



## 参考答案及解析

2023—2024 学年度上学期高三年级四调考试·生物学

### 一、选择题

1. C 【解析】实验甲证明了噬菌体的遗传物质是 DNA；实验乙为对比实验，有氧组与无氧组均属于实验组；通过观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装片中的染色体形态、位置和数目来判断细胞分裂所处的时期；实验丁的作用光谱中类胡萝卜素在蓝紫光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成。
2. A 【解析】图 1 是从高浓度到低浓度，属于协助扩散，图 2 离子通道型受体介导离子跨膜运输为顺浓度梯度，不消耗能量，所以也是协助扩散；图 1 和图 2 都是被动运输不消耗能量，细胞缺氧不影响图 1、图 2 所示的转运；抑制性神经递质可作为一种配体开启突触后膜上的  $Cl^-$  通道，使  $Cl^-$  进入下一神经元，维持静息电位；载体蛋白与葡萄糖特异性结合，导致载体蛋白的构象变化，载体蛋白的构象变化跟氨基酸的种类、数量、排列顺序没有关系。
3. D 【解析】葡萄糖进入红细胞是协助扩散，不需要消耗能量；⑥过程是丙酮酸转化成脂肪，说明细胞呼吸可以产生许多物质参与其他代谢反应，能说明细胞呼吸是生物体代谢的枢纽；血糖浓度过高时，部分血糖可以转化为某些非必需氨基酸和脂肪等一些非糖物质；人体成熟红细胞只进行无氧呼吸，即图中①②⑤过程。
4. C 【解析】由题意可知，经减数第一次分裂得到的次级精母细胞为  $AAX^bX^b$ 、 $aaYY$ ，由于减数第二次分裂时  $X^bX^b$  未正常分开导致出现  $AX^bX^b$ 、 $A$  两种配子， $aaYY$  产生  $aY$  一种配子。减数第一次分裂后期同源染色体分开，非同源染色体自由组合时发生了基因重组；一个基因型为  $AaX^bY$  的精原细胞经复制后，形成的初级精母细胞的基因型为  $AAaaX^bX^bYY$ ；由分析可知， $X^b$  与  $X^b$  是复制形成的，由异常精细胞中的染色体组成可知， $X^b$  与  $X^b$  所在的姐妹染色单体分开后移向同一极，因此三种基因型精细胞产生的原因是减数第二次分裂后期发生异常；由分析可知，基因型为

$AX^bX^b$  和  $A$  的精细胞来自同一个次级精母细胞。

5. A 【解析】某基因由 140 对碱基构成，该基因碱基排列顺序是固定的，只有 1 种；在细胞中，基因是有遗传效应的 DNA 片段，大部分基因位于染色体上，少部分基因不在染色体上（细胞质中也有少量的 DNA）；一般来说，DNA 是双链的，碱基遵循互补配对原则，A 与 T 的数量相等，G 与 C 的数量相等，一般来说，不同生物的 DNA 分子中  $(A+G)/(T+C)$  的值相同，均为 1；性染色体上的基因，并不一定都与性别的决定有关，例如控制果蝇眼色的基因并不决定果蝇的性别。
6. D 【解析】发生甲基化后基因的碱基序列保持不变，因此 A 与  $A^*$  具有相同的碱基序列；卵细胞中的相关基因(A、a)甲基化，精子中的相关基因去甲基化，因此正常鼠的基因型为  $AA^*$ 、 $Aa^*$ ，矮小鼠的基因型只有  $A^*a$ 、 $aa^*$  2 种；若子一代全为正常鼠，则雄性亲本的基因型为  $AA^*$ （正常鼠），雌性亲本（矮小型鼠）的基因型为  $A^*a$  或  $aa^*$ ，则杂交结果如表所示：

项目	杂交组合			
亲本	$AA^*$ (雄性) × $A^*a$ (雌性)		$AA^*$ (雄性) × $aa^*$ (雌性)	
配子	雄配子: A	雌配子: $A^*$ 、 $a^*$	雄配子: A	雌配子: $a^*$
$F_1$	$AA^*$ 、 $Aa^*$		$Aa^*$	
配子	雄配子: $3/4A$ 、 $1/4a$	雌配子: $3/4A^*$ 、 $1/4a^*$	雄配子: $1/2A$ 、 $1/2a$	雌配子: $1/2A^*$ 、 $1/2a^*$
$F_2$	$9/16AA^*$ 、 $3/16Aa^*$ 、 $3/16A^*a$ 、 $1/16aa^*$		$1/4AA^*$ 、 $1/4Aa^*$ 、 $1/4A^*a$ 、 $1/4aa^*$	

子二代中正常鼠所占比例为  $3/4$  或  $1/2$ ；亲本中，正常鼠的基因组成为  $AA^*$  或  $Aa^*$ ，矮小型鼠的基因组成为  $A^*a$  或  $aa^*$ ，若子一代全为矮小型鼠，则雄性亲本为矮小型鼠，基因型必然为  $aa^*$ 。

7. B 【解析】海岛上昆虫中有三种翅膀类型，说明昆虫翅的变异是多方向且可遗传的；一个生物种群的全部

高三四调

· 衡中 ·

等位基因的总和称为种群的基因库,所以昆虫翅的全部基因不能构成该种群的基因库;大风在昆虫翅的进化过程中起自然选择作用;自然选择是定向的,使有利变异得到保留并逐渐积累。

8. B 【解析】分析题图,根据②→③→①是单箭头可知,①是血浆,②是组织液,③是淋巴液,A是循环系统,B是泌尿系统,人体的代谢废物还可通过皮肤排出体外;若某人长期营养不良,将会导致①(血浆)渗透压降低,组织液增多,引起组织水肿; $K^+$ 通过消化系统被吸收后进入A(循环系统),由①(血浆)进入②(组织液),最后进入脑细胞;小肠内的血液含有丰富的营养物质,若该组织细胞是小肠上皮细胞,则血液流经该细胞后葡萄糖、尿素浓度都升高。
9. A 【解析】据图可知,ab段与bc段均是内向电流,此时都是 $Na^+$ 通道开放,在c点时动作电位达到峰值,c点 $Na^+$ 停止内流,开始发生 $K^+$ 外流;外向电流是指正离子由细胞膜内向向外流动,主要是 $K^+$ 外流,需要 $K^+$ 通道蛋白协助,盐酸胺碘酮属于 $K^+$ 通道阻断剂,因此,使用足量盐酸胺碘酮处理后,ac段是内向电流,从a到c的时间不变;de段形成的原因是 $K^+$ 外流,e点时仍维持细胞内 $K^+$ 高于膜外的状态;降低任氏液中 $Na^+$ 浓度, $Na^+$ 内流减少,b点上移。
10. B 【解析】成年人对排尿的控制相对准确,成年人可以有意识地控制排尿,也可以憋尿,说明高级中枢(大脑皮层)控制低级中枢;交感神经兴奋不会导致膀胱缩小,副交感神经兴奋会使膀胱缩小;由于控制排尿的低级中枢位于脊髓,高级中枢位于大脑皮层,因脊髓损伤,高位截瘫患者排尿反射的反射弧仍然完整,其反射中枢位于脊髓;在反射弧中,兴奋的传导是单向的,所以排尿反射过程中兴奋在反射弧上的传导是单向的。
11. C 【解析】李比希认为引起发酵的是酵母菌细胞中的某些物质,但这些物质只有在酵母菌细胞死亡并裂解后才发挥作用。毕希纳从酵母细胞中提取出引起发酵的物质——酿酶。
12. B 【解析】进行动物细胞培养时,需置于含有95%空气和5% $CO_2$ 混合气体的培养箱中培养;在动物胚胎干细胞体外培养时,还需在培养液中加入血清、血浆

等天然成分;将胚胎移入受体子宫后,还需对受体进行妊娠检查;经过基因编辑技术改造后的供体器官移植到人体后,还有可能发生免疫排斥反应,因为引起免疫反应的物质有很多,只改变部分基因不能排除免疫反应发生的可能。

二、选择题

13. AB 【解析】生物的分布受环境的影响,甲、乙沿斜坡的扩展可能与环境变化有关;生物进化的实质是种群基因频率的改变,若甲种群基因频率发生改变,说明甲发生了进化;甲、乙、丙不是同一个物种,含有的基因不能构成一个种群的基因库;甲与乙杂交产生的丙不能产生子代,说明甲、乙之间存在生殖隔离,不能发生基因自由交流。
14. BC 【解析】白菜型油菜( $2n=20$ )为二倍体植物,其卵细胞含有1个染色体组,由该白菜型油菜未受精的卵细胞发育形成的完整植株Bc是单倍体植株,成熟叶肉细胞不进行细胞分裂,故Bc成熟叶肉细胞中只含有一个染色体组;单倍体育种的优点是明显缩短育种年限,将Bc作为育种材料,能用单倍体育种快速获得正常植株,故可缩短育种年限;用秋水仙素处理Bc幼苗(含有1个染色体组),染色体数目加倍,可以得到纯合子个体(二倍体植株);卵细胞发育成完整植株能够体现细胞的全能性。
15. BC 【解析】该细胞中有4条染色体,处于减数第一次分裂后期,有8个核DNA分子,2个染色体组。细胞中的DNA被 $^{32}P$ 全部标记,在不含 $^{32}P$ 的培养液中经一次有丝分裂后,细胞中的DNA都是一条链被标记,经减数第一次分裂前的间期复制后,该细胞的每条染色体中有一个染色单体的核DNA分子中含有 $^{32}P$ 标记,共4个;图中细胞发生了易位,易位的两条非同源染色体的染色单体中,一条为 $^{32}P$ 标记的,一条未被标记,则易位后,两条染色单体可能都被 $^{32}P$ 标记,故该细胞的核DNA分子中含 $^{32}P$ 的有4个或5个。该细胞中同源染色体分离,说明处于减数第一次分裂后期,根据同源染色体的形态和基因位置可判断,细胞中的两条非同源染色体之间发生了交换,属于染色体结构变异中的易位,a是基因突变产生的。减数第一次分裂结束后,产生了两个次级精母细胞,

· 2 ·



·生物学·

参考答案及解析

基因型为 AAccab 和 abCCBB,再经过减数第二次分裂,产生的精子基因型为 Aca、Acb、aCB、bCB。

16. C 【解析】内环境为细胞外液,人造子宫内的溶液为羊羔的体外溶液;羊羔需要从溶液中获取营养物质,由图可知氧气从血氧交换系统获取;为了羊羔能够健康成长,该塑料袋内的电解质溶液必须具备适宜的温度和酸碱度;人造子宫能提供羊羔发育所需的各种条件,但是也要依赖羊羔自身的调节才能实现稳态。

三、非选择题

17. (12分,每空2分)

(1)细胞质基质 温度 (2)随着 O<sub>2</sub> 体积分数的增大,(无氧呼吸逐渐减弱,)有氧呼吸逐渐增强,导致 CO<sub>2</sub> 释放量增加 (3)线粒体和叶绿体 小于 左下方

【解析】(1)图甲中 A 点时没有 O<sub>2</sub>,因此只进行无氧呼吸,植物细胞产生 CO<sub>2</sub> 的场所是细胞质基质;影响 A 点位置高低即影响呼吸速率的主要环境因素是温度。(2)贮藏室内的 O<sub>2</sub> 体积分数应该调节到图甲中 B 点所对应的体积分数,此时产生 CO<sub>2</sub> 的量最少,有机物消耗最少,最有利于贮藏该种蔬菜。B 点之后,随着 O<sub>2</sub> 体积分数的增大,无氧呼吸受抑制程度越强,因此 CO<sub>2</sub> 释放量增加的主要原因是呼吸速率增大,释放的 CO<sub>2</sub> 增加。(3)25℃条件下,光照强度为 2 klx 时,该植物净光合速率等于零,即光合速率等于呼吸速率,故叶肉细胞中产生 ATP 的细胞器是线粒体和叶绿体;图乙中在两条曲线的交点处,表示净光合速率相等,由于 25℃条件下呼吸速率大于 15℃条件下,且总光合速率=净光合速率+呼吸速率,故该植物光合作用消耗 CO<sub>2</sub>(总光合速率)15℃条件下小于 25℃条件下的量;若降低 CO<sub>2</sub> 浓度,植物光合速率降低,可利用的最大光照强度减小,则 P 点向左下方移动。

18. (12分,每空2分)

(1)AAC 9 1/512[或(1/2)<sup>9</sup>] 有一个 A 染色体组来自白菜,带有自交不亲和基因 (2)隐性 自交亲和:自交不亲和=1:1

【解析】(1)F<sub>1</sub> 的染色体组成为 AAC,其中 C 组染色体有 9 条;由于 C 组染色体在减数分裂时会随机移向

某一极,C 是 9 条染色体,每一条染色体移向一极的概率是 1/2,9 条染色体移向同一极的概率是(1/2)<sup>9</sup>,F<sub>1</sub> 形成染色体组成为 AC 的配子的概率为(1/2)<sup>9</sup>=1/512;F<sub>1</sub> 由于有一个 A 染色体组来自白菜,带有自交不亲和基因,因此 F<sub>1</sub> 与亲代母本杂交可获得染色体组成为 AACC 的 BC<sub>1</sub> 植株,选育得到自交不亲和的纯系植株 M。(2)纯系植株 M 与纯系甘蓝型油菜杂交,得到子一代,子一代植株自交获得的 510 株植株中,369 株为自交亲和植株,其余为自交不亲和植株,自交亲和与自交不亲和之比接近 3:1,因此自交不亲和可能是隐性性状,如果自交不亲和是隐性性状,自交亲和是显性性状,子一代是杂合子,子一代进行测交实验,自交亲和:自交不亲和=1:1。

19. (12分,每空2分)

(1)DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失,而引起基因碱基序列的改变 不变 (2)64 碱基对(或核苷酸)的排列顺序 (3)多 (4)12

【解析】(1)DNA 分子中发生碱基对的替换、增添或缺失,而引起的基因碱基序列的改变,叫作基因突变。由题意可知,该基因突变是因为发生了碱基的替换,碱基发生替换后不影响组成基因的碱基的数量。(2)该单链序列共 6 个碱基,自然界中 DNA 分子为双链,每条链是 3 个碱基,而碱基的种类是 4 种,所以自然界中与该序列碱基数量相同的 DNA 片段最多有 4<sup>3</sup>=64 种。(3)由题意可知,基因 b 影响小麦基因 P 的转录,使其表现为抗锈病,不抗锈病植株的基因为 B,无法抑制 P 的表达,故基因 P 转录的 mRNA 量比抗锈病小麦细胞多。(4)假设植株的总株数为 100 株,已知抗锈病植株的基因型频率为 10%,假如该群体每增加一代,抗锈病植株增加 10%、不抗锈病植株减少 10%,则子一代中,抗锈病植株为 10×(1+10%)=11 株,不抗锈病植株为 90×(1-10%)=81 株,则子一代抗锈病植株的基因型频率为 11÷(11+81)×100%≈12%。

20. (10分,除标注外,每空1分)

(1)前 选择作用 (2)抗生素的种类(和浓度) 大肠杆菌培养代数 抑菌圈的直径 越深(加深)  
(3)阿米卡星 阿米卡星处理组的第二代到第三代的

高三四调

· 衡中 ·

抑菌圈直径减小幅度比庆大霉素小,(阿米卡星处理组的大肠杆菌的抗药性进化速率更慢,)在一定程度上可认为抑菌效果更为稳定(3分)

**【解析】**(1)细菌耐药性的产生是发生在使用抗生素前,抗生素在该过程中只起到选择的作用,即先发生基因突变,再被抗生素进行选择,通过选择,导致耐药菌比例逐渐升高。(2)由图2可知,该实验的自变量为庆大霉素和阿米卡星,即抗生素的种类,以及大肠杆菌的培养代数,因变量是抑菌圈的大小,由题意可知,细菌繁殖过程中的代谢产物能使含有无色 TTC 的培养基显红色,随着大肠杆菌培养代数的增加,抑菌圈颜色越深。(3)由图2可知,庆大霉素和阿米卡星均有抑菌效果,通过标准差可看出,阿米卡星在一定程度上可认为抑菌效果更为稳定。

21. (14分,每空2分)

- (1)④③⑥ (2)⑤ 甲、乙(顺序不能颠倒) (3)D  
(4)A、N(无顺序) M 肌肉收缩,电流表偏转1次

**【解析】**(1)根据A上有神经节,确定③是传入神经,

同时发生膝跳反射时,伸肌②收缩,屈肌⑦舒张,由此推断④和③为传出神经。(2)发生膝跳反射时,屈肌⑦舒张,表示未兴奋,故图1中⑤是抑制性神经元。在膝跳反射过程中,⑤处神经兴奋,释放抑制性神经递质,抑制细胞兴奋,出现屈肌⑦舒张,故⑤位置的膜电位变化曲线是图2中的甲,⑥接受到抑制性神经递质,引起突触后膜发生 $Cl^-$ 内流,不产生兴奋,故⑥位置的膜电位变化曲线是图2中的乙。(3)完成膝跳反射,必须具备完整的反射弧,同时M点兴奋,会发生膜电位的变化,故要检测图1中M点在膝跳反射过程中的膜电位变化,理论上将电表的两极分别连接于M点膜内和膜外,刺激感受器,观察指针的偏转。(4)若想用一次实验证明兴奋在神经纤维上双向传导,在神经元之间单向传递,则需要将电表的两个电极分别搭在两个神经元上,即A、N点,刺激M点,若肌肉收缩,电流表偏转1次(若在神经元之间是双向传递,则会偏转2次),则可证明兴奋在神经纤维上双向传导,在神经元之间单向传递。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

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

