胞中的自由水和结合水会随着温度的改变而相互转换,③正确。红细胞中的 Fe 主要存在于血红蛋白中,以化合物的形式存在,④错误。故答案选 C。
3. D 【解析】活细胞才能观察到细胞质的流动,A 项正确。该实验需要使用高倍显微镜,使用高倍显微镜需先在低倍显微镜下观察到清晰的物像,然后再换用高倍镜观察,B 项正确。观察细胞质的流动需要有参照物,叶绿体就是观察细胞质是否流动的参照物,C 项正确。温度会影响该实验的结果,温度较高时观察到的细胞质流动速度会较快,温度较低时观察到的细胞质流动速度会较慢,D 项错误。
4. A 【解析】过程①是有氧呼吸和无氧呼吸共有的第一阶段,发生于细胞质基质中,④、⑤为两种类型的无氧呼吸的第二阶段,无氧呼吸都是在细胞质基质中进行,A 项正确。e 是 ATP,脱掉两个磷酸基团即是 RNA 的基本单位之一,B 项错误。d 是 CO_2 ,其中的 O 元素来自葡萄糖(丙酮酸)和水,C 项错误。人体细胞中的无氧呼吸只能是产生乳酸类型,所以不能发生图中的④过程,D 项错误。
5. 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浓度,A 项正确。由于质量浓度和蔗糖溶液浓度相同的葡萄糖溶液的摩尔浓度不同,所以将蔗糖溶液换为葡萄糖溶液,实验的结果和表中的不相同,B 项错误。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 项正确。
6. B 【解析】甲细胞可能处于有丝分裂中期或减数第一次分裂中期,如果处于减数第一次分裂中期,则会发生同源染色体的分离和非同源染色体的自由组合,A 项错误。乙细胞处于减数第二次分裂中期,由于该动物的性别为雌性,所以乙细胞的名称可能是次级卵母细胞或第一极体,B 项正确。尿嘧啶核苷酸是转录的原料,所以进入细胞后要通过核孔进入细胞核,但亮氨酸是合成蛋白质的原料,所以无需进入细胞核,C 项错误。DNA 的复制和蛋白质的合成发生于分裂前的间期,所以实验二中尿嘧啶核苷酸和亮氨酸并非在细胞分裂的整个时期都会被利用,D 项错误。
7. C 【解析】由于豌豆是自花传粉和闭花受粉植物,所以豌豆在自然状态下只能自交,豌豆的杂交只能在人为条件下才能进行,A 项正确。由于豌豆是自花传粉和闭花受粉植物,所以在自然状态下豌豆都是纯合体,孟德尔所选用的豌豆实验材料均为纯合体,B 项正确。等位基因的分离和非等位基因的自由组合是同时发生的,C 项错误。孟德尔和摩尔根进行遗传学实验所采用的实验材料不同,但研究方法都是“假说—演绎”法,D 项正确。
8. B 【解析】图 1 所示的实验是肺炎链球菌转化实验中的体内转化实验,该实验只能证明 S 型细菌含有转化因子,而不能证明 DNA 是 S 型细菌的遗传物质,A 项错误。图 2 所示的实验是 T2 噬菌体侵染大肠杆菌实验中标记 DNA 的一组,该组实验的结果是沉淀物中的放射性很高而上清液中的放射性很低,但如果保温时间过长或过短,则沉淀物中的放射性会变低,B 项正确。图 3 所示的实验证明了 RNA 是 TMV 的遗传物质,而不能证明 RNA 是烟草的遗传物质,C 项错误。噬菌体属于病毒,无细胞结构,所以不能在培养基中培养将其标记,

D项错误。

9. C 【解析】根据图中的代谢过程以及 F_1 和 F_2 的表型及其比例可推知,A和a位于常染色体上,B和b位于X染色体上,两对等位基因独立遗传,遵循自由组合定律,且两个亲本的基因型是 AAX^bY 、 aaX^BX^b ,A、B项正确。根据题意可知,该植物为雌雄异株植物,所以不能自交,C项错误。从图中可知,该植物控制花色的基因是通过控制酶的合成来控制生物性状的,D项正确。
10. D 【解析】细胞中的基因都是具有遗传效应的DNA片段,A项正确。由于图中的每个细胞中含有红色荧光蛋白基因的染色体数目分别是1、2、2,在后期染色体着丝粒分裂染色体加倍,所以三种细胞有丝分裂后期含有红色荧光蛋白基因的染色体数目分别是2、4、4,B项正确。将单个的烟草细胞培养成一株烟草(个体)可体现出植物细胞具有全能性,C项正确。由于在减数第一次分裂后期非同源染色体的自由组合是随机的,所以三种细胞在减数第二次分裂前期红色荧光蛋白基因的数目不一定相同,D项错误。
11. A 【解析】据图可知,一条染色体的短臂丢失,所以发生了染色体结构变异中的缺失,同时染色体的数量从4条变成了3条,所以也发生了染色体数目变异,A项正确。由于染色体的一个片段缺失,所以图中的变异也改变了基因的数量,B项错误。由于图中的变异只发生于个别染色体,所以罗伯逊易位携带者仍然能进行减数分裂产生配子,C项错误。染色体变异可以用显微镜观察到,D项错误。
12. B 【解析】减数分裂过程中的基因重组可以发生于减数第一次分裂后期或前期,后期的基因重组是因为非同源染色体自由组合而导致非等位基因发生重组,前期四分体上的非姐妹染色单体互换也会引起基因重组,①错误。基因重组只改变基因型、不能改变基因的本质,基因突变可以改变基因的本质,②正确。杂交育种的原理是基因重组,但单倍体育种的原理是染色体数目变异,③错误。基因重组、基因突变和染色体变异三种可遗传的变异均可为生物进化提供原材料,④正确。根尖细胞只能进行有丝分裂,有丝分裂过程中不会发生基因重组,⑤错误。综上所述,答案选B。

二、不定项选择题(本题共4小题,每小题4分,共16分。全部选对得4分,选对但不全得2分,选错0分。)

题号	13	14	15	16
答案	BC	C	BCD	ACD

13. BC 【解析】“分子伴侣”不参与组成最终产物并可循环发挥作用,所以“分子伴侣”与多肽结合时自身空间结构的改变是可逆的,A项正确。激素分子发挥作用后失活,所以不能多次发挥作用,B项错误。蛋白质变性后仍然有肽键,所以还可以与双缩脲试剂产生紫色反应,C项错误。由于胰岛素是一种分泌蛋白,在加工过程中需要“分子伴侣”参与,所以如果胰岛B细胞中的“分子伴侣”失活,则可能会影响胰岛素的合成,D项正确。
14. C 【解析】图中的1是细胞生长,2和3是细胞增殖(有丝分裂),4是细胞分化。随着细胞体积的增大,细胞与周围环境进行物质交换的效率降低,A项错误。2和3是有丝分裂,有丝分裂过程中可产生基因突变和染色体变异,但不会产生基因重组,B项错误。细胞分化只能发生在多细胞生物,单细胞生物只有一个细胞,所以不可能产生细胞分化,细胞分化的实质是基因的选择性表达,C项正确。细胞分化过程中,细胞核中基因的种类和数量一般不会发生改变,即细胞形态和结构改变的原因不是细胞核中基因的种类和数量改变所致,D项错误。
15. BCD 【解析】由于该牛群中含有杂合子,自交代数越多,则后代中纯合子的比例也越高,A项正确。由于没有选择因素,所以该牛群通过自交不会导致基因频率发生改变,但基因型频率是不断改变的,B项错误。该牛群自由交配3代,只有子一代与亲本的基因型频率不同,但此后的子二代、子三代的基因型频率都不改变,C项错误。由于该牛群只有AA、Aa两种基因型,其比例为1:2,且雌:雄=1:1,所以自交产生的子代的表型及其比例是红褐色:红色=5:1;自由交配产生的子代的表型及其比例是红褐色:红色=8:1,D项错误。
16. ACD 【解析】根据甲自交的结果可知,宽叶对窄叶为显性,根据乙自交的结果可知,高茎对矮茎为显性,A项正确。甲自交产生的子代宽叶矮茎:窄叶矮茎=2:1,说明A基因纯合致死,乙自交产生的子代窄叶高茎:

窄叶矮茎=2:1,说明B基因纯合致死,丙和丁杂交不存在致死现象,B项错误。根据丙和丁杂交产生的子代的表型及其比例可推知,丙和丁的基因型分别是Aabb、aaBb,C项正确。由于丙和丁的基因型分别是Aabb、aaBb,无论这两对等位基因位于一对同源染色体上还是非同源染色体上,它们杂交的结果都是宽叶矮茎:宽叶高茎:窄叶高茎:窄叶矮茎=1:1:1:1,所以该杂交结果不能证明A/a和B/b独立遗传,D项正确。

三、非选择题(共5大题,共60分。)

17.(除注明外,每空1分,共12分)

(1) C_3 、 C_5 关闭 PEP羧化酶对 CO_2 亲和力较高 高温环境中气孔关闭可以减少水分的散失,且 C_4 植物仍可以进行光合作用(2分)

(2)A A植物所处小室一段时间后 CO_2 浓度降低变得缓慢,随后虽然小室内 CO_2 含量还较多,但小室 CO_2 不再减少,说明A植物的气孔几乎全部关闭(合理即可,2分)

(3)方法一:将两种植物的叶片做成临时装片用显微镜观察,如果有明显的维管束鞘细胞则为 C_4 植物,否则为 C_3 植物(2分)

方法二:将两种植物给与光照并将气温控制在 $35\text{ }^\circ\text{C}$,一段时间后设法观察叶片气孔开放情况,如果气孔大部分处于关闭状态则为 C_4 植物,如果气孔大部分处于开放状态则为 C_3 植物(其他合理答案也得分)(2分)

【解析】(1)从图1中可以看出,在叶肉细胞中固定 CO_2 的物质是 C_3 ,在维管束鞘细胞中固定 CO_2 的是 C_5 。从图中可以看出,叶片上的气孔大多处于关闭状态,从外界吸收进入叶片的 CO_2 减少,但由于PEP羧化酶对 CO_2 的亲和力很高,所以虽然叶肉细胞间的 CO_2 浓度很低,但 C_3 仍可将 CO_2 固定。气温较高的环境中, C_4 植物的气孔大多关闭可以降低水分的散失,且 C_4 植物仍可进行光合作用,所以 C_4 植物适合生活在高温环境中。

(2)从图2中的信息可知,A植物所处小室一段时间后 CO_2 浓度降低变得缓慢,随后虽然小室内 CO_2 含量还较多但小室 CO_2 不再减少,说明A植物的气孔几乎全部关闭,说明A植物是 C_4 植物。

(3)可以根据 C_4 植物的叶片结构特点用显微镜观察进行判断,或者根据 C_4 植物白天气孔几乎全部关闭的特点进行判断,具体方法见答案。

18.(除注明外,每空2分,共12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 ①②④

(2)周期蛋白1无法合成;激酶1不能与周期蛋白1结合;MPF的活性很低(答出2点,合理即可)

MPF的活性增大和周期蛋白1的浓度升高的目的相同,都是促进细胞由 G_1 期进入M期

(3)无限增殖(1分) 方案:设法抑制患者体内周期蛋白2的合成或抑制激酶2的活性,使体内复合物SPF不能形成或活性很低;原理:周期蛋白2和激酶2结合成的复合物SPF可以促进细胞从 G_1 期进入S期,如果使体内复合物SPF不能形成或活性很低,则细胞不能进入S期进行DNA的复制(3分)

【解析】(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,为一个细胞周期。由于①②④可以进行连续的有丝分裂,所以它们可能会具有细胞周期。

(2)根据题意可知,周期蛋白1和激酶1结合成的MPF可促进细胞由 G_2 期进入M期,所以周期蛋白1无法合成、激酶1不能与周期蛋白1结合、MPF的活性很低等原因都可以导致细胞不能由 G_2 期进入M期。

(3)癌细胞最大的特点是无限增殖,癌细胞不能进行DNA复制则不能进入分裂期,癌细胞的DNA复制发生于S期,所以设法使细胞停留在 G_1 期即可达到抑制癌细胞DNA不能进行复制的目的。根据题意可知,周期蛋白2和激酶2结合成的复合物SPF的作用是促进细胞从 G_1 期进入S期,所以设法抑制患者体内周期蛋白2的合成或抑制激酶2的活性,使体内复合物SPF不能形成或活性很低即可达到抑制癌细胞增殖的目的。

19.(除注明外,每空2分,共12分)

(1)AaBb、AABb(1分) 白花(1分) 在低温影响下,基因A表达出的酶的活性降低,大部分白色物质不能合成为有色物质(合理即可)

(2)实验思路:用基因型为 AaBb 的红花植株自交,统计子代的表型及其比例

实验结果及结论:如果白花:紫花:红花:粉红花=4:3:6:3,则两对等位基因独立遗传,否则两对等位基因不独立遗传

(3)选择基因型为 AAbb 的紫花植株与基因型为 aaBB 的白花植株杂交,子代全为红花 植物组织培养(1分)
植物细胞的全能性(1分)

【解析】(1)根据图中的代谢途径可知,白花的基因型是 aa_,紫花的基因型是 A_bb,红花的基因型是 A_Bb,粉红花的基因型是 A_BB。由于基因 A 表达出的酶的活性受温度的影响,低温会降低该酶的活性,所以开红花的植株虽然能合成相关的酶,但由于酶的活性很低难以生成有色物质,导致 90% 开红花的植株组成的种群中,开白花的植株比例会升高。

(2)由于该植物是雌雄同株且自花传粉植物,所以采取双杂合子自交的方法最简便,具体方法见答案。

(3)由于红花的基因型是 A_Bb,所以选择基因型为 AAbb 的紫花植株与基因型为 aaBB 的白花植株杂交,子代红花植株比例最高(100%)。由于红花植株一定是杂合子,所以自交一定会发生性状分离,扩大红花植株培养可采用植物组织培养技术,该技术的原理是植物细胞的全能性。

20. (除注明外,每空 2 分,共 11 分)

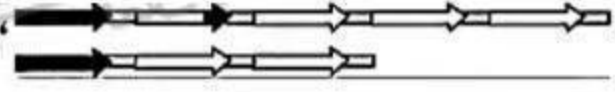
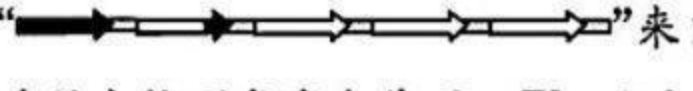

(1)男性发病率大于女性(1分) 基因甲基化

(2)红色觉基因和绿色觉基因都位于 X 染色体上

(3)绿色弱/绿色盲 I-2 在减数分裂过程中两条 X 染色体发生片段交换形成嵌合基因 III-2 将含有没有交换的正常色觉的 X 染色体传递给了 IV-1 和 IV-3

【解析】(1)红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病,伴 X 染色体隐性遗传病在男性中的发病率大于女性。III-2 和 III-3 的基因组成相同() ,而 III-2 为色盲患者最可能的原因是其色觉正常的基因甲基化不能表达所致。

(2)据题干信息可知,红色觉基因和绿色觉基因均在 X 染色体上即位于同一条染色体,根据等位基因的概念可知红色觉基因和绿色觉基因不属于等位基因。

(3)根据 III-2 的基因组成为“”可知,III-2 为绿色弱/绿色盲,如果“”来自 II-1,则该染色体最可能是 I-2 在减数分裂过程中两条 X 染色体发生片段交换形成嵌合基因。IV-1 和 IV-3 从 III-2 得到了 1 条正常的 X 染色体“”,所以他们色觉正常。

21. (除注明外,每空 1 分,共 13 分)

(1)③④ ①④ ② ① ③④

(2)① 50% 产前诊断

(3)染色体数目变异 F₁ 的 4 个染色体组中,有 3 个来自普通小麦,有 1 个来自黑麦,减数分裂过程中无法联会(3分) 抑制纺锤体的形成

【解析】(1)图甲中的①~⑤分别是染色体数目变异、基因重组、染色体结构变异中的缺失、染色体结构变异和染色体数目变异、基因突变。①可使基因的数量增加,③④使基因的数量减少。

(2)21 三体综合征属于第 21 号染色体数目增加了 1 条,其变异类型和①相同。其产生的配子有一半正常一半异常,所以一个 21 三体综合征患者与一个正常人结婚,后代患 21 三体综合征的概率是 50%。可以通过产前诊断大大降低该遗传病的发生。

(3)图乙中的育种方式是多倍体育种,其原理是染色体数目变异。普通小麦的每个染色体组中的染色体与黑麦染色体组中的染色体不属于同源染色体,所以不能进行联会配对,F₁ 的 4 个染色体组中,有 3 个来自普通小麦,有 1 个来自黑麦,减数分裂过程中无法联会,导致 F₁ 是不育的。用秋水仙素处理幼苗可使细胞中的染色体数目加倍从而获得可育性,其作用原理是抑制纺锤体的形成。