

2023 届高三年级 4 月份大联考

生物参考答案

1. B 【解析】激素的受体不一定位于细胞膜表面, K^+ 通道属于细胞膜上的蛋白质, A 错误; 突触前膜上的蛋白可参与神经递质的释放, B 正确; 叶绿体的类囊体薄膜上的蛋白参与光能的吸收、传递和转换, C 错误; 细胞膜上的部分蛋白能与糖类分子结合形成糖蛋白, D 错误。
2. A 【解析】细胞内的结合水组成细胞结构, 自由水参与物质运输和化学反应, A 错误; 细胞内的生物大分子(核酸、多糖、蛋白质)的合成都会产生水, B 正确; ATP 中特殊的化学键断裂, 属于水解反应, 需要水的参与, C 正确; 水是良好的溶剂, 根系吸收的水有利于根系对无机盐的吸收和运输, D 正确。
3. B 【解析】据图可知, 葡萄糖浓度大小关系为小肠上皮细胞 > 肠腔, 小肠上皮细胞 > 组织液, A 错误; 水进入小肠上皮细胞的方式有自由扩散和协助扩散两种, 其中②方式为自由扩散, 比协助扩散速度慢, B 正确; $Na^+ - K^+$ 泵转运 Na^+ 和转运 K^+ 时均需要消耗 ATP, C 错误; 多肽类物质经③方式进入肠腔体现了细胞膜的结构特性, 即细胞膜具有一定的流动性, D 错误。
4. D 【解析】据题意和图 2 可知, 此实验的目的为探究唾液淀粉酶的最适温度, 同学们经过预实验发现唾液淀粉酶在 85°C 时已变性失活, 并且正式实验中设置了 $0\sim 80^\circ\text{C}$ 的温度梯度范围, 因此预实验中可能设置了低于 0°C 和高于 85°C 的组别, A 正确; 用 Y 形试管不仅能实现底物和酶的分开保温, 而且易混合、操作方便, B 正确; 玻璃纸应该可以透过葡萄糖而不能透过淀粉, 把漏斗尖端去掉的目的是方便倒入反应液, C 正确; 此实验也可采用碘液检测淀粉的剩余量来评价酶的活性, 但是不宜使用斐林试剂检测还原糖的含量, 原因是斐林试剂鉴定还原糖需要 $50\sim 65^\circ\text{C}$ 的水浴加热, 会干扰实验结果, D 错误。
5. C 【解析】初级精母细胞中的同源染色体移向细胞两极属于减数分裂过程, 减数分裂没有细胞周期, A 错误; 衰老细胞内黑色素合成减少的原因是细胞内酪氨酸酶的活性降低, 而细胞中色素积累会妨碍物质的交流和传递, B 错误; 细胞中的基因发生甲基化后会抑制基因的表达, 因此红细胞中与抗体合成有关的基因处于关闭状态可能与表观遗传有关, C 正确; 细胞自噬可以为营养缺乏的细胞提供物质和能量, 激烈的细胞自噬会诱导细胞凋亡, D 错误。
6. C 【解析】3 号染色体上的高茎(BD)对矮茎(bd)为完全显性, 3 号染色体上的紫茎(D)对绿茎(d)为完全显性, 基因型为 BbDd 的植株有两种情况, 一种是 B 与 d 在一条染色体上, b 与 D 在一条染色体上, 另一种是 B 与 D 在一条染色体上, b 与 d 在另一条染色体上, 在第一种情况中, 基因型为 BbDd 的植株能产生两种配子, 即 Bd 和 bD, 随机结合后子代的性状分离比为 $1:2:1$; 在第二种情况中, 基因型为 BbDd 的植株能产生两种配子, 即 BD 和 bd, 随机结合后子代的性状分离比为 $3:1$, A 错误; 若不考虑茎色性状, 由于杂合红花植株产生的含 A 基因的花粉成活率是含 a 基因的花粉成活率的 2 倍, 因此基因型为 AaBb 的植株自交后代中出现的性状分离比一定不为 $9:3:3:1$, B 错误; 若不考虑茎的高矮性状, 基因型为 AaDd 的植株两对基因的遗传遵循自由组合定律, 自交后代中出现的性状分离比为 $15:5:3:1$, C 正确; 若不发生交叉互换, 基因型为 BbDd 的植株, 无论 B 与 d 在一条染色体上, b 与 D 在一条染色体上, 还是 B 与 D 在一条染色体上, b 与 d 在另一条染色体上, 测交子代的性状分离比为 $1:1$, D 错误。
7. A 【解析】DNA 复制过程中首先需要用解旋酶解开双链, 然后用 RNA 聚合酶合成 RNA 引物, 再依赖 DNA 聚合酶延伸子链, 最后用 DNA 连接酶将不连续的子链片段连接起来, A 正确。
8. D 【解析】染色体结构变异中有一种情况是染色体片段的缺失, 片段中可能包含 1 个或多个基因, 基因内部有多个碱基对, 基因突变指 DNA 分子中发生碱基的增添、缺失或替换, 从而引起基因碱基序列的改变, A 正确; 发生染色体结构变异的染色体在减数第一次分裂前期同源染色体联会时会出现异常, 因此用光学显微镜观察减数第一次分裂前期的细胞可以判断是否发生了染色体结构变异, B 正确; 基因中启动子的位置发生 8 个碱基对的替换属于基因突变, C 正确; 猫叫综合征、21 三体综合征属于染色体异常遗传病, 苯丙酮尿症属于单基因遗传病, D 错误。
9. C 【解析】牵张反射是非条件反射, 反射的完成不需要大脑皮层的参与, A 正确; 肌肉受牵拉时肌梭兴奋后, 图中传入神经会随之兴奋, 发生 Na^+ 内流产生动作电位, B 正确; 图中有三个突触(神经细胞与肌肉细胞的接头处也类似于突触), C 错误; 牵张反射的效应器是传出神经末梢和它所支配的肌肉, D 正确。
10. C 【解析】气温、干旱等气候因素属于影响种群数量变化的非密度制约因素, A 错误; 群落中每种生物

- 都占据着相对稳定的生态位,这有利于不同生物充分利用环境资源,B错误;在生态系统的信息传递过程中应具有信息源、信道、信息受体,C正确;保护海洋生态系统并不是完全禁渔;相反,适时地、有计划地捕捞成鱼,不仅能获得渔业产品和生态效益,也有利于幼鱼的生长发育,从而有利于保护海洋生态系统,D错误。
11. C 【解析】基因转录沉默的原因可能是启动子区甲基化后无法结合 RNA 聚合酶,进而无法合成 mRNA,A 正确;细胞分化的实质是基因的选择性表达,有些基因不表达的原因可能是其启动子区发生 5' 胞嘧啶的甲基化,B 正确;DNA 甲基转移酶的作用结果不会使基因的碱基序列发生改变,C 错误;基因发生甲基化属于表观遗传,表观遗传的表型变化可以遗传给后代,D 正确。
12. D 【解析】哺乳动物的红细胞衰老后被机体清除,这属于免疫系统的免疫自稳功能,A 正确;乙肝病毒被抗体结合后失去感染能力,这属于免疫系统的免疫防御功能,B 正确;癌细胞被活化的细胞毒性 T 细胞清除,这属于免疫系统的免疫监视功能,C 正确;被毒蛇咬伤后注射抗蛇毒血清,这是免疫治疗,不属于免疫系统的功能,D 错误。
13. C 【解析】脱落酸不能促进果实成熟,可以促进果实的衰老,脱落酸和乙烯均能促进叶和果实的脱落,A 错误;据图甲可知,与对照组相比,外源 ABA 处理组在 10 天左右增加内源 ABA 的程度最大,B 错误;据图乙可知,与对照组相比,外源 ABA 处理组在贮藏 15 天内均不会抑制乙烯的产生,C 正确;综合甲、乙两图,乙烯产生速率与内源 ABA 的含量不呈正相关,因此,图示实验结果不能说明外源 ABA 可以通过促进乙烯的合成来增加内源 ABA 的含量,D 错误。
14. A 【解析】据题意和图可知,过程①分别使用与紫花苜蓿和白脉根细胞等渗的含有纤维素酶和果胶酶的溶液,将两种植物的细胞壁去除后获得原生质体,A 正确;过程②是植物原生质体的融合过程,体现了细胞膜的流动性,但是细胞膜表面的蛋白质分子不都是可以移动,B 错误;经过②得到的融合细胞有三种类型,需要筛选出杂种细胞才能最终得到 F,C 错误;过程③是脱分化,过程④是再分化,脱分化过程生长素和细胞分裂素的比例适中,再分化为芽时,生长素和细胞分裂素的比例低,再分化为根时,生长素和细胞分裂素的比例高,D 错误。
15. C 【解析】据图可知,图示雄性亲本细胞中发生了染色体结构和数目变异,A 正确;图中雄性家蝇亲本不具有完整的 Y 染色体,也可能发育成雄蝇,B 正

确;Y 染色体携带 s 基因,发生染色体变异后,s 基因所在染色体片段移接到 M 基因所在的常染色体上,将这条染色体的基因记作 Ms,图示亲本的基因型和染色体组成为 mmXX、MsmX,二者杂交,所得子一代基因型为 MsmXX(灰体雄性)、MsmX(灰体雌性)、mmXX(黑体雌性)、mmX(致死),因此成体 F₁ 基因型为 MsmXX、MsmX、mmXX,C 错误;子一代雄性个体为 XXY'(MsmXX)、XY'(MsmX),比例为 1:1;雌蝇个体为 mmXX,在子一代中占 1/3,子一代雌雄个体随机交配,雄性个体产生的配子种类及比例为 MsX+mX=Ms:m=3:3:1:1;雌性个体产生的配子为 mX,雌雄配子随机结合,考虑致死情况,子二代的基因型及比例为 MsmXX:mmXX:MsmX=3:3:1,故 F₂ 中雌性个体所占比例为 3/7,D 正确。

16. D 【解析】生态系统由群落和无机环境组成,植物、动物、微生物及非生物的物质和能量等均属于红树林生态系统的组成成分,A 正确;含盐分的水对红树植物十分重要,推测红树植物具有耐盐特性,在一定盐度海水下可能成为优势种,B 正确;没有潮流(潮间带的每日有间隔的涨潮退潮的变化),红树植物是生长不好的,推测长期淹水,红树易烂根,长期干旱,红树将生长不良,C 正确;红树在生态系统中的主要作用是进行光合作用,利用太阳能将无机物合成有机物,并储存能量,D 错误。

17. (12 分,除标注外,每空 2 分)

- (1) 豆科植物与根瘤菌互利共生,豆科植物为根瘤菌提供有机物,根瘤菌具有固氮能力,为豆科植物提供氮元素(类囊体(薄膜))(1 分)
- (2) 避免偶然因素对实验结果造成影响(或减小实验误差,使实验结果更接近真实值) WL903(1 分)
- 能(盐胁迫导致的紫花苜蓿气孔导度下降)
- (3) 盐胁迫能导致紫花苜蓿的叶绿素含量减少,光反应速率下降;气孔导度下降,CO₂ 吸收量不足,暗反应速率下降;而且细胞呼吸速率不受影响,因此,净光合速率下降

【解析】(1) 紫花苜蓿是一种豆科植物,其细胞中 N 元素含量丰富,原因是豆科植物与根瘤菌互利共生,豆科植物为根瘤菌提供有机物,根瘤菌具有固氮能力,为豆科植物提供氮元素,其细胞中类囊体(薄膜)更加丰富,有利于光反应的进行。

(2) CK 组、NaCl 组和 MF 组中每组培养的紫花苜蓿均为 10 株而不是 1 株,这样可以避免偶然因素对实验结果造成影响,据图 A 可知盐胁迫对 WL903 品种的紫花苜蓿叶绿素含量影响更大,褪黑素能缓解这种影响,据图 D 可知,褪黑素对盐胁迫导致的紫花苜蓿气孔导度下降也具有缓解作用。

(3)图 C 显示 WL903 品种的 NaCl 组净光合速率较低,据图分析其原因是盐胁迫能导致紫花苜蓿的叶绿素含量减少,光反应速率下降;气孔导度下降,CO₂ 吸收量不足,暗反应速率下降;而且细胞呼吸速率不受影响,因此,净光合速率下降。

18. (13 分,除标注外,每空 1 分)

(1)诱变育种 提高突变率,在较短时间内创造人类需要的生物新品种(或获得更多的优良变异类型,合理即可)(2 分) 基因突变具有不定向性 ①

(2)无 白花传粉的植物没有性染色体

(3)红 不能 无论 M 与 A 连锁还是与 a 连锁,子代均全为颗粒饱满、抗病、红花性状(2 分) 颗粒饱满、抗病、红花+颗粒饱满、抗病、紫花=11:3(2 分)

【解析】(1)欲保留此种植物的杂种优势,对其进行紫外线照射处理以期盼获得颗粒饱满和抗病性状不变但显性纯合均致死的基因,这种育种方式为诱变育种,其优点是提高突变率,在较短时间内获得更多的优良变异类型,创造人类需要的生物新品种。对紫外线照射处理后的植株进行筛选时工作量巨大而繁重,原因是基因突变具有不定向性。两对基因的位置关系为图中的①时,AaBb 的植株可产生 Ab 和 aB 两种配子,由于 AA 和 BB 纯合致死,因此后代只有 AaBb 一种基因型的个体存活,即全是杂种优势个体;两对基因的位置关系为图中的②时,AaBb 的植株可产生 AB 和 ab 两种配子,由于 AA 和 BB 纯合致死,因此后代有 AaBb、aabb 两种基因型的个体存活,不全是杂种优势个体;两对基因的位置关系为图中的③时,AaBb 的植株可产生 AB、Ab、aB、ab 四种配子,由于 AA 和 BB 纯合致死,因此后代有 AaBb、aabb、Aabb、aaBb 四种基因型的个体存活,不全是杂种优势个体。

(2)没有必要选用紫花雄株和红花雄株进行杂交,未判断 M、m 基因是否位于 X 染色体上,原因是白花传粉的植物没有性染色体。

(3)若已得到(1)期盼的植株类型,且 m 花旁 25% 致死,用基因型为 AaBbMm 的植株自交,有以下三种情况:第一种:M、m 与 A、a、B、b 基因位于一对同源染色体上,且 M 与 AB 连锁,AaBbMm 产生后代情况如下:

雌配子 \ 雄配子	1/2AbM	1/2aBm
1/7Abm	致死	AaBbMm
3/7aBm	AaBbMm	致死

第二种:M、m 与 A、a、B、b 基因位于一对同源染色体上,且 M 与 aB 连锁,AaBbMm 产生后代情况

如下:

雌配子 \ 雄配子	1/2Abm	1/2aBM
1/7Abm	致死	AaBbMm
3/7aBM	AaBbMm	致死

第三种:M、m 基因与 A、a、B、b 基因不位于一对同源染色体上,AaBbMm 产生后代情况如下:

雌配子 \ 雄配子	1/4AbM	1/4Abm	1/4aBM	1/4aBm
1/11AbM	致死	致死	AaBbMM	AaBbMm
3/11Abm	致死	致死	AaBbMm	AaBbmm
1/11aBM	AaBbMM	AaBbMm	致死	致死
3/11aBm	AaBbMm	AaBbmm	致死	致死

综上:若子代全为颗粒饱满、抗病、红花性状,则 M、m 与 A、a、B、b 基因位于一对同源染色体上,根据子代表型及比例不能确定 M 与 A 连锁还是与 a 连锁,理由是无论 M 与 A 连锁还是与 a 连锁,子代均全为颗粒饱满、抗病、红花性状。若子代颗粒饱满、抗病、红花+颗粒饱满、抗病、紫花=11:3,则 M、m 基因与 A、a、B、b 基因不位于一对同源染色体上。

19. (12 分,除标注外,每空 2 分)

(1)肾小管和集合管 促进肾小管和集合管对水分的重吸收,减少尿量

(2)手术人群 手术前是否人工建立气腹

(3)选取需要进行泌尿外科手术的患者 40 人,随机平均分为两组,手术前均人工建立气腹,其中一组进行腹腔镜手术,另一组进行腹膜后手术,于 T₀、T₁ 时间点分别检测血浆中 ADH 和 ALD 水平(4 分)

【解析】(1)ADH 和 ALD 的作用受体均位于肾小管和集合管,其中 ADH 的作用是促进肾小管和集合管对水分的重吸收,减少尿量。

(2)若科研人员欲研究腹腔镜与腹膜后,手术前人工建立气腹对抗利尿激素(ADH)、醛固酮(ALD)的影响,实验应选用手术人群,实验自变量为手术前是否人工建立气腹。

(3)据表推测实验思路为:选取需要进行泌尿外科手术的患者 40 人,随机平均分为两组,手术前均人工建立气腹,其中一组进行腹腔镜手术,另一组进行腹膜后手术,于 T₀、T₁ 时间点分别检测血浆中 ADH 和 ALD 水平。

20. (9 分,除标注外,每空 1 分)

(1)存在 提高群落利用阳光等环境资源的能力(2 分)

(2)排除偶然因素对实验结果造成干扰 在 2017

年,与UG相比,LG、MG和HG三种放牧强度下均降低了GPP;在2018年,与UG相比,LG降低了GPP,而MG和HG两种放牧强度下GPP均提高(2分)

(3)物理和化学 合理调整能量流动关系,使能量持续高效的流向对人类最有益的部分(2分)

【解析】(1)晋北顿草草地中的牧草通常长势较低,但是各种草也有高矮之分,存在垂直结构。植物分层现象的意义是提高群落利用阳光等环境资源的能力。

(2)科研人员于2017年和2018年以晋北顿草草地为研究对象,监测不放牧(UG)、轻度放牧(LG)、中度放牧(MG)和重度放牧(HG)下生态系统总初级生产力(在单位时间和单位面积上,绿色植物通过光合作用所固定的有机物总量,用GPP表示),以评价与UG相比,三种放牧强度下生态系统总初级生产力的升降情况。据图可知,实验结论为在2017年,与UG相比,LG、MG和HG三种放牧强度下均降低了GPP;在2018年,与UG相比,LG降低了GPP,而MG和HG两种放牧强度下GPP均提高。

(3)晋北顿草草地中的牧草会通过刺、毛抵御各种食草动物,植物给食草动物传递了物理信息,植物通过有毒物质抵御各种食草动物,植物给食草动物传递了化学信息,适度放牧在生态系统能量流动中的意义是合理调整能量流动关系,使能量持续高效的流向对人类最有益的部分。

21. (14分,除标注外,每空2分)

(1)DNA聚合酶识别和结合(1分) 引物(1分)

(2)5'(1分) *Sal*I、*Eco*R I(顺序不能颠倒) 不能(1分) 启动子在A基因部分片段的左侧,因此A基因的转录方向为从左向右,荧光蛋白基因的终止子在其左侧,因此荧光蛋白基因的转录方向为从右向左,若这两种酶的识别序列添加位点交换,则启动子反向插入载体中,不能引导荧光蛋白基因发生

转录(合理即可,1分) 3

(3) *Mun*I、*Xba*I、*Taq*I DNA聚合酶(耐高温的DNA聚合酶)、DNA连接酶

【解析】(1)据图可知,A基因部分片段中R、F表示扩增启动子所用的引物,设计其的前提条件是已知A基因启动子的一段脱氧核苷酸序列。

(2)启动子在A基因部分片段的左侧,因此A基因的转录方向为从左向右,荧光蛋白基因的终止子在其左侧,因此荧光蛋白基因的转录方向为从右向左,要做到定向插入,需要在引物末端添加限制酶的识别序列,且被限制酶识别并切割后,两端的黏性末端不能相同。扩增后的产物中含有 *Mun*I和 *Xba*I的识别位点,故在引物末端添加的限制酶识别序列不能被 *Mun*I和 *Xba*I所识别,据图中对限制酶的注释可知, *Mun*I识别并切割后的黏性末端与 *Eco*R I识别并切割后的黏性末端相同,故R末端添加的序列所对应的限制酶是 *Eco*R I,在F末端添加的序列所对应的限制酶是 *Sal*I,因此将A基因的启动子连接在图中载体中时应在F的5'端连接 *Sal*I的识别序列,不选择连接 *Xba*I的识别序列的理由是用 *Xba*I切割A基因启动子获得黏性末端时会破坏A基因的启动子。

(3)荧光蛋白基因中含有 *Eco*R I的识别位点,故对载体使用 *Mun*I和 *Xba*I切割。综上所述,对载体使用 *Mun*I和 *Xba*I切割,然后在DNA连接酶的催化作用下,连接形成重组载体,产物扩增中需要使用 *Taq* DNA聚合酶催化,合成更多的产物,故从产物扩增到载体构建完成的整个过程共需要6种酶,分别是 *Taq* DNA聚合酶、*Eco*R I、*Sal*I、*Mun*I、*Xba*I、DNA连接酶,因此为完成科研人员的设想,除需使用F与R处添加的序列所对应的酶外,扩增启动子和构建基因表达载体的过程还需用到1种酶,分别是 *Mun*I、*Xba*I、*Taq* DNA聚合酶、DNA连接酶。

