

## 2021 全国高考真题生物（乙卷）

1.果蝇体细胞含有 8 条染色体，下列关于果蝇体细胞有丝分裂的叙述，错误的是

- A.在间期，DNA 进行半保留复制，形成 16 个 DNA 分子
- B.在前期，每条染色体由 2 条染色单体组成，含 2 个 DNA 分子
- C.在中期，8 条染色体的着丝点排列在赤道板上，易于观察染色体
- D.在后期，成对同源染色体分开，细胞中有 16 条染色体

2.选择合适的试剂有助于达到实验目的。下列关于生物学实验所用试剂的叙述，错误的是

- A.鉴别细胞的死活时，台盼蓝能将代谢旺盛的动物细胞染成蓝色
- B.观察根尖细胞有丝分裂中期的染色体，可用龙胆紫溶液使其着色
- C.观察 RNA 在细胞中分布的实验中，盐酸处理可改变细胞膜的通透性
- D.观察植物细胞吸水和失水时，可用蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮

3.植物在生长发育过程中，需要不断从环境中吸收水。下列有关植物体内水的叙述错误的是

- A.根系吸收的水有利于植物保持固有姿态
- B.结合水是植物细胞结构的重要组成成分
- C.细胞的有氧呼吸过程不消耗水但能产生水
- D.自由水和结合水比值的改变会影响细胞的代谢活动

4.在神经调节过程中，兴奋会在神经纤维上传导和神经元之间传递。下列有关叙述错误的是

- A.兴奋从神经元的细胞体传导至突触前膜，会引起  $\text{Na}^+$  外流
- B.突触前神经元兴奋可引起突触前膜释放乙酰胆碱
- C.乙酰胆碱是一种神经递质，在突触间隙中经扩散到达突触后膜
- D.乙酰胆碱与突触后膜受体结合，引起突触后膜电位变化

5.在格里菲思所做的肺炎双球菌转化实验中，无毒性的 R 型活细菌与被加热杀死的 S 型细菌混合后注射到小鼠体内，从小鼠体内分离出了有毒性的 S 型活细菌。某同学根据上述实验，结合现有生物学知识所做的下列推测中，不合理的是

- A.与 R 型菌相比，S 型菌的毒性可能与荚膜多糖有关
- B.S 型菌的 DNA 能够进入 R 型菌细胞指导蛋白质的合成
- C.加热杀死 S 型菌使其蛋白质功能丧失而 DNA 功能可能不受影响
- D.将 S 型菌的 DNA 经 DNA 酶处理后与 R 型菌混合，可以得到 S 型菌

6.某种二倍体植物的 n 个不同性状由 n 对独立遗传的基因控制(杂合子表现显性性状)。已知植株 A 的 n 对基因均杂合。理论上，下列说法错误的是

- A. 植株 A 的测交子代会出现  $2^n$  种不同表现型的个体
- B.  $n$  越大, 植株 A 测交子代中不同表现型个体数目彼此之间的差异越大
- C. 植株 A 测交子代中  $n$  对基因均杂合的个体数和纯合子的个体数相等
- D.  $n \geq 2$  时, 植株 A 的测交子代中杂合子的个体数多于纯合子的个体数

29.(11 分)

生活在干旱地区的一些植物(如植物甲)具有特殊的  $\text{CO}_2$  固定方式。这类植物晚上气孔打开吸收  $\text{CO}_2$ , 吸收的  $\text{CO}_2$  通过生成苹果酸储存在液泡中; 白天气孔关闭, 液泡中储存的苹果酸脱羧释放的  $\text{CO}_2$  可用于光合作用。回答下列问题:

- (1) 白天叶肉细胞产生 ATP 的场所是\_\_\_\_\_。光合作用所需的  $\text{CO}_2$  来源于苹果酸脱羧和\_\_\_\_\_释放的  $\text{CO}_2$ 。
- (2) 气孔白天关闭、晚上打开是这类植物适应干旱环境的一种方式, 这种方式既能防止\_\_\_\_\_, 又能保证\_\_\_\_\_正常进行。
- (3) 若以 pH 作为检测指标, 请设计实验来验证植物甲在干旱环境中存在这种特殊的  $\text{CO}_2$  固定方式。(简要写出实验思路和预期结果)

30.(9 分)

在自然界中, 竞争是一个非常普遍的现象。回答下列问题:

- (1) 竞争排斥原理是指在一个稳定的环境中, 两个或两个以上受资源限制的, 但具有相同资源利用方式的物种不能长期共存在一起。为了验证竞争排斥原理, 某同学选用双小核草履虫和大草履虫为材料进行实验, 选择动物所遵循的原则是\_\_\_\_\_。该实验中需要将两种草履虫放在资源\_\_\_\_\_ (填“有限的”或“无限的”) 环境中混合培养。当实验出现\_\_\_\_\_的结果时即可证实竞争排斥原理。
- (2) 研究发现, 以同一棵树上的种子为食物的两种雀科鸟原来存在竞争关系, 经进化后通过分别取食大小不同的种子而能长期共存。若仅从取食的角度分析, 两种鸟除了因取食的种子大小不同而共存, 还可因取食的\_\_\_\_\_ (答出 1 点即可) 不同而共存。
- (3) 根据上述实验和研究, 关于生物种间竞争的结果可得出的结论是\_\_\_\_\_。

31.(9 分)

哺乳动物细胞之间的信息交流是其生命活动所必需的。请参照表中内容, 围绕细胞间的信息交流完成下表, 以体现激素和靶器官(或靶细胞)响应之间的对应关系。

内分泌腺或内分泌细胞	激素	激素运输	靶器官或靶细胞	靶器官或靶细胞的响应
肾上腺	肾上腺素	(3)通过_____	(4) _____	心率加快
胰岛 B 细胞	(1) _____	运输	肝细胞	促进肝糖原的合成
垂体	(2) _____		甲状腺	(5) _____

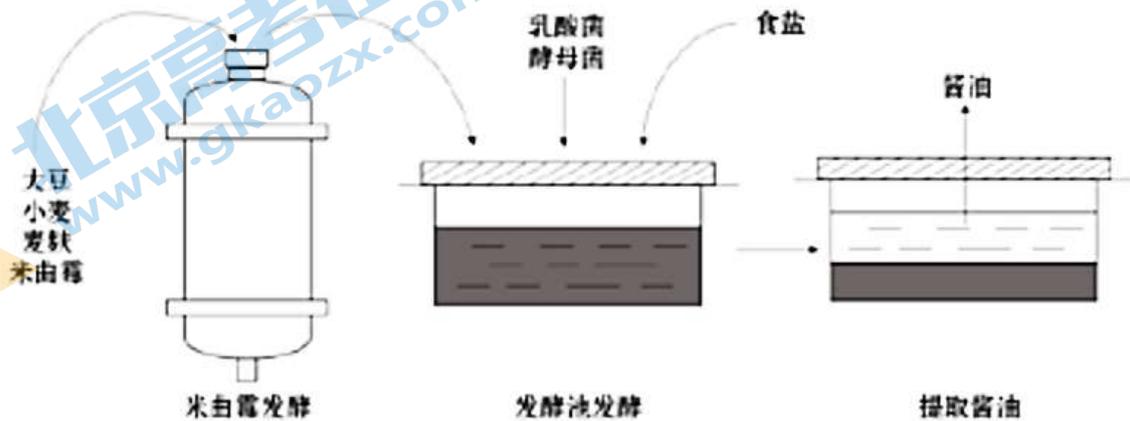
32.(10 分)

果蝇的灰体对黄体是显性性状，由 X 染色体上的 1 对等位基因(用 A/a 表示)控制；长翅对残翅是显性性状，由常染色体上的 1 对等位基因(用 B/b 表示)控制。回答下列问题：

- (1)请用灰体纯合子雌果蝇和黄体雄果蝇为实验材料，设计杂交实验以获得黄体雌果蝇。(要求：用遗传图解表示杂交过程。)
- (2)若用黄体残翅雌果蝇与灰体长翅雄果蝇( $X^A Y B B$ )作为亲本杂交得到  $F_1$ ， $F_1$  相互交配得  $F_2$ ，则  $F_2$  中灰体长翅：灰体残翅：黄体长翅：黄体残翅=\_\_\_\_\_， $F_2$  中灰体长翅雌蝇出现的概率为\_\_\_\_\_。

37.[生物-选修：生物技术实践](15 分)

工业上所说的发酵是指微生物在有氧或无氧条件下通过分解与合成代谢将某些原料物质转化为特定产品的过程，利用微生物发酵制作酱油在我国具有悠久的历史。某企业通过发酵制作酱油的流程示意图如下。



回答下列问题：

- (1)米曲霉发酵过程中，加入大豆、小麦和麦麸可以为米曲霉的生长提供营养物质，大豆中的\_\_\_\_\_可为米曲霉的生长提供氮源，小麦中的淀粉可为米曲霉的生长提供\_\_\_\_\_。
- (2)米曲霉发酵过程的主要目的是使米曲霉充分生长繁殖、大量分泌制作酱油过程所需的酶类，这些酶中的\_\_\_\_、\_\_\_\_\_能分别将发酵池中的蛋白质和脂肪分解成易于吸收、风味独特的成分，如将蛋白质分解为小分子的肽和\_\_\_\_\_。米曲霉发酵过程需要提供营养物质、通入空气并搅拌，由此可以判断米曲霉属于\_\_\_\_\_(填“自养厌氧”“异养厌氧”或“异养好氧”)微生物。
- (3)在发酵池发酵阶段添加的乳酸菌属于\_\_\_\_\_(填“真核生物”或“原核生物”)；添加的酵母菌在无氧条件下分解葡萄糖的产物是\_\_\_\_\_。在该阶段抑制杂菌污染和繁殖是保证酱油质量的重要因素，据图分析该阶段中可以抑制杂菌生长的物质是(答出 1 点即可)。

38. 暂无

# 2021 全国高考真题生物（乙卷）

## 参考答案

1. 【答案】： D

【解析】：

A: 在有丝分裂间期，进行 DNA 的半保留复制和蛋白质的合成，故间期 DNA 复制形成 16 个 DNA 分子，染色体还是 8 个，A 正确；

B: 在有丝分裂前期，每条染色体由 2 条染色单体组成，含 2 个 DNA 分子，B 正确；

C: 在有丝分裂中期，8 条染色体的着丝点排列在赤道板上，此时染色体形态数目最清晰，易于观察染色体，C 正确；

D: 在有丝分裂后期，着丝点分裂，姐妹染色单体分开，染色体加倍。细胞中有 16 条染色体，并非成对的同源染色体分开，D 错误；

故选： D.

2. 【答案】： A

【解析】：

A: 活细胞不会被台盼蓝染成蓝色，而死细胞会被染成淡蓝色，A 项中代谢旺盛的动物细胞属于活细胞，台盼蓝不能进入活细胞内，因此不会被染成蓝色，A 错误；

B: 龙胆紫能够使染色体着色，B 正确；

C: 盐酸能够改变细胞膜的通透性，加速染色剂进入细胞，C 正确；

D: 用 0.3g/mL 的蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞后，显微镜下可观察到该细胞发生质壁分离现象，D 正确；

故选： A.

3. 【答案】： C

【解析】：

A: 根系吸收的水有利于植物保持固有姿态，A 正确；

B: 结合水是植物细胞结构的重要组成成分，B 正确；

C: 细胞的有氧呼吸过程中第二阶段消耗水，第三阶段产生水，C 错误；

D: 自由水和结合水比值的改变会影响细胞的代谢活动，如：自由水与结合水比值增大，细胞代谢旺盛，但抗性下降，D 正确；

故选： C.

4. 【答案】： A

【解析】：

- A: 兴奋从神经元的细胞体传导至突触前膜，会引起钠离子内流，A 错误；  
B: 突触前神经元兴奋可激发突触前膜释放乙酰胆碱，B 正确；  
C: 乙酰胆碱属于神经递质，在突触间隙中经扩散到达突触后膜，C 正确；  
D: 乙酰胆碱由突触前膜释放到突触间隙，与突触后膜上的受体结合，引起突触后膜电位变化，D 正确。

故选：A。

5.【答案】：D

【解析】：

- A: 与 R 型菌相比，S 型菌多了荚膜和多糖，所以毒性物质可能与荚膜和多糖有关，A 正确；  
B: S 型菌的 DNA 能够进入 R 型菌细胞指导蛋白质的合成，B 正确；  
C: 加热杀死可以破坏蛋白质的空间结构，使其功能发生改变，DNA 空间结构不被破坏，所以功能不受影响，C 正确；  
D: 将 S 型菌的 DNA 经 DNA 酶处理后与 R 型菌混合，无法得到 S 型菌，因为 S 型菌的 DNA 的结构已经被破坏，D 错误；

故选：D。

6.【答案】：B

【解析】：

- A:  $n$  对基因均杂合的植株 A 进行测交，后代表现型种类有  $2^n$  种，A 正确；  
B:  $n$  越大，植株 A 测交子代中不同表现型个体数目彼此之间的差异相同，B 错误；  
C: 植株 A 测交子代中  $n$  对基因均杂合的概率为  $1/2^n$ ，纯合子的概率为  $1/2^n$ ，这两种个体概率相等，C 正确；  
D: 植株 A 测交子代中纯合子的概率为  $1/2^n$ ，杂合子的概率为  $1-(1/2^n)$ ， $n \geq 2$  时， $1-(1/2^n)$  大于  $1/2^n$ ，一般而言，植株 A 的测交子代中杂合子的个体数多于纯合子的个体数，D 正确；

故选：B。

29.(11分)

【答案】：

(1)细胞质基质、线粒体、类囊体薄膜；细胞呼吸

(2)蒸腾作用水分丢失；光合作用

(3)实验思路：①选取长势相同的若干株植物甲，均分为两组，编号分别为 A、B；②一次性浇足水后，A 组正常浇水，B 组停止浇水，放在其他条件相同且适宜的环境中培养；③一段时间后，分别检测两组植物甲白天和

夜晚叶肉细胞液泡中的 pH 值，并分别取平均值。预期结果：A 组液泡中 pH 值白天和夜晚无明显变化；B 组液泡中 pH 值夜晚显著低于白天。

【解析】：

(1)白天叶肉细胞既能进行光合作用，又能进行呼吸作用，所以白天叶肉细胞产生 ATP 的场所有：细胞质基质、线粒体和类囊体薄膜。细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$  可为光合作用暗反应提供原料。

(2)夜间气孔打开，PEP 羧化酶活性高，固定  $\text{CO}_2$  形成苹果酸，储存在液泡中；白天气孔关闭、减少蒸腾作用水分散失，但苹果酸分解提供暗(碳)反应所需的  $\text{CO}_2$ ，不影响光合作用进行。

(3)根据题干，本题为验证型实验，实验目的为“验证植物甲在干旱环境中存在这种特殊  $\text{CO}_2$  固定方式”。根据实验目的找出自变量为植物甲的生存环境，因变量为植物甲液泡中的 pH 值。据此设计实验，实验思路为：①选取长势相同的若干株植物甲，均分为两组，编号分别为 A、B；②一次性浇足水后，A 组正常浇水，B 组停止浇水，放在其他条件相同且适宜的环境中培养；③一段时间后，分别检测两组植物甲白天和夜晚叶肉细胞液泡中的 pH 值，并分别取平均值。

因为正常浇水时，植物甲无这种特殊的固定方式，所以 A 组液泡中无苹果酸储存过程，液泡中 pH 值白天和夜晚无明显变化；又因为在干旱环境中植物甲特殊的  $\text{CO}_2$  固定方式会将胞间二氧化碳固定形成苹果酸，储存在液泡中，故 B 组液泡中夜晚苹果酸储存较多 pH 值明显降低，白天液泡中苹果酸脱羧释放  $\text{CO}_2$ ，pH 值升高。

30.(9分)

【答案】：

(1)生长状况良好且一致，数量相等 有限的 双小核草履虫占有优势，最后大草履虫死亡、消失

(2)时间

(3)具有相同资源利用方式的两个不同的物种，不能长期共存在同一环境中或通过生态位改变共生于一个环境中

【解析】：

(1)为了验证竞争排斥原理，某同学选用双小核草履虫和大草履虫为材料进行实验，选择动物所遵循的原则是生长状况良好且一致，数量相等。根据题干信息：“竞争排斥原理是指在一个稳定的环境中，两个或两个以上受资源限制的，但具有相同资源利用方式的物种不能长期共存在一起“该实验中需要将两种草履虫放在资源有限的环境中混合培养。因为双小核草履虫比大草履虫增长快，当实验出现双小核草履虫占有优势，最后大草履虫死亡、消失的结果时即可证实竞争排斥原理。

(2)因为以同一棵树上的种子为食物的两种雀科鸟原来存在竞争关系。从取食的角度分析，两种鸟除了因取食的种子大小不同而共存，还可因取食的时间不同而共存。

(3)综合上述实验和研究，关于生物种间竞争的结果可得出的结论是具有相同资源利用方式的两个不同的物种，不能长期共存在同一环境中或通过生态位改变共生于一个环境中。

31.(9分)

【答案】：

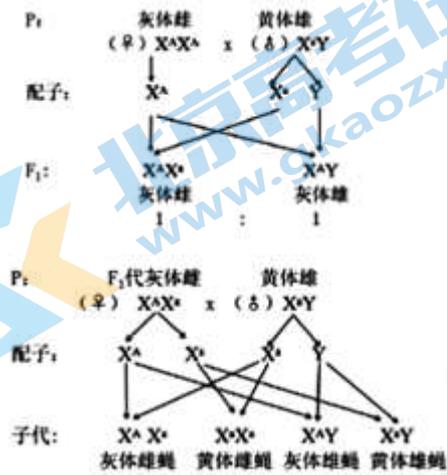
(1)胰岛素：(2)促甲状腺激素：(3)体液：(4)心脏：(5)促进甲状腺激素的分泌

【解析】：

- (1)胰岛 B 细胞分泌的是胰岛素，可以促进肝糖原合成；
- (2)垂体分泌的激素能作用于甲状腺的是促甲状腺激素；
- (3)肾上腺素、胰岛素和促甲状腺激素通过体液完成运输；
- (4)肾上腺素作用于靶器官或靶细胞后能使得心率加快，可得出靶器官是心脏；
- (5)促甲状腺激素作用于甲状腺后，能促进甲状腺激素的分泌。

32.(10分)

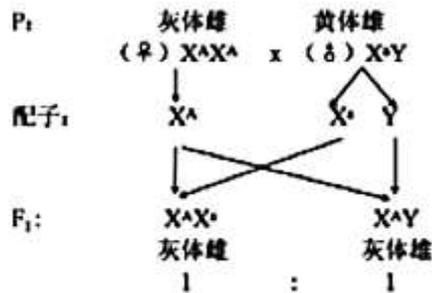
【答案】：(1)



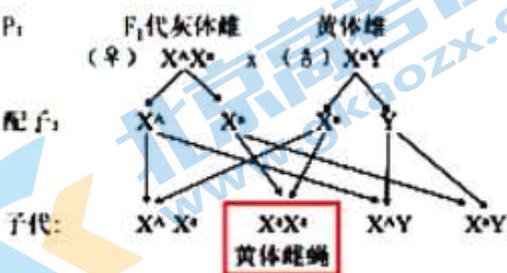
(2)3: 1: 3: 1/16

【解析】：

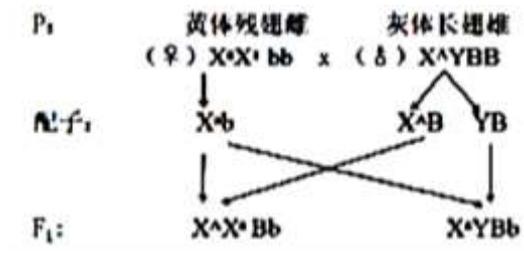
(1)根据题干给出信息，可确定灰体纯合子雌果蝇和黄体雄果蝇的基因型，绘出遗传图解：



取 F<sub>1</sub> 的灰体雌蝇为亲本与黄体雄蝇杂交，即可获得黄体雌蝇；



(2)用黄体残翅雌果蝇与灰体长翅雄果蝇( $X^A Y B B$ )作为亲本杂交得到 F<sub>1</sub> 的过程如下：



让  $F_1$  相互交配得到  $F_2$  的过程可以用拆分组合法进行快速计算：

$X^AX^a \times X^AY \rightarrow$  有  $1/2$  的概率产生灰体果蝇，有  $1/2$  的概率产生黄体果蝇

$Bb \times Bb \rightarrow$  有  $3/4$  的概率产生长翅果蝇，有  $1/4$  的概率产生残翅果蝇

灰体长翅  $= 1/2 \times 3/4 = 3/8$ ；灰体残翅  $= 1/2 \times 1/4 = 1/8$ ；黄体长翅  $= 1/2 \times 3/4 = 3/8$ ；黄体残翅  $= 1/2 \times 1/4 = 1/8$ 。

所以，灰体长翅：灰体残翅：黄体长翅：黄体残翅  $= 3 : 1 : 3 : 1$ 。

在灰体长翅的表现型中，有  $1/2$  的个体是雌性，所以  $F_2$  中灰体长翅雌蝇出现的概率为  $3/16$ 。

37.

【答案】：

- (1) 蛋白质 碳源
- (2) 蛋白酶 脂肪酶 氨基酸 异养好氧
- (3) 原核生物 二氧化碳和酒精 乳酸 (酒精、食盐)

【解析】：

(1) 大豆中富含蛋白质可为发酵提供氮源，小麦中的淀粉可为发酵提供碳源。

(2) 蛋白酶能将蛋白质分解为小分子的肽和氨基酸，脂肪酶能将脂肪分解为甘油和脂肪酸。米曲霉发酵需要营养物质并通入空气，所以属于异养好氧微生物。

(3) 乳酸菌是原核生物；酵母菌进行无氧呼吸的产物是二氧化碳和酒精。在发酵池发酵阶段存在乳酸菌和酵母菌，它们产生的乳酸和酒精均可以抑制其它微生物的生长，加入的食盐也可抑制微生物生长。

38. 暂无

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯