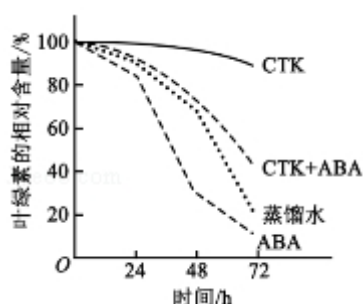


## 2017 年全国统一高考生物试卷（新课标 I）

一、选择题：本题共 6 个小题，每小题 6 分，共 36 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。

- （6 分）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
- （6 分）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  $\text{Cu}^{2+}$  的碱性溶液，可被葡萄糖还原成砖红色
- （6 分）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（ ）

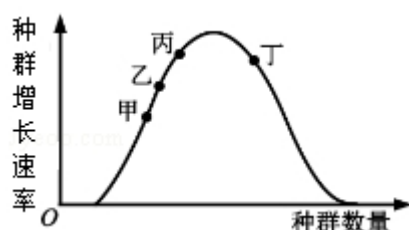


- A. 细胞分裂素能延缓该植物离体叶片的衰老
  - B. 本实验中 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱
  - C. 可推测 ABA 组叶绿体中 NADPH 合成速率大于 CTK 组
  - D. 可推测施用 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程
- （6 分）某同学将一定量的某种动物的提取液（A）注射到实验小鼠体内，注射后若干天，未见小鼠出现明显的异常表现。将小鼠分成两组，一组注射少

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

5. (6 分) 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畜，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

6. (6 分) 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  $BbX^RX^r$
- 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

二、非选择题：共 54 分。第 7~10 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 11~12 为选考题，考生根据要求作答。

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，\_\_\_\_\_

(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）。

8. （9 分）植物的  $\text{CO}_2$  补偿点是指由于  $\text{CO}_2$  的限制，光合速率与呼吸速率相等时环境中的  $\text{CO}_2$  浓度。已知甲种植物的  $\text{CO}_2$  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  $\text{O}_2$ 、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\_\_\_\_\_。

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称为晶体渗透压。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\_\_\_\_\_。

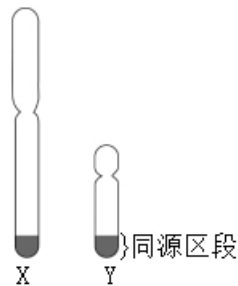
10. （12 分）某种羊的性别决定为 XY 型。已知其有角和无角由位于常染色体上的等位基因（N/n）控制；黑毛和白毛由等位基因（M/m）控制，且黑毛对白毛为显性。回答下列问题：

(1) 公羊中基因型为 NN 或者 Nn 的表现型为有角，nn 无角；母羊中基因型为 NN 的表现型为有角，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\_\_\_\_\_.

(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; 当其仅位于  $X$  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.



(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科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) 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\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

(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)。

**[生物--选修 3：现代生物科技专题]（15 分）**

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\_\_\_\_\_。
- （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\_\_\_\_\_。

# 2017 年全国统一高考生物试卷（新课标 I）

参考答案与试题解析

一、选择题：本题共 6 个小题，每小题 6 分，共 36 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. （6 分）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

【考点】24：细胞膜的功能.

【分析】细胞间信息交流的方式有三种：

1. 以化学信息形式通过血液运输完成，如激素；
2. 通过细胞之间的直接相互接触，如精子、卵细胞的识别；
3. 通过通道如胞间连丝完成，如植物细胞之间的信息传递。

【解答】解：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。

故选：D。

【点评】本题考查细胞膜的信息交流作用，信息交流的几种方式，比较基础，考查学生的理解与识记能力。

2. （6 分）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  $\text{Cu}^{2+}$  的碱性溶液，可被葡萄糖还原成砖红色

**【考点】**19: 检测蛋白质的实验; 1K: 检测还原糖的实验; 2A: 生物膜的功能特性; 4B: 观察细胞的有丝分裂.

**【分析】**1. 台盼蓝染色排除法是用来判断细胞死活的，活细胞对台盼蓝有选择透过性，使台盼蓝无法进入细胞，而死细胞失去选择透过性而被染成蓝色;

2. 双缩脲试剂检测蛋白质，蛋白质中的肽键在碱性环境下会与  $\text{Cu}^{2+}$  反应，生成紫色络合物;

3. 染色体可被碱性染料如醋酸洋红、龙胆紫、改良苯酚品红等试剂染色;

4. 斐林试剂与还原性糖在 50– 65°C 水浴加热条件下反应，生成砖红色沉淀.

**【解答】**解: 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;

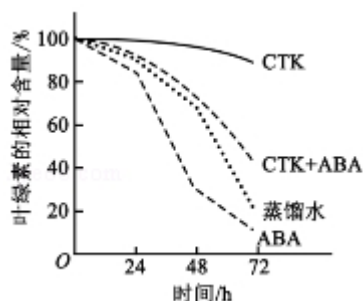
D、斐林试剂是由 0.1g/ml 的 NaOH 与 0.05g/ml 的  $\text{CuSO}_4$  等量混合后的新配制的氢氧化铜，氢氧化铜是含有  $\text{Cu}^{2+}$  的碱性溶液，起氧化作用的是氢氧化铜里面的  $\text{Cu}^{2+}$ ，而双缩脲试剂是  $\text{Cu}^{2+}$  在碱性环境条件下与肽键反应。斐林试剂说具体一点起氧化作用的就是氢氧化铜的  $\text{Cu}^{2+}$  与还原性糖反应，其中的  $\text{Cu}^{2+}$  可与还原糖在 50– 65°C 水浴加热的条件下，发生氧化还原反应，生成砖红色沉淀，D 正确。

故选: B。

**【点评】**本题考查各种实验的原理及方法，此类题目的综合性比较强，需要对各种实验的原理、方法理解透彻，平时的学习过程中应注意进行总结，形成网络.

3. (6 分) 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

【考点】C7：植物激素的作用。

【专题】531：植物激素调节。

【分析】据图分析可知：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；一定浓度的脱落酸 ABA 溶液处理则叶绿素含量较低；两者同时使用时则介于两者之间，而叶绿素是进行光反应的必要条件，据此答题。

【解答】解：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。

故选：C。

【点评】本题考查植物激素的调节，结合实验考查学生获取信息、分析问题、解决问题的能力，在平时学习过程中识记植物激素生理作用的同时，更要注意学生实验分析及判断能力的培养。

4. （6 分）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

【考点】DB：动物激素的调节。

【专题】155：探究性实验；532：神经调节与体液调节。

- 【分析】1、胰岛素是胰岛 B 细胞分泌的激素，能降低血糖浓度。它的生理作用一方面是促进血糖氧化分解、合成糖元、转化成非糖物质，另一方面是抑制肝糖元的分解和非糖物质转化成葡萄糖。当人体内血糖含量低于 50-60mg/dL 时会出现头晕、心慌、出冷汗、面色苍白、四肢无力等低血糖早期症状，低于 45mg/dL 时出现惊厥、昏迷等低血糖晚期症状。原因是人脑组织功能活动所需能量主要来自葡萄糖的氧化分解，而脑组织中含糖原极少，需随时从血液中摄取葡萄糖，用来氧化分解供给能量。当血糖含量很少时，脑组织就会因得不到足够的能量，而发生生理功能障碍，出现低血糖症状。
- 2、乙酰胆碱属于兴奋型的神经递质，由突触前膜释放，作用于突触后膜，使下一个神经元产生兴奋。
- 3、一般情况下，机体再次接触过敏原时会作出恰当的适应性免疫应答以保护自

身。常见的过敏反应如花粉过敏引起哮喘、少数人吃虾、鱼等食物会出现腹泻等胃肠道疾病。

**【解答】**解：A、初次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；

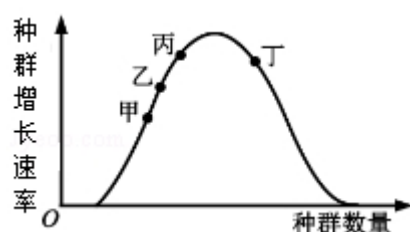
C、机体初次接触过敏原时，会经过体液免疫，产生抗体消灭过敏原，维持机体内环境稳态，小鼠未出现明显的异常表现。但机体再次接触相同的过敏原时，会发生过敏反应，出现过敏现象，如呼吸困难等症状，C 正确；

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，但题干中未显示小鼠出现明显的异常表现，D 错误。

故选：C。

**【点评】**本题以给动物注射某种动物的提取液引发的实验现象为载体，考查了血糖调节、免疫调节、神经调节等相关知识点。要求学生掌握相关的操作技能，能对实验现象和结果进行解释、分析和处理。能运用所学的生物学知识、观点解释和解决生活生产、科学技术发展和环境保护等方面的一些相关生物学问题。

5. （6 分）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畜，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

**【考点】**F2：种群的数量变动.

【专题】121：坐标曲线图；536：种群和群落。

【分析】分析题图：图示为某种家畜种群数量增长率随时间变化的曲线。开始时，种群数量增长率为0；种群数量增长率逐渐升高，种群数量增长速率加快；当种群数量增长率最大，此时种群数量增长速率最快；种群数量增长率逐渐降低，种群数量增长速率减慢。当种群数量增长率再为0，此时种群数量达到最大值，即K值。

【解答】解：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。

故选：D。

【点评】本题结合种群数量增长速率随时间变化的曲线图，考查种群数量的变化曲线，要求考生掌握种群数量增长的J型曲线和S型曲线，能准确分析曲线图，明确各段曲线中增长速率和种群数量的变化情况，明确种群数量为处于 $\frac{K}{2}$ 时，种群增长速率达到最大，再结合曲线图对各项作出正确的判断。

6. （6分）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  $BbX^RX^r$
- 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

【考点】8A：伴性遗传。

【专题】175：遗传基本规律计算；529：伴性遗传。

【分析】根据题意分析可知： $F_1$ 的雄果蝇中出现白眼残翅雄果蝇（ $bbX^rY$ ），因

此亲本基因型肯定为  $Bb \times Bb$ 。

据题干信息，若双亲的基因型为  $BbX^rX^r$  和  $BbX^RY$ ，则子一代中全部为白眼雄果蝇，不会出现  $\frac{1}{8}$  的比例，故双亲的基因型只能为  $BbX^RX^r$  和  $BbX^rY$ 。

【解答】解：A、根据分析，亲本雌果蝇的基因型为  $BbX^RX^r$ ，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  $BbX^RX^r$  产生的配子中，含  $X^r$  的配子占  $\frac{1}{2}$ ，父本  $BbX^rY$  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  $bbX^rX^r$ ，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。

故选：B。

【点评】本题考查基因自由组合定律的实质及应用、伴性遗传，要求考生掌握伴性遗传的特点，能根据题干信息推断亲代果蝇的基因型；掌握基因自由组合定律的实质，能运用逐对分析法计算相关概率。

二、非选择题：共 54 分。第 7~10 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 11~12 为选考题，考生根据要求作答。

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，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) 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)  
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。

【考点】1F：DNA 与 RNA 的异同。

【专题】155：探究性实验；522：遗传物质的探索。

【分析】1、DNA 和 RNA 的异同：

英文缩写	基本组成单位	五碳糖	含氮碱基	存在场所
DNA	脱氧核糖核苷酸	脱氧核糖	A、C、G、T	主要在细胞核中，在叶绿体和线粒体中有少量存在
RNA	核糖核苷酸	核糖	A、C、G、U	主要存在细胞质中

2、病毒没有细胞结构，不能在培养基上独立生存，因此要标记病毒，应该先标记细胞，再用被标记的细胞培养病毒，这样才能得到被标记的病毒。

【解答】解：（1）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）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。

故答案为：

（1）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

**【点评】** 本题考查噬菌体侵染细菌实验及其迁移应用，要求考生识记 DNA 和 RNA 的异同，能据此设计实验思路，同时预测实验结果和结论，属于理解和应用层次的考查。

8. （9 分）植物的  $\text{CO}_2$  补偿点是指由于  $\text{CO}_2$  的限制，光合速率与呼吸速率相等时环境中的  $\text{CO}_2$  浓度。已知甲种植物的  $\text{CO}_2$  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，原因是植物在光下光合作用吸收  $\text{CO}_2$  的量大于呼吸作用释放  $\text{CO}_2$  的量，使密闭小室中  $\text{CO}_2$  浓度降低，光合速率也随之降低。甲种植物净光合速率为 0 时，乙种植物净光合速率大于 0（填“大于 0”“等于 0”“小于 0”）。

（2）若将甲种植物密闭在无  $\text{O}_2$ 、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，原因是甲种植物在光下光合作用释放的  $\text{O}_2$  使密闭小室中  $\text{O}_2$  增加，而  $\text{O}_2$  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  $\text{O}_2$  增多时，有氧呼吸会增加。

**【考点】** 3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化。

**【专题】** 45：信息转化法；51C：光合作用与细胞呼吸。

**【分析】** 解答本题的关键是掌握影响光合作用速率的环境因素，能紧扣题干中关键词“密闭”和关键信息“甲种植物的  $\text{CO}_2$  补偿点大于乙种植物的”答题。

**【解答】** 解：（1）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  $\text{CO}_2$  浓度下降，进而导致光合作用速率降低。已知甲种植物的  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  补偿点时），已经超过乙种植物的二氧化碳补偿点，因此其净光合速率大于 0。

（2）若将甲种植物密闭在无  $\text{O}_2$ 、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  $\text{O}_2$  使密闭小室中  $\text{O}_2$  增加，而  $\text{O}_2$  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  $\text{O}_2$  增多时，有氧呼吸会增加。



故答案为:

(1) 植物在光下光合作用吸收  $\text{CO}_2$  的量大于呼吸作用释放  $\text{CO}_2$  的量, 使密闭小室中  $\text{CO}_2$  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  $\text{O}_2$  使密闭小室中  $\text{O}_2$  增加, 而  $\text{O}_2$  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  $\text{O}_2$  增多时, 有氧呼吸会增加

**【点评】** 本题考查光合作用的相关知识, 要求考生识记光合作用的具体过程, 掌握影响光合速率的环境因素及相关曲线图, 能紧扣题干中关键词“密闭”和关键信息“甲种植物的  $\text{CO}_2$  补偿点大于乙种植物的”答题, 属于考纲理解和应用层次的考查.

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称为晶体渗透压。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 血浆 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 增加, 从而使血浆晶体渗透压 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 细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

**【考点】** E9: 内环境的理化特性.

**【专题】** 41: 正推法; 533: 内环境与稳态.

**【分析】** 内环境的理化性质主要包括温度、pH 和渗透压:

(1) 人体细胞外液的温度一般维持在  $37^{\circ}\text{C}$  左右;

(2) 正常人的血浆接近中性, pH 为  $7.35\sim 7.45$ . 血浆的 pH 之所以能够保持稳定, 与它含有的缓冲物质有关;

(3) 血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。在组成细胞外液的各种无机盐离子中, 含量上占有明显优势的是  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ , 细胞外液渗透压的

90%来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。

**【解答】**解：（1）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。

（2）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加，从而使血浆晶体渗透压降低。

（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细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

故答案为：

（1）血浆

（2）增加          降低

（3）细胞与外界环境进行物质交换的媒介

**【点评】**本题考查内环境的理化特性，要求考生识记内环境的理化特性，尤其是渗透压的相关知识，掌握影响渗透压大小的因素；识记内环境的作用，能结合所学的知识准确答题。

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：

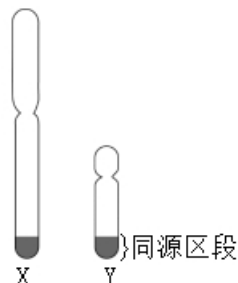
（1）公羊中基因型为 NN 或者 Nn 的表现型为有角，nn 无角；母羊中基因型为 NN 的表现型为有角，nn 或 Nn 无角。若多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交，则理论上，子一代群体中母羊的表现型及其比例为 有角：无角=1：3；公羊的表现型及其比例为 有角：无角=3：1。

（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 白毛个体全为雄性，则说明 M/m 是位于 X 染色体上；若 雌：雄=1：1，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 3 种; 当其仅位于 X 染色体上时, 基因型有 5 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 7 种.



【考点】85: 基因的分离规律的实质及应用; 8A: 伴性遗传.

【专题】111: 图文信息类简答题; 527: 基因分离定律和自由组合定律; 529: 伴性遗传.

【分析】1、根据题意分析可知: 羊的有角和无角由位于常染色体上的等位基因 (N/n) 控制, 公羊中基因型为 NN 或者 Nn 的表现有角, nn 无角; 母羊中基因型为 NN 的表现有角, nn 或 Nn 无角.

2、如果基因位于常染色体上, 则羊毛色的基因共有 AA、Aa、aa 三种; 如果基因位于 X 染色体上, 则羊的毛色对应的基因型有  $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ 、 $X^A Y$ 、 $X^a Y$  五种; 如果基因位于 X 和 Y 染色体的同源区段时, 则羊的毛色对应的基因型有  $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ 、 $X^A Y^A$ 、 $X^A Y^a$ 、 $X^a Y^A$ 、 $X^a Y^a$  共七种.

3、由于位于 X 染色体上的基因型在遗传过程中与性别相关联, 因此属于伴性遗传, 可以通过统计后代中不同性别的性状分离比进行判断.

【解答】解: (1) 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 的表现有角, nn 无角, 所以子一代群体中公羊的表现型及其比例为有角: 无角=3: 1.

(2) 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。

（3）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。

故答案为：

（1）有角：无角=1：3          有角：无角=3：1

（2）白毛个体全为雄性          雌：雄=1：1

（3）3      5      7

**【点评】**本题重在考查学生理解基因分离定律和伴性遗传的相关知识，并应用遗传规律解答问题，学会应用演绎推理方法设计遗传实验并预期结果获取结论。

**（二）选考题：共 15 分。请考生从 2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科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）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，原因是前者能产生脲酶。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。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为细胞生物生命活动提供能量，为其其他有机物的合成提供原料（答出两点即可）。

（2）为了筛选可分解尿素的细菌，在配制培养基时，应选择尿素（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（答出两

点即可)。

**【考点】**I1：微生物的分离和培养；I8：以尿素为氮源，测定能生长的细菌的数量。

**【专题】**114：实验性简答题；541：微生物的分离、培养和应用。

**【分析】**1、培养基选择分解尿素的微生物的原理：培养基的氮源为尿素，只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素，以尿素作为氮源。缺乏脲酶的微生物由于不能分解尿素，缺乏氮源而不能生长发育繁殖，而受到抑制，所以用此培养基就能够选择出分解尿素的微生物。

2、培养基的基本成分包括水、无机盐、碳源和氮源，此外还需要满足微生物生长对 pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

**【解答】**解：（1）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  $\text{CO}_2$  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。

（2）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  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，因此不能选其他两组。

（3）用来筛选分解尿素细菌的培养基含有  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ，其作用： $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  构成缓冲液，可维持培养基的 pH 相对稳定； $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  能为微生物生长提供无机营养。

故答案为：

（1）脲酶      分解尿素的细菌是异养型生物，不能利用  $\text{CO}_2$  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  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，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

**【点评】**本题考查微生物分离和培养，要求考生识记培养基的基本成分、种类及

功能；识记筛选分解尿素的细菌的原理，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记和理解层次的考查。

**[生物--选修3：现代生物科技专题]（15分）**

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 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) 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 噬菌体 作为载体，其原因是 噬菌体的宿主是细菌，而不是家蚕。
- (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 繁殖快、容易培养（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 蛋白 A 的抗体（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 DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体。

**【考点】**Q2：基因工程的原理及技术。

**【专题】**41：正推法；548：基因工程。

**【分析】**1、将目的基因导入受体细胞常用的转化方法：

- ①将目的基因导入植物细胞：采用最多的方法是农杆菌转化法，其次还有基因枪法和花粉管通道法等。
- ②将目的基因导入动物细胞：最常用的方法是显微注射技术。此方法的受体细胞多是受精卵。
- ③将目的基因导入微生物细胞：原核生物作为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，其转化方法是：先用  $\text{Ca}^{2+}$  处理细胞，使其成为感受态细胞，再将重组表达载体 DNA 分子溶于缓冲液中与感受态细胞混合，在一定的温度下促进感受态细胞吸收 DNA 分子，完成转化过程。

## 2、目的基因的检测和表达：

- ①首先要检测转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交技术。
- ②其次还要检测目的基因是否转录出了 mRNA，方法是采用用标记的目的基因作探针与 mRNA 杂交。
- ③最后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。
- ④有时还需进行个体生物学水平的鉴定。如转基因抗虫植物是否出现抗虫性状。

## 3、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。

**【解答】**解：（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

(5) 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。

故答案为：

(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

**【点评】**本题综合考查了基因工程、真核和原核基因的区别、遗传物质探索等相关内容，本题源于课本中内容，又高于课本，启发学生联想，意在考查学生的理解和应用能力，试题较难。