

2013 年普通高等学校招生全国统一考试(福建卷)生物

一、选择题(共 5 小题, 每小题 6 分, 满分 30 分)

1. (6 分) 人肝细胞合成的糖原储存在细胞内, 合成的脂肪不储存在细胞内, 而是以 VLDL(脂肪与蛋白质复合物)形式分泌出细胞外。下列叙述正确的是()

- A. VLDL 的合成与核糖体无关
- B. VLDL 以自由扩散方式分泌出细胞外
- C. 肝细胞内糖原的合成与分解可影响血糖含量
- D. 胰高血糖素可促进肝细胞内糖原的合成

解析: A、VLDL 是脂肪和蛋白质的复合物, 蛋白质是在核糖体上合成的, A 错误;

B、VLDL 是高分子化合物, 不能穿膜运输, 必须是胞吐, B 错误;

C、肝细胞内肝糖原的合成会降低血糖浓度, 分解成葡萄糖进血液会升高血糖浓度, C 正确;

D、胰高血糖素是升高血糖浓度的, 应该是促进肝糖原分解而非合成, D 错误。

答案: C.

2. (6 分) 为探究茉莉酸(植物生长调节剂)对离体培养的成熟胡杨细胞质壁分离的影响, 将细胞分别移到不同的培养液中继续培养 3 天, 结果如表。下列叙述错误的是()

组别	培养液中另添加的成分		结果
	NaCl	茉莉酸	
①	+	-	部分细胞质壁分离
②	+	+	细胞正常, 无质壁分离
③	-	-	细胞正常, 无质壁分离

- A. 胡杨细胞通过渗透作用吸水和失水
- B. 质壁分离的胡杨细胞液泡体积变小
- C. NaCl 为自变量, 茉莉酸为因变量
- D. 茉莉酸对 NaCl 引起的胡杨细胞质壁分离有抑制作用

解析: A、水分进出细胞的方式是渗透作用, 胡杨细胞通过渗透作用吸水和失水, A 正确;

B、由于细胞液浓度小于环境溶液的浓度细胞通过渗透作用失水, 液泡因为其中的水分减少而体积变小, B 正确;

C、由表格信息可知, 实验的自变量是否加入 NaCl 和茉莉酸, 因变量是细胞是否发生质壁分离, C 错误;

D、由①②组实验可以看出, 茉莉酸对 NaCl 引起的胡杨细胞质壁分离有抑制作用, D 正确。

答案: C.

3. (6 分) 在两块条件相同的退化林地上进行森林人工恢复和自然恢复的研究, 20 年后两块林地的生物多样性均有不同程度提高, 其中人工种植的马尾松人工恢复林植物种数为 137 种, 无人工种植的自然恢复林植物种数为 226 种。下列叙述错误的是()

- A. 可采用样方法调查林地上植物的种群密度
- B. 森林恢复提高了生产者固定的太阳能总量
- C. 人工恢复林比自然恢复林的植物丰富度低
- D. 自然恢复林的形成属于初生演替

解析：A. 一般植物可用样方法调查林地上植物种群密度，动物一般用标志重捕法来调查种群密度，故 A 正确；

B. 森林恢复后，植物类型增加，垂直结构上的分层现象就会更加明显，光能利用率提高，从而提高了森林固定的太阳能总量，故 B 正确；

C. 人工种植的人工恢复林植物种数为 137 种，无人工种植的自然恢复林植物种数为 226 种，从题目中看出人工恢复林比自然恢复林丰富度低，故 C 正确；

D. 初生演替是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替，而自然恢复林的形成应属于次生演替，故 D 错误。

答案：D.

4. (6 分) 下列为减少实验误差而采取的措施，错误的是()

选项	实验内容	减少实验误差采取的措施
A	对培养液中酵母菌数量进行计数	多次计数取平均值
B	探索 2, 4-D 促进插条生根的最适浓度	预实验确定浓度范围
C	调查人群中红绿色盲发生率	调查足够大的群体，随机取样并统计
D	比较有丝分裂细胞周期不同时期的时间长短	观察多个装片，多个视野的细胞并统计

A. A

B. B

C. C

D. D

解析：A、培养酵母菌时，酵母菌在培养液中可能未均匀分布，因此每次计数前可以振荡均匀并多次取样计数后求平均值以减少误差，A 正确；

B、探究 2, 4 - D 促进插条生根的最适浓度时，由于无法确定实验所需试剂浓度范围，可以先设一组浓度梯度较大的预实验进行摸索，为正式实验提供浓度范围，B 错误；

C、调查人群中的红绿色盲发病率，为保证调查数据的准确性，要保证调查的群体足够大并随机取样，C 项正确；

D、比较有丝分裂细胞周期 不同时期的时间长短，通常以某一时期的细胞数占细胞总数的比例代替该期在细胞周期中的时间比例，计数的细胞越多，误差越小，D 正确。

答案：B.

5. (6 分) 某男子表现型正常，但其一条 14 号和一条 21 号染色体相互连接形成一条异常染色体，如图甲。减数分裂时异常染色体的联会如图乙，配对的三条染色体中，任意配对的两条染色体分离时，另一条染色体随机移向细胞任一级。下列叙述正确的是()



A. 图甲所示的变异属于基因重组

B. 观察异常染色体应选择处于分裂间期的细胞

C. 如不考虑其他染色体，理论上该男子产生的精子类型有 8 种

D. 该男子与正常女子婚配能生育染色体组成正常的后代

解析：根据题意和图示分析可知：A、一条 14 号和一条 21 号染色体相互连接时，还丢失了一小段染色体，明显是染色体变异，故 A 错误；

B、染色体在细胞分裂中期形态比较固定，所以观察异常染色体应选择处于分裂中期的细胞，故 B 错误；

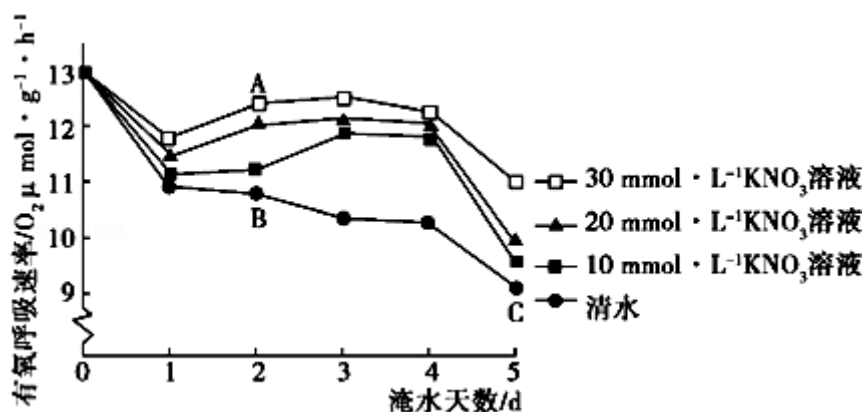
C、减数分裂时同源染色体发生分离，应该产生 14 号和 21 号、异常，14 号和异常、21 号，14 号、异常和 21 号共 6 种精子，故 C 错误；

D、当配对的三条染色体中，正常的 14 号和 21 号两条染色体在一起时，就能产生正常的精子，因而生育出染色体组成正常的后代，故 D 正确。

答案：D.

二、非选择题(共 4 小题，满分 50 分)

6. (12 分)为研究淹水时 KNO_3 对甜樱桃根呼吸的影响，设四组盆栽甜樱桃，其中一组淹入清水，其余三组分别淹入不同浓度的 KNO_3 溶液，保持液面高出盆土表面，每天定时测定甜樱桃根有氧呼吸速率，结果如图。



请回答：

(1) 细胞有氧呼吸生成 CO_2 的场所是_____，分析图中 A、B、C 三点，可知_____点在单位时间内与氧结合的 [H] 最多。

(2) 图中结果显示，淹水时 KNO_3 对甜樱桃根有氧呼吸速率降低有_____作用，其中_____ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液作用效果最好。

(3) 淹水缺氧使地上部分和根系的生长均受到阻碍，地上部分叶色变黄，叶绿素含量减少，使光反应为暗反应提供的 [H] 和_____减少；根系缺氧会导致根细胞无氧呼吸增强，实验过程中能否改用 CO_2 作为检测有氧呼吸速率的指标？请分析说明_____。

解析：(1) 细胞有氧呼吸中，第二阶段是丙酮酸与水反应生成二氧化碳，同时释放能量并产生 [H]，此阶段的发生场所是线粒体基质。无氧呼吸的场所是细胞质基质中，酒精在此处生成。A、B、C 三点中，A 点有氧呼吸速率最高，此时单位时间内产生的 [H] 最多，因此与氧结合的 [H] 最多。

(2) 从曲线走势分析，与清水组相比， KNO_3 浓度越高，有氧呼吸速率越高，说明淹水时 KNO_3 浓度对有氧呼吸速率降低有减缓作用，由于 KNO_3 浓度为 $30 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的实验组有氧呼吸速率最高，说明此浓度下减缓有氧呼吸降低的效果最好。

(3)光反应中，叶绿素可利用光能将水分解为 O_2 和 $[H]$ 并合成 ATP， $[H]$ 和 ATP 分别是暗反应的还原剂和能量供应物质；实验中不能改用 CO_2 作为检测有氧呼吸速率的指标，因为有氧呼吸和无氧呼吸均能产生 CO_2 ，对实验结果有干扰，最好用氧气的消耗速率作为检测有氧呼吸速率的指标。

故答案为：

- (1)线粒体基质 A
- (2)减缓 30
- (3)ATP 不能，因为无氧呼吸可能会产生 CO_2

7. (16分)为探究铅中毒对大鼠学习记忆的影响，将大鼠分为四组，其中一组饮水，其余三组饮醋酸铅溶液，60天后进行检测。

检测 a：用如图水迷宫(池水黑色，大鼠无法看到平台)进行实验，大鼠从入水点入水，训练其寻找水面下隐蔽平台，重复训练 4 天后撤去平台，测定大鼠从入水点到达原平台水域的时间；

检测 b：测定脑组织匀浆铅含量及乙酰胆碱酶(AchE)活性。AchE 活性检测原理：AchE 可将乙酰胆碱(Ach)水解为胆碱和乙酸，胆碱与显色剂显色，根据颜色深浅计算活性。

组别	醋酸铅溶液浓度/ $g \cdot L^{-1}$	脑组织铅含量/ $g \cdot prol^{-1}$	AchE 活性/ $U \cdot mprol^{-1}$	到达原平台水域时间/s
①	0	0.18	1.56	22.7
②	0.05	0.29	1.37	23.1
③	1	0.57	1.08	26.9
④	2	1.05	0.76	36.4

请回答：

- (1)表中用于评价大鼠学习记忆能力的指标是_____，通过该指标可知_____组大鼠学习记忆能力最弱。
- (2)ACh 是与学习记忆有关的神经递质，该递质由突触前膜释放进入_____，与突触后膜上的受体结合，引发突触后膜_____变化。ACh 发挥效应后在_____酶的催化下水解，本实验是通过检测单位时间内_____的生成量，进而计算该酶的活性。
- (3)表中结果表明：脑组织铅含量越高，ACh 水解速度越_____。
- (4)水迷宫实验过程中，使短期记忆转化为长期记忆的措施是_____，以此强化神经元之间的联系。



解析：(1)表中用于评价大鼠学习记忆能力的指标是到达原平台水域时间，通过该指标可知④组大鼠学习记忆能力最弱。(2)ACh 是与学习记忆有关的神经递质，该递质由突触前膜释放进入突触间隙，与突触后膜上的受体结合，引发突触后膜电位变化。ACh 发挥效应后在乙酰胆碱酯酶的催化下水解，本实验是通过检测单位时间内胆碱的生产量，进而计算该酶的活性。

(3)表中结果表明：脑组织铅含量越高，ACh 水解速度越慢。

(4) 水迷宫实验过程中，使短期记忆转化为长期记忆的措施是重复训练，以此强化神经元之间的联系。

答案：

- (1) 到达原平台水域时间 ④
- (2) 突触间隙 电位 乙酰胆碱酯 胆碱
- (3) 慢
- (4) 重复训练

8. (12分) 甘蓝型油菜花色性状由三对等位基因控制，三对等位基因分别位于三对同源染色体上。花色表现型与基因型之间的对应关系如表。

表现型	白花	乳白花	黄花	金黄花
基因型	AA_	Aa_	aaB_	aabbdd
			aa_ D_	

请回答：

- (1) 白花 (AABBDD) × 黄花 (aaBBDD)，F₁ 基因型是_____，F₁ 测交后代的花色表现型及其比例是_____。
- (2) 黄花 (aaBBDD) × 金黄花 (aabbdd)，F₁ 自交，F₂ 中黄花基因型有_____种，其中纯合个体占黄花的比例是_____。
- (3) 甘蓝型油菜花色有观赏价值，欲同时获得四种花色表现型的子一代，可选择基因型为_____的个体自交，理论上子一代比例最高的花色表现型是_____。

解析：(1) 让白花 (AABBDD) 与黄花 (aaBBDD) 杂交，后代基因型为 AaBBDD，表现型为乳白花，其测交后代的基因型及比例为 AaBbDd：aaBbDd=1：1，所以 F₁ 测交后代的花色表现型及其比例是乳白花：黄花=1：1。

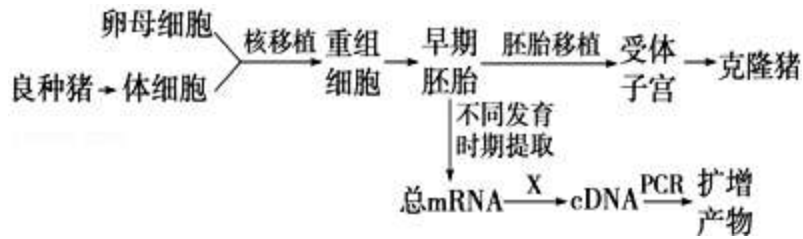
(2) 黄花 (aaBBDD) × 金黄花 (aabbdd)，F₁ 基因型为 aaBbDd，2 对基因是杂合的，AaBbDd 自交后代 F₂ 的基因型有 3×3=9 种，表现型是黄花 (9aaB - D -、3aaB - dd、3aabbD -) 和金黄花 (1aabbdd)，故 F₂ 中黄花的基因型有 8 种，其中纯合个体占黄花的比例是 $3 \div 15 = \frac{1}{5}$ 。

(3) 欲同时获得四种花色表现型的子一代，则亲代需同时含有 A 和 a、B 和 b、D 和 d，故可以选择基因型是 AaBbDd 的个体自交，子代白花的比例是 $\frac{1}{4}$ ，乳白花的比例是 $\frac{1}{2}$ ，黄花的比例是 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{64}$ ，金黄花的比例是 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$ ，所以理论上子一代比例最高的花色表现型是乳白花。

答案：

- (1) AaBBDD 乳白花：黄花=1：1
- (2) 8 $\frac{1}{5}$
- (3) AaBbDd 乳白花

9. (10分) 克隆猪成功率较低，与早期胚胎细胞异常凋亡有关。Bcl - 2 基因是细胞凋亡抑制基因，用 PCR 技术可以检测该基因转录水平，进而了解该基因与不同胚胎时期细胞凋亡的关系。克隆猪的培育及该基因转录水平检测流程如图。



请回答：

(1) 图中重组细胞的细胞核来自_____细胞，早期胚胎移入受体子宫继续发育，经桑椹胚、囊胚和_____胚最终发育为克隆猪。

(2) 在 PCR 过程中可检测出 cDNA 中 Bcl - 2cDNA 的分子数，进而计算总 mRNA 中 Bcl - 2mRNA 的分子数，从而反映出 Bcl - 2 基因的转录水平。

①图中 X 表示_____过程。

②从基因组数据库中查询 Bcl - 2mRNA 的核苷酸序列，以便根据这一序列设计合成_____用于 PCR 扩增，PCR 过程第一轮循环的模板是_____。

解析：(1) 图中卵母细胞是受体细胞，良种猪的体细胞是供体细胞提供细胞核，形成重组细胞；早期胚胎发育经过桑椹胚、囊胚和原肠胚，最终形成克隆猪。

(2) mRNA→cDNA 的过程表示反转录过程。PCR 技术获取目的基因的前提是已知 Bcl - 2 基因或者 Bcl - 2mRNA 的核苷酸，以便合成引物；条件包括模板 DNA、四种脱氧核苷酸、一对引物、热稳定 DNA 聚合酶，根据题中流程图，第一轮循环的模板式 cDNA。

答案：

(1) 体 原肠

(2) ①反转录 ②引物 Bcl - 2cDNA