

2016 年普通高等学校招生全国统一考试(新课标 II 卷)生物

一、选择题：本大题共 6 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的

1. 在细胞的生命历程中，会出现分裂、分化等现象。下列叙述错误的是( )

- A. 细胞的有丝分裂对生物性状的遗传有贡献
- B. 哺乳动物的造血干细胞是未经分化的细胞
- C. 细胞分化是细胞内基因选择性表达的结果
- D. 通过组织培养可将植物椰肉细胞培育成新的植株

解析：解答本题的关键在于识记细胞分化、有丝分裂及植物组织培养等基础知识。

- A、染色体上有遗传物质 DNA，因而有丝分裂在细胞的亲代和子代之间保持了遗传性状的安全性，A 正确；
- B、造血干细胞是已分化的细胞，只不过分化程度低，B 错误；
- C、细胞分化是细胞内基因选择性表达的结果，C 正确；
- D、植物组织培养的原理是植物细胞的全能性，故可通过植物组织培养将植物椰肉细胞培育成新的植株，D 正确。

答案：B

2. 某种物质可插入 DNA 分子两条链的碱基对之间，使 DNA 双链不能解开。若在细胞正常生长的培养液中加入适量的该物质，下列相关叙述错误的是( )

- A. 随后细胞中的 DNA 复制发生障碍
- B. 随后细胞中的 RNA 转录发生障碍
- C. 该物质可将细胞周期阻断在分裂中期
- D. 可推测该物质对癌细胞的增殖有抑制作用

解析：本题考查了转录、翻译与 DNA 复制的比较。

- AB、由于该物质能使 DNA 双链不能解开，故说明该物质能阻断 DNA 的解旋，故 DNA 的复制、转录发生障碍，AB 正确；
- C、由于有丝分裂 DNA 复制发生在间期，故细胞周期应阻断在分裂间期，C 错误；
- D、癌细胞具有无限增殖的特点，加入该物质能抑制其增殖，D 正确。

答案：C

3. 下列关于动物激素的叙述，错误的是( )

- A. 机体内、外环境的变化可影响激素的分泌
- B. 切除动物垂体后，血液中生长激素的浓度下降
- C. 通过对转录的调节可影响蛋白质类激素的合成量
- D. 血液中胰岛素增加可促进胰岛 B 细胞分泌胰高血糖素

解析：本题考查了高等动物神经调节和体液调节的相关知识。

- A、激素的含量处于动态平衡中，激素的分泌量可随内、外环境的改变而变化，A 正确；
- B、动物的生长激素是由垂体分泌的，切除动物垂体后，血液中生长激素的浓度下降，B 正确；
- C、蛋白质类激素的合成需要通过转录和翻译过程，通过对转录的调节可影响蛋白质类激素的合成量，C 正确；
- D、血液中胰岛素增加可抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，D 错误。

答案：D

4. 关于高等植物叶绿体中色素的叙述，错误的是( )

- A. 叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂乙醇中
- B. 构成叶绿素的镁可以由植物的根从土壤中吸收
- C. 通常，红外光和紫外光可被叶绿体中的色素吸收用于光合作用
- D. 黑暗中生长的植物幼苗叶片呈黄色是由于叶绿素合成受阻引起的

解析：本题考查了叶绿素组成元素、形成条件、提取光合色素的原理。

- A、提取叶绿体中的色素用的是无水乙醇，因为叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂乙醇中，A 正确；
- B、根是植物吸收水分和矿质元素的主要器官，构成叶绿素的镁可以由植物的根从土壤中吸收，B 正确；
- C、植物进行光合作用只能吸收可见光，不能吸收红外光和紫外光，C 错误；
- D、叶绿素的形成需要光，黑暗中生长的植物幼苗叶片呈黄色是由于叶绿素合成受阻引起的，D 正确。

答案：C

5. 如果采用样方法调查某地区(甲地)蒲公英的种群密度，下列做法中正确的是( )

- A. 计数甲地内蒲公英的总数，再除以甲地面积，作为甲地蒲公英的种群密度
- B. 计数所有样方内蒲公英总数，除以甲地面积，作为甲地蒲公英的种群密度
- C. 计算出每个样方中蒲公英的密度，求出所有样方蒲公英密度的平均值，作为甲地蒲公英的种群密度
- D. 求出所有样方蒲公英的总数，除以所有样方的面积之和，再乘以甲地面积，作为甲地蒲公英的种群密度

解析：考查对于样方法调查种群密度。

根据分析可知，种群密度=所有样方内种群密度合计/样方数，故应出每个样方中蒲公英的密度，求出所有样方蒲公英密度的平均值，作为甲地蒲公英的种群密度，C 正确。

答案：C

6. 果蝇的某对相对性状由等位基因 G、g 控制，且对于这对性状的表现型而言，G 对 g 完全显性。受精卵中不存在 G、g 中的某个特定基因时会致死。用一对表现型不同的果蝇进行交配，得到的子一代果蝇中雌：雄=2：1，且雌蝇有两种表现型。据此可推测：雌蝇中( )

- A. 这对等位基因位于常染色体上，G 基因纯合时致死
- B. 这对等位基因位于常染色体上，g 基因纯合时致死
- C. 这对等位基因位于 X 染色体上，g 基因纯合时致死
- D. 这对等位基因位于 X 染色体上，G 基因纯合时致死

解析：解答本题需掌握：一对表现型不同的果蝇进行交配，得到的子一代果蝇中雌：雄=2：1，且雌蝇有两种表现型，由于常染色体上的基因为性别决定无关，故排除位于常染色体上，应位于 X 染色体上，且 Y 染色体上无其等位基因。

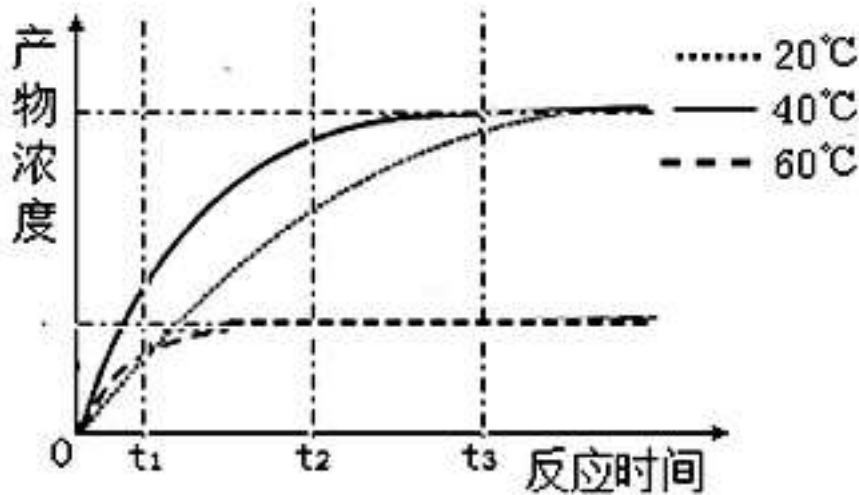
AB、由分析可知，该对等位基因位于 X 染色体上，AB 错误；

CD、由于亲本表现型不同，后代雌性又有两种表现型，故亲本基因型为  $X^G X^g$ 、 $X^g Y$ ，子代基因型为  $X^G X^g$ 、 $X^g X^g$ 、 $X^g Y$ 、 $X^G Y$ ，说明雌蝇中 G 基因纯合致死，C 错误，D 正确。

答案：D

二、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题～第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题～第 40 题为选考题，考生根据要求作答。（一）必考题（共 129 分）

7. (10 分) 为了研究温度对某种酶活性的影响，设置三个实验组：A 组(20℃)、B 组(40℃)和 C 组(60℃)，测定各组在不同反应时间内的产物浓度(其他条件相同)，结果如图。回答下列问题：



- (1) 三个温度条件下，该酶活性最高的是\_\_\_\_\_组。
- (2) 在时间  $t_1$  之前，如果 A 组温度提高 10℃，那么 A 组酶催化反应的速度会\_\_\_\_\_。
- (3) 如果在时间  $t_2$  时，向 C 组反应体系中增加 2 倍量的底物，其他条件保持不变，那么在  $t_3$  时，C 组产物总量\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 生物体内酶的化学本质是\_\_\_\_\_，其特性有\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

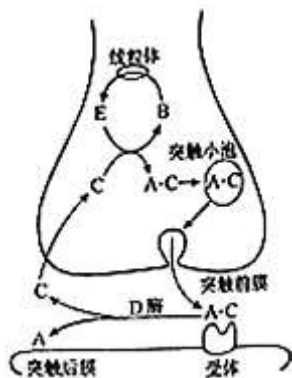
解析：影响酶促反应速率的因素主要有：温度、pH、底物浓度和酶浓度等。

- (1) 分析曲线图可知：在 B 组(40℃)，反应到达化学平衡所需要的时间最短，故三个温度条件下，该酶活性最高的是 B 组。
- (2) 从曲线图来看，三个温度条件较适合的是 40℃，而 A 组是 20℃ 条件下温度对某种酶活性的影响曲线，故在时间  $t_1$  之前，反应尚未达到化学平衡之前，如果 A 组温度提高 10℃，那么 A 组酶催化反应的速度会加快。
- (3) C 组为 60℃ 条件下温度对某种酶活性的影响曲线，看图可知，在时间  $t_2$  时，产物浓度不再改变，高温酶已经失活，此时向反应体系中增加 2 倍量的底物，其他条件保持不变，那么在  $t_3$  时，C 组产物总量也不变。
- (4) 生物体内酶的化学本质是蛋白质或 RNA，其特性有高效性、专一性、作用条件温和。

答案：

- (1) B
- (2) 加快
- (3) 不变 高温酶已经失活
- (4) 蛋白质或 RNA 高效性、专一性

8. (9 分) 乙酰胆碱可作为兴奋性神经递质，其合成与释放见示意图。据图回答问题：

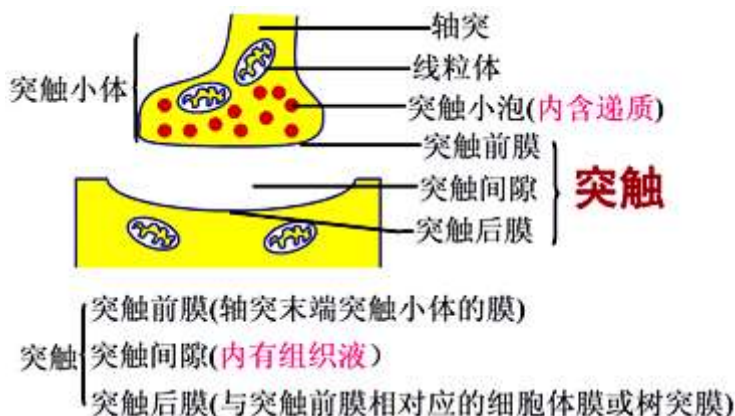


(1) 图中 A-C 表示乙酰胆碱，在其合成时，能循环利用的物质是\_\_\_\_\_ (填“ A ” “ C ” 或 “ E ”)。除乙酰胆碱外，生物体内的多巴胺和一氧化氮\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 作为神经递质。

(2) 当兴奋传到神经末梢时，图中突触小泡内的 A - C 通过\_\_\_\_\_ 这一跨膜运输方式释放到\_\_\_\_\_，再到达突出后膜。

(3) 若由于某种原因使 D 酶失活，则突触后神经元会表现为持续\_\_\_\_\_。

解析：突触的结构如图所示：



(1) 由图可知，乙酰胆碱在合成时，能循环利用的物质是 C，乙酰胆碱外，生物体内的多巴胺和一氧化氮也能作为神经递质。

(2) 神经递质通过胞吐的作用释放到突触间隙，再达到突触后膜。

(3) 由图可知，酶 D 能使乙酰胆碱失活，酶 D 失活，导致乙酰胆碱(兴奋性递质)持续起作用，导致突触后神经元持续兴奋。

答案：

(1) C 能

(2) 胞吐 突触间隙

(3) 兴奋

9. (8分) BTB 是一种酸碱指示剂，BTB 的弱碱性溶液颜色可随其中  $\text{CO}_2$  浓度的增高而由蓝变绿再变黄。某同学为研究某种水草的光合作用和呼吸作用，进行了如下实验：用少量的  $\text{NaHCO}_3$  和 BTB 加水配制成蓝色溶液，并向溶液中通入一定量的  $\text{CO}_2$  使溶液变成浅绿色，之后将等量的绿色溶液分别加入到 7 支试管中，其中 6 支加入生长状况一致的等量水草，另一支不加水草，密闭所有试管。各试管的实验处理和结果见表。

试管编号	1	2	3	4	5	6	7
水草	无	有	有	有	有	有	有
距日光灯的距离 (cm)	20	遮光*	100	80	60	40	20

50min 后试管中溶液的颜色	浅绿色	X	浅黄色	黄绿色	浅绿色	浅蓝色	蓝色
-----------------	-----	---	-----	-----	-----	-----	----

遮光是指用黑纸将试管包裹起来，并放在距日光灯 100cm 的地方。

若不考虑其他生物因素对实验结果的影响，回答下列问题：

(1) 本实验中，50min 后 1 号试管的溶液是浅绿色，则说明 2 至 7 号试管的实验结果是由\_\_\_\_\_引起的；若 1 号试管的溶液是蓝色，则说明 2 至 7 号试管的实验结果\_\_\_\_\_（填“可靠的”或“不可靠的”）。

(2) 表中 X 代表的颜色应为\_\_\_\_\_（填“浅绿色”、“黄色”或“蓝色”），判断依据是\_\_\_\_\_。

(3) 5 号试管中的溶液颜色在照光前后没有变化，说明在此条件下水草\_\_\_\_\_。

解析：本题考查了影响光合作用速率的环境因素、与光合作用有关的实验探究，

(1) 本实验中，50min 后 1 号试管的溶液是浅绿色，则说明环境不影响试管内溶液  $CO_2$  浓度变化，2 至 7 号试管的实验结果是由植物的光合作用或呼吸作用（生理活动）引起的；若 1 号试管的溶液是蓝色，则说明环境能导致试管内溶液  $CO_2$  浓度下降，2 至 7 号试管的实验结果是不可靠的。

(2) 2 号管遮光条件，植物只进行呼吸作用，产生二氧化碳，不消耗二氧化碳，其二氧化碳浓度高于 3 号试管，黄色应该比 3 号管更深，故 2 号管的颜色应为黄色。

(3) 5 号试管中的溶液颜色在照光前后没有变化，说明在此条件下水草呼吸作用产生的二氧化碳=光合作用消耗的二氧化碳。

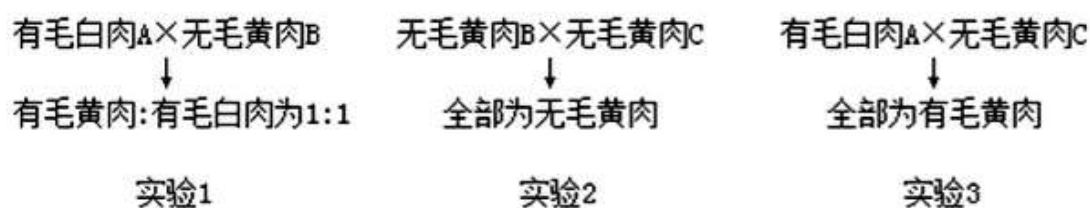
答案：

(1) 植物的光合作用或呼吸作用（生理活动） 不可靠的

(2) 黄色 2 号管遮光条件，植物只进行呼吸作用，产生二氧化碳，不消耗二氧化碳，其二氧化碳浓度高于 3 号试管，黄色应该比 3 号管更深

(3) 呼吸作用产生的二氧化碳=光合作用消耗的二氧化碳

10. (12 分) 某种植物的果皮有毛和无毛、果肉黄色和白色为两对相对性状，各由一对等位基因控制（前者用 D、d 表示，后者用 F、f 表示），且独立遗传。利用该种植物三种不同基因型的个体（有毛白肉 A、无毛黄肉 B、无毛黄肉 C）进行杂交，实验结果如下：



回答下列问题：

(1) 果皮有毛和无毛这对相对性状中的显性性状为\_\_\_\_\_，果肉黄色和白色这对相对性状中的显性性状为\_\_\_\_\_。

(2) 有毛白肉 A、无毛黄肉 B 和无毛黄肉 C 的基因型依次为\_\_\_\_\_。

(3) 若无毛黄肉 B 自交，理论上，下一代的表现型及比例为\_\_\_\_\_。

(4) 若实验 3 中的子代自交，理论上，下一代的表现型及比例为\_\_\_\_\_。

(5) 实验 2 中得到的子代无毛黄肉的基因型有\_\_\_\_\_。

解析：根据实验三可知，由于带全为有毛黄肉，说明有毛与黄肉属于显性性状；A 的基因型为 DDff、B 的基因型为 ddFf，C 的基因型为 ddFF。

(1) 根据分析可知有毛和黄色为显性性状。

- (2)据分析可知，A 的基因型为 DDff、B 的基因型为 ddFf，C 的基因型为 ddFF。
- (3)B 的基因型为 ddFf，自交后代表现型及比例为无毛黄色：无毛白色=3：1。
- (4)实验 3 子代的基因型为 DdFf，自交下一代表现型及比例为有毛黄色：有毛白色：无毛黄色：无毛白色=9：3：3：1。
- (5)实验二子代的基因型为 ddFf 和 ddFF。

答案：(1)有毛 黄色

(2)DDff、ddFf、ddFF

(3)无毛黄色：无毛白色=3：1

(4)有毛黄色：有毛白色：无毛黄色：无毛白色=9：3：3：1

(5)ddFf 和 ddFF

(二)选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道生物题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分。[生物—选修 1：生物技术实践](15 分)

11. (15 分)苹果醋是以苹果汁为原料经发酵而成的，回答下列为题：



(1)酵母菌的呼吸代谢途径如图所示。图中过程①和②是苹果醋生产的第一阶段，在酵母菌细胞的\_\_\_\_\_中进行，其产物乙醇与\_\_\_\_\_试剂反应呈现灰绿色，这一反应可用于乙醇的检验；过程③在酵母菌细胞的\_\_\_\_\_中进行，与无氧条件相比，在有氧条件下，酵母菌的增值速度\_\_\_\_\_。

(2)第二阶段是在醋酸杆菌的作用下将第一阶段产生的乙醇转变为醋酸的过程，根据醋酸杆菌的呼吸作用类型，该过程需要在\_\_\_\_\_条件下才能完成。

(3)在生产过程中，第一阶段和第二阶段的发酵温度不同，第一阶段的温度\_\_\_\_\_ (填“低于”或“高于”)第二阶段。

(4)醋酸杆菌属于\_\_\_\_\_核生物，其细胞结构中\_\_\_\_\_ (填“含有”或“不含有”)线粒体。

解析：本题考查果酒和果醋制作的过程。

(1)无氧呼吸在细胞质基质中进行，检测酒精用酸性重铬酸钾溶液，反应呈灰绿色，③为有氧呼吸第三阶段，在线粒体内膜中进行，与无氧条件相比，在有氧条件下，产生的能量多，酵母菌的增殖速度快。

(2)醋酸菌是严格的好氧菌，故需要在有氧条件下进行醋酸发酵。

(3)醋酸发酵的温度高于酒精发酵的温度。

(4)醋酸杆菌属于原核生物，无线粒体。

答案：(1)细胞质基质 橙色的重铬酸钾溶液 线粒体 快

(2)有氧

(3)低于

(4)原 不含有

[生物—选修 3：现代生物科技专题](15 分)

12. 下图表示通过核移植等技术获得某种克隆哺乳动物(二倍体)的流程。



回答下列问题:

- (1) 图中 A 表示正常细胞核, 染色体数为  $2n$ , 则其性染色体的组成可为\_\_\_\_\_。  
过程①表示去除细胞核, 该过程一般要在卵母细胞培养至适当时期再进行, 去核时常采用\_\_\_\_\_的方法。②代表的过程是\_\_\_\_\_。
- (2) 经过多次传代后, 供体细胞中\_\_\_\_\_的稳定性会降低。因此, 选材时必须关注传代次数。
- (3) 若获得的克隆动物与供体动物性状不完全相同, 从遗传物质的角度分析其原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 与克隆羊“多莉(利)”培养成功一样, 其他克隆动物的成功获得也证明了\_\_\_\_\_。

解析: 本题考查细胞核移植及克隆的相关知识, 把握知识间内在联系的能力。

- (1) 由题意知, 该动物体的性染色体组成为 XX 或 XY, 过程①表示去除细胞核, 该过程一般要在卵母细胞培养至适当时期再进行, 去核时常采用显微操作去核法。②代表的过程是胚胎移植。
- (2) 动物细胞培养时, 多次传代后, 供体细胞遗传物质稳定性会降低, 选材时必须注意传代次数。
- (3) 克隆动物与供体动物性状不完全相同, 从遗传物质的角度来说, 是因为克隆动物的细胞质基因来源于受体或提供卵母细胞的个体。
- (4) 克隆动物证明了已经分化的动物体细胞细胞核具有全能性。

答案: (1) XX 或 XY 显微操作去核法 胚胎移植

(2) 遗传物质或核型

(3) 克隆动物的细胞质基因来源于受体或提供卵母细胞的个体

(4) 已经分化的动物体细胞细胞核具有全能性