

2017 年高考新课标 I 卷理综生物试题解析（正式版）

绝密★启用前

2017 年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ti 48 Fe 56 I 127

一、选择题：本题共 13 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

【答案】D

【解析】哺乳动物卵巢分泌的雌激素通过血液循环或体液运输作用于乳腺细胞，精子在输卵管内与卵细胞结合，进入卵细胞内完成受精作用，是直接接触，所以 D 正确，A、B、C 错误。

2.

下列关于细胞结构与成分的叙述，错误的是

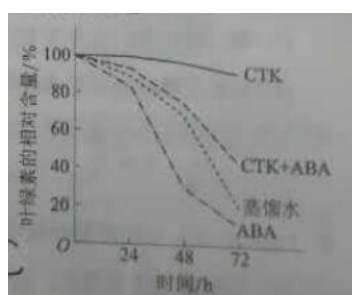
- A. 细胞膜的完整性可用台盼蓝染色法进行检测
- B. 检测氨基酸的含量可用双缩脲试剂进行显色
- C. 若要观察处于细胞分裂中期的染色体可用醋酸洋红液染色
- D. 斐林试剂是含有 Cu^{2+} 的碱性溶液，可被葡萄糖还原成砖红色

【答案】B

【解析】细胞膜的完整性，可以选择性吸收物质，而台盼蓝染色剂是细胞不需要的有机物，若细胞膜完整，则无法进入，而破坏后则可以进入，A 正确；氨基酸不含有肽键，而双缩脲试剂用来检测蛋白质中的肽键，B 错误符合题意；观察细胞分裂过程中的染色体，通过用醋酸洋红或龙胆紫溶液或改良的苯酚品红溶液，C 正确；斐林试剂含有 Cu^{2+} 的碱性溶液，可被还原性葡萄糖在水浴加热下还原成砖红色，D 正确。

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

【答案】C

【解析】从图示可知，用 CTK 处理比正常叶片中（用蒸馏水处理）叶绿素含量下降慢，说明细胞分裂素能延缓该植物离体叶片的衰老，A 正确；而用 CTK+ABA 处理组比 CTK 中的叶绿素含量下降快，说明 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱，B 正确；NADPH 是光反应产生，通过光合色素吸收光能使水光解产生，ABA 组叶绿体中 N 叶绿素含量下降快于 CTK 组，光反应慢，形成 NADPH 速率慢，C 错误符合题意；ABA 处理组叶绿素含量比对照组下降快，说明 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程，D 正确。

4. 某

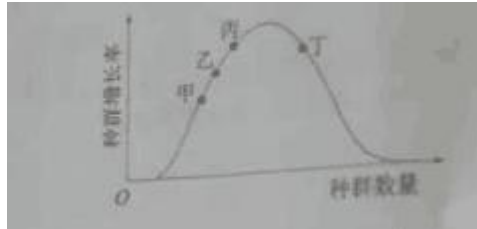
同学将一定量的某种动物的提取液（A）注射到实验小鼠体内，注射后若干天，未见小鼠出现明显的异常表现。将小鼠分成两组，一组注射少量的 A，小鼠很快发生了呼吸困难等症状；另一组注射生理盐水，未见小鼠有异常表现。对实验小鼠在第一次注射 A 后的表现，下列解释合理的是

- 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

【答案】C

【解析】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。而后再注射少量表现为呼吸困难等症状，说明是过敏反应，而不胰岛素作用的结果，A 错误；呼吸中枢位于脑干中，而不是神经递质的作用，B 错误，发生过敏反应，说明提取液中含有过敏原，C 正确；呼吸抑制剂是作用于细胞呼吸，而不是作用于小鼠呼吸系统，D 错误。

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

【答案】D

【解析】通常对于有利的种群加以利用，种群数量应在 $K/2 \sim K$ 之间加以利用，使其种群数量降低到 $K/2$ ，这时种群增长速率最快，而从图可知，在丙和丁之间种群增长速率最大，为 $K/2$ ，甲、乙、丙数量没有达到 $K/2$ ，丁超过 $K/2$ ，所以应在丁点对应的种群数量，A、B、C 错误，D 正确。

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 $1/8$ 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 $3/16$
- 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。

【答案】B

【解析】长翅与长翅交配，后代出现残翅，则长翅均为杂合子 (Bb)，子一代中白眼表现型为 $1/4$ ，而子一代雄性中出现 $1/8$ 为白眼残翅，则雄性中残翅果蝇占 $1/2$ ，所以亲本雌性为红眼长翅的双杂合子，亲本基因型 $BbX^R X^r$ ，A 正确； F_1 中出现长翅雄果蝇的概率为 $3/4 \times 1/2 = 3/8$ ，B 错误符合题意；亲本基因型 $BbX^R X^r$ ，雄果蝇 $BbX^R Y$ ，则各含有一个 X^r 基因，产生含 X^r 配子的比例相同，C 正确；白眼残翅雌蝇的基因型 $bX^r bX^r$ 为 $bbX^r X^r$ ，为纯合子，配子的基因型即卵细胞和极体均为 bX^r ，D 正确。

29. (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，(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)

【答案】 (1) 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并监测其放射性。

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并监测其放射性。

(2) 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。

【解析】(1) 由于 DNA 和 RNA 元素组成相同，但其有各自的特有碱基，DNA 特有碱基为 T，RNA 特有碱基为 U，分别利用放射性同位素标记碱基 T、U 培养宿主细胞，使宿主细胞分别含有放射性同位素的碱基 T 和 U，再利用病毒侵染宿主细胞，看子代病毒是否含有碱基 T 或 U。用放射性同位素 ^{32}P 标记碱基 T、 ^{31}P 的碱基 U 培养宿主细胞，使其宿主细胞含有 ^{23}P 的碱基 T。再用病毒去侵染含 ^{32}P 碱基 T 的宿主细胞，看子代病毒是否含有碱基 T，为 A 组；用放射性同位素 ^{32}P 标记碱基 U、 ^{31}P 的碱基 T 培养宿主细胞，使其宿主细胞含有 ^{23}P 的碱基 U。再用病毒去侵染含 ^{32}P 碱基 U 的宿主细胞，看子代病毒是否含有碱基 U，为 B 组。

(2) 若 A 组子代病毒具有放射性，B 组不出现放射性，则说明其遗传物质是 DNA，反之 A 组不含有放射性，B 组含有放射性，则其遗传物质是 RNA。

30

(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”）。

(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_____。

【答案】 (1) 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) 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

【解析】(1) 从题干信息可知, 适宜条件下照光培养, 由于进行光合作用, 且光合速率大于呼吸速率, 使密闭小室内的 CO_2 浓度下降, 使两植物光合速率下降, 甲种植物的 CO_2 补偿点大于乙种植物的 CO_2 补偿点, 所以甲植物的光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度大于乙植物的光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度, 当甲光合速率与呼吸速率相等的 CO_2 浓度还没有达到仍高于乙植物光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度, 所以甲种植物净光合速率为 0 时, 乙种植物净光合速率。

(2) 甲种植物密闭在无氧环境中, 可通过无氧呼吸产生酒精和二氧化碳, 当有二氧化碳时, 甲植物在照光条件下可进行光合作用, 光合作用过程中释放出氧气, 可用于甲植物进行有氧呼吸, 有氧呼吸和无氧呼吸同时释放二氧化碳, 从而使光合作用加快, 产生更多的氧气, 使有氧呼吸加快。

31. (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。

(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_____。

(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_____。

【答案】 (1) 血浆 (2) 增加 降低 (3) 细胞与外界环境进行物质交换

【解析】 (1) 人体血浆蛋白含量显著降低时, 血浆胶体渗透压降低, 而晶体渗透压不变, 从而导致血浆渗透压下降, 水分渗出形成组织液, 引起组织液增多出现的组织水肿。

(2) 正常人大量饮用清水后, 胃肠腔内的渗透压下降, 而血浆渗透压不变, 水以自由扩散或渗透形式经胃肠吸收进入血浆的水量会增多, 从而使血浆晶体和胶体的渗透压均下降。

(3) 内环境是体内细胞赖以生存的环境, 为体内细胞提供相对稳定的环境, 维持细胞渗透压, 给细胞提供氧气和营养物质, 并及时将细胞代谢终产物运走。

32. (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:

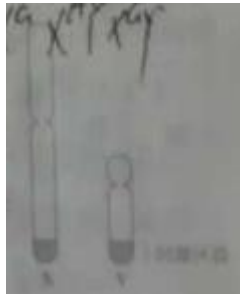
(1) 公羊中基因型为 NN 或者 Nn 的表现为有角, nn 无角; 母羊中基因型为 NN 的表现为有角, nn 或 Nn 无角。若多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交, 理论上, 子一代群体中母羊的表现型及其比例为_____; 公羊的表现型及其比例为_____。

(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。

(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。



32. 【答案】 (1) 有角:无角=1:3 有角:无角=3: 1 (2) 白毛个体全为雄性 白毛个体中雄性:雌性=1:1
(3) 3 5 7

【解析】(1) 多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交可知，通过列表可知 $Nn \times Nn$ 子代的基因型及表现型为：

子代基因型	1/4NN	2/4Nn	1/4nn
子代雄性表现型	有角	有角	无角
子代雌性表现型	有角	无角	无角

(2) 多对纯合黑毛母羊与纯合白毛公羊交配，子一代均表现为黑毛，子二代中黑毛：白毛=3：1，由于常染色体上遗传与伴 X 遗传结果后代表现型均为黑毛：白毛=3：1，若染色体上遗传，通常各种表现型中雌性：雄性均为 1:1；若是伴 X 染色体上遗传，则 $X^M X^M \times X^m Y$ ，子一代 $X^M X^m$ 和 $X^M Y$ ，子二代中 $1/4 X^M X^M$ 、 $1/4 X^M X^m$ 、 $1/4 X^M Y$ 、 $1/4 X^m Y$ 。

(3) 位于常染色体上雌雄基因型相同为 AA、Aa、aa，位于 X 染色体上雌性为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ ，雄性为 $X^A Y$ 、 $X^a Y$ ；位于 X、Y 同源区段上，雌性为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ ，雄性为 $X^A Y$ 、 $X^A Y^a$ 、 $X^a Y^A$ 、 $X^a Y^a$ 。

生物——选修 1：生物技术实践] (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）。

(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_____。

(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）。

【答案】 (1) 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) 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) 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

【解析】 (1) 细菌分解尿素是由于细菌体内合成脲酶的结果，尿素是有机物，分解尿素的细菌是分解者，而不是生产者，只能生产者才能利用 CO_2 作为碳源合成有机物。葡萄糖通常既作为碳源，也可作为能源，作为碳源可转变成其它有机物。

(2) 筛选分解尿素的细菌，通常只能用尿素作为唯一氮源，对于“ NH_4NO_3 ”或“尿素+ NH_4NO_3 ”均含有无机碳源。

38. [

(3) KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 为微生物培养可提供 P 元素和无机盐离子如钾离子和钠离子

生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

真核生物基因中通常有内含子，学&科&网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_____。

(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_____。

(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。

(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”）。

(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_____。

【答案】 (1) 基因 A 有内含子，在大肠杆菌中，其初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除，无法表达出蛋白 A (2) 噬菌体 噬菌体的宿主是细菌，而不是家蚕

(3) 繁殖快、容易培养 (4) 蛋白 A 的抗体

(5) DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体

【解析】(1) 基因 A 的编码区中有内含子和外显子，在真核生物细胞内把内含子转录来的 RNA 切除，而原核生物细胞内基因转录后不切除，转录后直接表达，所以翻译形成的蛋白质不是 A 蛋白。

(2) 由于噬菌体是专性寄生在细菌体内的病毒，无法侵染到真核生物家蚕细胞内，所以不能用噬菌体作为运载体。而家蚕属于昆虫，故可用昆虫病毒作为运载体。

(3) 大肠杆菌作为受体菌具有繁殖周期短、易培养、物含量、产物易分离、不会造成基因污染等。

(4) 检测目的基因是否表达的通常用抗原-抗体杂交技术，注入抗体看是否出现杂交带，若出现则表达。

(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，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。