

2017 年普通高等学校招生全国统一考试（新课标 I 卷）生物

一、选择题：本题共 6 个小题，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. 细胞间信息交流的方式有多种。在哺乳动物卵巢细胞分泌的雌激素作用于乳腺细胞的过程中，以及精子进入卵细胞的过程中，细胞间信息交流的实现分别依赖于（ ）

- A. 血液运输，突触传递
- B. 淋巴运输，突触传递
- C. 淋巴运输，胞间连丝传递
- D. 血液运输，细胞间直接接触

解析：本题考查的是：细胞膜的功能。

内分泌细胞分泌激素作用于靶细胞，如哺乳动物卵巢细胞分泌的雌激素，信号由分泌细胞通过血液循环运输传递到靶细胞，进行细胞间的信息交流；精子与卵细胞结合时，两者细胞膜表面直接相互接触，信息从一个细胞传递给另一个细胞，进行细胞间信息交流。

答案：D

2. 下列关于细胞结构与成分的叙述，错误的是（ ）

- A. 细胞膜的完整性可用台盼蓝染色法进行检测
- B. 检测氨基酸的含量可用双缩脲试剂进行显色
- C. 若要观察处于细胞分裂中期的染色体可用醋酸洋红液染色
- D. 斐林试剂是含有 Cu^{2+} 的碱性溶液，可被葡萄糖还原成砖红色

解析：本题考查的是：生物膜的功能特性；检测蛋白质的实验；检测还原糖的实验；观察细胞的有丝分裂。

A、用台盼蓝鉴定细胞死活，被染色的细胞是死细胞，因为死细胞的细胞膜失去了对台盼蓝的选择透过性，能进去而被染成蓝色，如果细胞膜结构不完整台盼蓝也能进去，故也能判断细胞膜结构的完整性，A 正确；

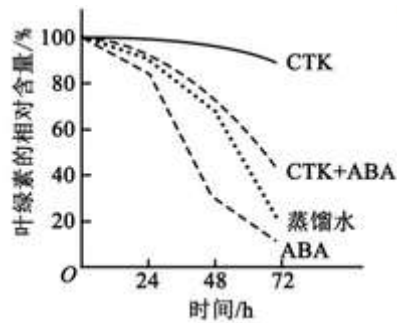
B、双缩脲试剂是用来检测蛋白质中肽键的，不能检测氨基酸的含量，B 错误；

C、若要观察处于细胞分裂中期的染色体，可以用碱性染料醋酸洋红、龙胆紫、改良苯酚品红等试剂染色，C 正确；

D、斐林试剂是由 0.1g/ml 的 NaOH 与 0.05g/ml 的 CuSO_4 等量混合配制而成，其中的 Cu^{2+} 可与还原糖在 50-65℃ 水浴加热的条件下，发生氧化还原反应，生成砖红色沉淀，D 正确。

答案：B

3. 通常，叶片中叶绿素含量下降可作为其衰老的检测指标。为研究激素对叶片衰老的影响，将某植物离体叶片分组，并分别置于蒸馏水、细胞分裂素(CTK)、脱落酸(ABA)、CTK+ABA 溶液中，再将各组置于光下。一段时间内叶片中叶绿素含量变化趋势如图所示。据图判断，下列叙述错误的是（ ）



- A. 细胞分裂素能延缓该植物离体叶片的衰老
- B. 本实验中 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱
- C. 可推测 ABA 组叶绿体中 NADPH 合成速率大于 CTK 组
- D. 可推测施用 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程

解析：本题考查的是：植物激素的作用。

据图分析可知：

- A、与蒸馏水处理的对照组相比，一定浓度的细胞分裂素 CTK 溶液处理，一段时间内叶片中叶绿素含量较高，故 CTK 能延缓叶片衰老，A 正确；
- B、一定浓度的细胞分裂素 CTK 溶液处理，一段时间内叶片中叶绿素含量较高，而一定浓度的脱落酸 ABA 溶液处理则叶绿素含量较低，两者同时使用则介于两者之间，说明本实验中 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱，B 正确；
- C、由于叶绿素吸收光，将水光解成 NADPH 和氧气，根据 CTK 组比 ABA 组的叶绿素含量高可知，ABA 组叶绿体中 NADPH 合成速率小于 CTK 组，C 错误；
- D、据图 ABA 组叶绿素含量低可推测，施用 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程，D 正确。

答案：C

4. 某同学将一定量的某种动物的提取液(A)注射到实验小鼠体内，注射后若干天，未见小鼠出现明显的异常表现。将小鼠分成两组，一组注射少量的 A，小鼠很快发生了呼吸困难等状况；另一组注射生理盐水，未见小鼠有异常表现。对实验小鼠在第二次注射 A 后的表现，下列解释合理的是()

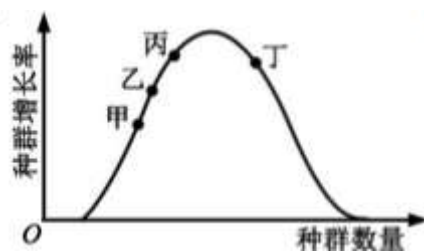
- A. 提取液中含有胰岛素，导致小鼠血糖浓度降低
- B. 提取液中含有乙酰胆碱，使小鼠骨骼肌活动减弱
- C. 提取液中含有过敏原，引起小鼠发生了过敏反应
- D. 提取液中含有呼吸抑制剂，可快速作用于小鼠呼吸系统

解析：本题考查的是：动物激素的调节。

- A、给正常小鼠注射一定量的胰岛素溶液后，正常小鼠会出现头晕、心慌、出冷汗、面色苍白、四肢无力等低血糖症状，A 错误；
- B、乙酰胆碱属于兴奋型的神经递质，给正常小鼠注射一定量乙酰胆碱，神经就处于兴奋状态，B 错误；
- C、机体初次接触过敏原时，会经过体液免疫，产生抗体消灭过敏原，维持机体内环境稳态，小鼠未出现明显的异常表现。但机体再次接触相同的过敏原时，会发生过敏反应，出现过敏现象，如呼吸困难等症状，C 正确；
- D、给正常小鼠初次注射一定量呼吸抑制剂，会抑制小鼠呼吸，但题干中显示小鼠出现明显的异常表现，D 错误。

答案：C

5. 假设某草原上散养的某种家畜种群呈 S 型增长, 该种群的增长率随种群数量的变化趋势如图所示。若要持续尽可能多地收获该种家禽, 则应在种群数量合适时开始捕获, 下列四个种群数量中合适的是()



- A. 甲点对应的种群数量
- B. 乙点对应的种群数量
- C. 丙点对应的种群数量
- D. 丁点对应的种群数量

解析: 本题考查的是: 种群的数量变动。

在甲点-丙点时, 种群数量增长率上升, 种群数量在增长;

丁点时增长速率虽然下降, 但增长速率仍然大于 0, 种群数量仍然在增加, 在该点时开始捕获, 使得种群数量降低到 $\frac{K}{2}$ 时, 种群增长率达到最大, 可实现持续发展。

答案: D

6. 果蝇的红眼基因 (R) 对白眼基因 (r) 为显性, 位于 X 染色体上; 长翅基因 (B) 对残翅基因 (b) 为显性, 位于常染色体上。现有一只红眼长翅果蝇与一只白眼长翅果蝇交配, F_1 雄蝇中有 $\frac{1}{8}$

为白眼残翅, 下列叙述错误的是()

- A. 亲本雌蝇的基因型是 $BbX^R X^r$
- B. F_1 中出现长翅雄蝇的概率为 $\frac{3}{16}$
- C. 雌、雄亲本产生含 X^r 配子的比例相同
- D. 白眼残翅雌蝇可形成基因型为 bX^r 的极体

解析: 本题考查的是: 伴性遗传。

A、根据分析, 亲本雌果蝇的基因型为 $BbX^R X^r$, A 正确;

B、 F_1 出现长翅雄果蝇 ($B_$) 的概率为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$, B 错误;

C、母本 $BbX^R X^r$ 产生的配子中, 含 X^r 的配子占 $\frac{1}{2}$, 父本 $BbX^r Y$ 产生的配子中, 含 X^r 的配子占 $\frac{1}{2}$,

因此亲本产生的配子中含 X^r 的配子都占 $\frac{1}{2}$, C 正确;

D、白眼残翅雌果蝇的基因型为 $bbX^r X^r$, 经减数分裂产生的极体和卵细胞的基因型都为 bX^r , D 正确。

答案: B

三、非选择题: 必考题。

7. (10分) 根据遗传物质的化学组成, 可将病毒分为 RNA 病毒和 DNA 病毒两种类型。有些病毒对人类健康会造成很大危害, 通常, 一种新病毒出现后需要确定该病毒的类型。假设在宿主细胞内不发生碱基之间的相互转换, 请利用放射性同位素标记的方法, 以体外培养的宿主细胞等为材料, 设计实验以确定一种新病毒的类型, 简要写出:

(1) 实验思路, _____。

解析: 本题考查的是: DNA 与 RNA 的异同。

DNA 和 RNA 的化学组成存在差异, 如 DNA 特有的碱基是 T, 而 RNA 特有的碱基是 U, 因此可用放射性同位素分别标记碱基 T 和碱基 U, 通过检测子代的放射性可知该病毒的类型。因此, 实验思路为:

甲组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

乙组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

答案: 实验思路:

甲组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

乙组: 将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶的培养基中, 之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒病监测其放射性。

(2) 预期实验结果及结论即可。(要求: 实验包含可相互印证的甲、乙两个组)

_____。

解析: 若甲组收集的病毒有放射性, 乙组无, 即为 RNA 病毒; 反之为 DNA 病毒。

答案: 结果及结论: 若甲组收集的病毒有放射性, 乙组无, 即为 RNA 病毒; 反之为 DNA 病毒

8. (9分) 植物的 CO_2 补偿点是指由于 CO_2 的限制, 光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度, 已知甲种植物的 CO_2 补偿点大于乙种植物的, 回答下列问题:

(1) 将正常生长的甲、乙两种植物放置在同一密闭小室中, 适宜条件下照光培养, 培养后发现两种植物的光合速率都降低, 原因是_____, 甲种植物净光合速率为 0 时, 乙种植物净光合速率_____ (填“大于 0”“等于 0”“小于 0”)。

解析: 本题考查的是: 光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化。

在适宜条件下照光培养时, 由于光合速率大于呼吸速率, 导致密闭容器内 CO_2 浓度下降, 进而导致光合作用速率降低。已知甲种植物的 CO_2 补偿点大于乙种植物的, 因此甲种植物净光合速率为 0 时 (即 CO_2 补偿点时), 乙种植物已经超过二氧化碳补偿点, 因此其净光合速率大于 0。

答案: 植物在光下光合作用吸收 CO_2 的量大于呼吸作用释放 CO_2 的量, 使密闭小室中 CO_2 浓度降低, 光合速率也随之降低 大于 0

(2) 若将甲种植物密闭在无 O_2 、但其他条件适宜的小室中, 照光培养一段时间后, 发现植物的有氧呼吸增加, 原因是_____。

解析: 若将甲种植物密闭在无 O_2 、但其他条件适宜的小室中, 照光培养一段时间后, 由于甲种植物在光下光合作用释放的 O_2 使密闭小室中 O_2 增加, 而 O_2 与有机物分解产生的 NADH 发生作用形成水是有氧呼吸的一个环节, 所以当 O_2 增多时, 有氧呼吸会增加。

答案: 甲种植物在光下光合作用释放的 O_2 使密闭小室中 O_2 增加, 而 O_2 与有机物分解产生的 NADH 发生作用形成水是有氧呼吸的一个环节, 所以当 O_2 增多时, 有氧呼吸会增加

9. (8分) 血浆渗透压可分为胶体渗透压和晶体渗透压, 其中, 由蛋白质等大分子物质形成的渗透压称为胶体渗透压, 由无机盐等小分子物质形成的渗透压为晶体渗透压。回答下列问题:

(1) 某种疾病导致人体血浆蛋白含量显著降低时, 血浆胶体渗透压降低, 水分由_____进入组织液, 可引起组织水肿等。

解析: 本题考查的是: 内环境的理化特性。

血浆胶体渗透压降低时, 相对而言组织液的渗透压较高, 因此水分由血浆进入组织液, 可引起组织水肿等。

答案: 血浆

(2) 正常人大量饮用清水后, 胃肠腔内的渗透压下降, 经胃肠吸收进入血浆的水量会_____, 从而使血浆晶体渗透压_____。

解析: 正常人大量饮用清水后, 胃肠腔内的渗透压下降, 相对而言血浆渗透压较高, 则经胃肠吸收进入血浆的水量会增多, 从而使血浆晶体渗透压降低。

答案: 增加 降低

(3) 在人体中, 内环境的作用主要为: ①细胞生存的直接环境, ②_____。

解析: 在人体中, 内环境的作用主要为: ①细胞生存的直接环境, ②细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

答案: 细胞与外界环境进行物质交换的媒介

10. (12分) 某种羊的性别决定为XY型。已知其有角和无角由位于常染色体上的等位基因(N/n)控制; 黑毛和白毛由等位基因(M/m)控制, 且黑毛对白毛为显性, 回答下列问题:

(1) 公羊中基因型为NN或者Nn的表现为有角, nn无角; 母羊中基因型为NN的表现为有角, nn或Nn无角。若多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交, 则理论上, 子一代群体中母羊的表现型及其比例为_____; 公羊的表现型及其比例为_____。

解析: 本题考查的是: 基因的分离规律的实质及应用; 伴性遗传。

多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交, $Nn \times Nn \rightarrow NN、Nn、nn$, 比例为1: 2: 1。由于母羊中基因型为NN的表现为有角, nn或Nn无角, 所以子一代群体中母羊的表现型及其比例为有角: 无角=1: 3; 由于公羊中基因型为NN或者Nn的表现为有角, nn无角, 所以子一代群体中母羊的表现型及其比例为有角: 无角=3: 1。

答案: 有角: 无角=1: 3 有角: 无角=3: 1

(2) 某同学为了确定M/m是位于X染色体上, 还是位于常染色体上, 让多对纯合黑毛母羊与纯合白毛公羊交配, 子二代中黑毛: 白毛=3: 1, 我们认为根据这一实验数据, 不能确定M/m是位于X染色体上, 还是位于常染色体上, 还需要补充数据, 如统计子二代中白毛个体的性别比例, 若_____, 则说明M/m是位于X染色体上; 若_____, 则说明M/m是位于常染色体上。

解析: 如果M/m是位于X染色体上, 则纯合黑毛母羊为 $X^M X^M$, 纯合白毛公羊为 $X^m Y$, 杂交子一代的基因型为 $X^M X^m$ 和 $X^M Y$, 子二代中黑毛($X^M X^M$ 、 $X^M X^m$ 、 $X^M Y$): 白毛($X^m Y$)=3: 1, 但白毛个体全为雄性。如果M/m是位于常染色体上, 则纯合黑毛母羊为MM, 纯合白毛公羊为mm, 杂交子一代的基因型为Mm, 子二代中黑毛(1MM、2Mm): 白毛(1mm)=3: 1, 但白毛个体的性别比例是雌: 雄=1: 1, 没有性别差异。

答案：全为雄性 雌：雄=1：1

(3)一般来说，对于性别决定为XY型的动物群体而言，当一对等位基因(如A/a)位于常染色体上时，基因型有_____种；当其位于X染色体上时，基因型有_____种；当其位于X和Y染色体的同源区段时，(如图所示)，基因型有_____种。



解析：对于性别决定为XY型的动物群体而言，当一对等位基因位于常染色体上时，基因型有AA、Aa、aa共3种；当其位于X染色体上时，基因型有 X^AX^A 、 X^AX^a 、 X^aX^a 、 X^AY 、 X^aY 共5种；当其位于X和Y染色体的同源区段时，基因型有 X^AX^A 、 X^AX^a 、 X^aX^a 、 X^AY^A 、 X^AY^a 、 X^aY^A 、 X^aY^a 共7种。

答案：3 5 7

(二)选考题：共45分。请考生从2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。[生物—选修1：生物技术实践]

11. (15分)某些土壤细菌可将尿素分解成 CO_2 和 NH_3 ，供植物吸收和利用。回答下列问题：

(1)有些细菌能分解尿素，有些细菌则不能，原因是前者能产生_____。能分解尿素的细菌不能以尿素的分解产物 CO_2 作为碳源，原因是_____。但可用葡萄糖作为碳源，进入细菌体内的葡萄糖的主要作用是_____ (打出两点即可)。

解析：本题考查的是：微生物的分离和培养；以尿素为氮源，测定能生长的细菌的数量。只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素，以尿素作为氮源。能分解尿素的细菌是一种分解者，属于异养型生物，不能以尿素的分解产物 CO_2 作为碳源。能分解尿素的细菌可以葡萄糖作为碳源，进入细菌体内的葡萄糖的主要作用是：为细胞生物生命活动提供能量，为其他有机物的合成提供原料。

答案：脲酶 分解尿素的细菌是异养型生物，不能利用 CO_2 来合成有机物 为细胞生物生命活动提供能量，为其他有机物的合成提供原料

(2)为了筛选可分解尿素的细菌，在配制培养基时，应选择_____ (填“尿素”“ NH_4NO_3 ”或“尿素+ NH_4NO_3 ”)作为氮源，不选择其他两组的原因是_____。

解析：为了筛选可分解尿素的细菌，在配制培养基时，应选择以尿素作为唯一氮源的选择培养基，而其他两组都含有含氮物质 NH_4NO_3 ，因此不能选其他两组。

答案：尿素 其他两组都含有 NH_4NO_3 ，能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用 NH_4NO_3 ，不能起到筛选作用

(3)用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 ，其作用有_____ (答出两点即可)。

解析：用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 ，其作用： KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 构成缓冲液，可维持培养基的 pH 相对稳定； KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 能为微生物生长提供无机营养。
答案：为细菌生长提供无机营养，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定

[生物—选修 3：现代生物科技专题]

12. 真核生物基因中通常有内含子，而原核生物基因中没有，原核生物没有真核生物所具有的切除内含子对应的 RNA 序列的机制。已知在人体中基因 A(有内含子)可以表达出某种特定蛋白(简称蛋白 A)。回答下列问题：

(1) 某同学从人的基因组文库中获得了基因 A，以大肠杆菌作为受体细胞却未得到蛋白 A，其原因是_____。

解析：本题考查的是：基因工程的原理及技术。

真核生物的基因编码区是不连续的，含有内含子和外显子，内含子和外显子都会转录产生相应的 RNA，但内含子转录来的 RNA 被切除产生的 RNA 为 mRNA，之后翻译产生相应的蛋白质。原核生物的基因编码区是连续的，不含有内含子和外显子，编码区直接转录产生相应的 RNA，之后翻译产生相应的蛋白质。因此从人的基因组文库中获得了基因 A，以大肠杆菌作为受体细胞却未得到蛋白 A。

答案：基因 A 的编码区是不连续，含有内含子和外显子，在真核生物细胞内把内含子转录来的 RNA 切除，形成 mRNA，而原核生物细胞内基因编码区是连续的，不含有内含子和外显子，转录后不切除，直接表达

(2) 若用家蚕作为表达基因 A 的载体，在噬菌体和昆虫病毒两种载体中，不选用_____作为载体，其原因是_____。

解析：噬菌体是细菌病毒，专门寄生在细菌体内；家蚕是动物。因此选用昆虫病毒作为表达基因 A 的载体，不选用噬菌体作为载体。

答案：噬菌体 噬菌体是细菌病毒，专门寄生在细菌体内，而家蚕是真核生物

(3) 若要高效地获得蛋白 A，可选用大肠杆菌作为受体。因为与家蚕相比，大肠杆菌具有_____ (答出两点即可) 等优点。

解析：原核生物作为基因工程中的受体细胞的原因是繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对较少，最常用的原核细胞是大肠杆菌。

答案：繁殖快，易培养，产物含量高，产物易分离等

(4) 若要检测基因 A 是否翻译出蛋白 A，可用的检测物质是_____ (填“蛋白 A 的基因”或“蛋白 A 的抗体”)。

解析：检测目的基因是否翻译成蛋白质，方法是从转基因生物中提取蛋白质，用相应的抗体进行抗原-抗体杂交。

答案：蛋白 A 的抗体

(5) 艾弗里等人的肺炎双球菌转化实验为证明 DNA 是遗传物质做出了重要贡献，也可以说是基因工程的先导，如果说他们的工作为基因工程理论的建立提供了启示，那么，这一启示是_____。

解析：艾弗里等人的肺炎双球菌转化实验为证明生物的遗传物质是 DNA，S 型肺炎双球菌的 DNA 可以转移到 R 型菌中，并与 R 型菌中 DNA 重组。

答案：不仅证明了生物的遗传物质是 DNA，还证明了 DNA 可以从一种生物转移到另一种生物个体