

## 621-植物学真题复习建议

### 1. 真题复习的意义。

高频考点-----必记

历年真题不乏连考知识点(如 PCR, 被子植物、裸子植物进化性, 交配系统等), 对于这样的高频考点, 出题人总会变着花样考(如自交不亲和的意义 vs 异交的优点, 答案基本相同), 因此对于这类考点, 必须记住相关知识点, 同时也要尝试了解出题者意图。

低频考点-----预测

真题答案分为两类: 1) 参考书上有明确答案, 2) 需要查阅文献作答。对于前者, 只要认真看书的同学都能回答, 后者除了看书外还需要日常文献积累, 植物学考题都是根据近几年植物学发展现状所出, 因此对于一些书上找不到明确答案的题型, 有意识的查阅相关文献。

### 2. 真题利用

在看真题前, 建议至少刷完一遍课本。

答题技巧训练-----分点作答, 卷面整洁

第一遍看真题时, 可以按照考试要求在规定时间内作答, 一方面可以检测自己对相关知识点的掌握情况, 另一方面也可以训练自己的答题技巧。

真题总结-----分类总结简答、论述

真题总结可以仿照知识点总结结构, 按章节总结, 例如将所有有关分子的习题总结在一起, 便于自己弄清考研的高低频。

### 3. 对于此套真题使用建议

对于简答题、论述与实验设计总结答案，希望大家以此为参考，不要全部照搬，因为每个人看了知识点后的答案都不一样，阅卷老师希望看到的是具有“思想”的答案，因此每个人都应该整理自己的一套答案。

考研鸟  
621植物学真题  
考研鸟  
考研鸟

## 中国科学院研究生院

### 2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 45 分）

1. 胞间连丝 (plasmodesmata)
2. 细胞周期 (cell cycle)
3. 顶端优势 (apical dominance)
4. 平衡石 (statolith)
5. 假果 (spurious fruit)
6. 机械组织 (mechanical tissue)
7. 导管 (vessel)
8. 被子植物 (angiosperm)
9. 生态型 (ecotype)
10. 双受精 (double fertilization)
11. 减数分裂 (meiosis)
12. 愈伤组织 (callus)
13. 孑遗植物 (relict plant)
14. 等位基因 (allele)
15. 环境饰变 (environmental mutagenesis)

#### 二、填空题（每空 1 分，共 45 分）

1. 马铃薯的薯块是\_\_\_\_\_的变态，而甘薯的地下膨大部分是\_\_\_\_\_的变态。
2. 果皮由\_\_\_\_\_发育而来，可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三层。

3. 常见的植物激素包括生长素\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和乙烯。
4. 在细胞内结构中，具双层膜结构的有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 韭菜割后能继续生长是\_\_\_\_\_的结果。
6. 分类学中常用的各级单位依次是界、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和种。
7. 双子叶植物一般具\_\_\_\_\_根系，花部基数为\_\_\_\_\_；单子叶植物一般为\_\_\_\_\_根系，花部基数为\_\_\_\_\_。
8. 叶子发育过程要经过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种生长方式。
9. 花在枝上按一定的顺序排列叫做\_\_\_\_\_，它可以分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两大类型。
10. 果实有不同类型：大豆是\_\_\_\_\_；玉米是\_\_\_\_\_；棉花是\_\_\_\_\_；西瓜是\_\_\_\_\_，所食用的部分主要是\_\_\_\_\_。
11. 灵芝属于\_\_\_\_\_亚门，\_\_\_\_\_纲，\_\_\_\_\_目。
12. 能形成颈卵器的高等植物类群有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
13. 种子萌发的三个必要条件是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
14. 生命活动的基本单位是\_\_\_\_\_，根据其结构和生命活动的主要方式，可以分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
15. 染色体结构变异主要有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_几种方式。

### 三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

1. 为什么沙生植物（如仙人掌）能够耐旱？
2. 简述花的基本结构及其在受精后的变化情况。
3. 简述藻类植物的一般特征及其主要分类依据。
4. 我国古代的“五谷”指的是哪些作物？分别属于哪些科？
5. 模式植物具备什么特点？写出至少 2 个常用模式植物的拉丁学名，指明它们的分类学地位，并说明它们在植物分子生物学研究中的意义。

### 四、论述题（每题 15 分，共 30 分）

1. 论述遗传、变异和自然选择在植物形态多样性进化中的作用与关系。
2. 论述植物交配系统的多样性及其进化意义。

考研鸟 621 植物学真题

## 中国科学院研究生院

### 2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 45 分）

##### 1. 胞间连丝（plasmodesmata）

穿过细胞壁沟通相邻细胞的原生质细丝，胞间连丝能使细胞间进行物质或信息交流。

##### 2. 细胞周期（cell cycle）

在有丝分裂中，连续分裂的细胞从一次有丝分裂结束到下一次有丝分裂结束所经历的全部过程称为细胞周期。细胞周期包括分裂间期和分裂期。

##### 3. 顶端优势（apical dominance）

顶芽生长占优势，抑制腋芽生长的现象。

##### 4. 平衡石（statolith）

植物体内感受重力的结构，植物根部感受平衡石是淀粉体。

##### 5. 假果（spurious fruit）

指子房以外的其他结构，如花托、花萼、花序轴等参与形成的果实。

##### 6. 机械组织（mechanical tissue）

对植物体起巩固和支持作用的组织，具有抗压、抗张和抗屈挠性能，组成组织的细胞壁发生不同程度的加厚，分为厚角组织和厚壁组织。

##### 7. 导管（vessel）

被子植物木质部中由几个或多个导管分子末端彼此相连、相通而成的运输水分和无机盐的管状结构。

##### 8. 被子植物（angiosperm）

又称有花植物或雌蕊植物，是现代植物界中进化水平最高级的类群。胚珠完全包藏在子房内并由子房发育为果实的植物。

#### 9. 生态型 (ecotype)

是生物适应外界环境的一种重要类型。同种生物的不同个体，由于长期生活在不同的自然生态条件和人为培育条件下，会发生趋异适应；经过自然选择和人工选择分化形成的形态、生理、生态特性不同的可以遗传的类群。分为气候生态型、土壤生态型、生物生态型。

#### 10. 双受精 (double fertilization)

双受精是指被子植物的雄配子体中释放出来的 2 个精子分别与卵细胞和中央细胞的极核结合的现象。精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵将来发育成胚；精子与极核结合形成受精极核，受精极核也叫初生胚乳核，将来发育称胚乳。

#### 11. 减数分裂 (meiosis)

与有性生殖过程密切相关的一种细胞分裂方式，细胞连续分裂两次，DNA 只复制一次，因此子细胞中染色体数目减半。

#### 12. 愈伤组织 (callus)

在植物受伤或在植物组织培养过程中形成的一种未分化的薄壁组织。

#### 13. 孑遗植物 (relict plant)

在地质历史时期曾繁盛一时，种类繁多分布广的植物，由于自然环境的变迁，现在只在极小的范围内存留下来的个别的种属，中国有银杏、水杉等。

#### 14. 等位基因 (allele)

等位基因是指同源染色体上控制相对性状的一对基因。如 A 与 a 分别控制显性和隐性性状，所以它们是等位基因。

#### 15. 环境饰变 (environmental mutagenesis)

是指由生境引起的表型不可遗传变异，如形态、解剖结构、生理特性和生态习性等的变异。

## 二、填空题 (每空 1 分，共 45 分)

1. 马铃薯的薯块是块茎的变态，而甘薯的地下膨大部分是块根的变态。
2. 果皮由子房壁发育而来，可分为外果皮、中果皮和内果皮三层。

3. 常见的植物激素包括生长素、细胞分裂素、脱落酸、赤霉素、油菜素内酯和乙烯。
4. 在细胞内结构中，具双层膜结构的有线粒体、叶绿体和细胞核。
5. 韭菜割后能继续生长是居间生长的结果。
6. 分类学中常用的各级单位依次是界、门、纲、目、科、属和种。
7. 双子叶植物一般具直根系，花部基数为4；单子叶植物一般为须根系，花部基数为3。
8. 叶子发育过程要经过顶端生长、边缘生长和居间生长三种生长方式。
9. 花在枝上按一定的顺序排列叫做花序，它可以分为有限花序和无限花序两大类型。
10. 果实有不同类型：大豆是荚果；玉米是颖果；棉花是蒴果；西瓜是瓠果，所食用的部分主要是胎座。
11. 灵芝属于担子亚门，层菌纲，非褶菌目。
12. 能形成颈卵器的高等植物类群有苔藓植物、蕨类植物和裸子植物。
13. 种子萌发的三个必要条件是水分、温度和氧气。
14. 生命活动的基本单位是细胞，根据其结构和生命活动的主要方式，可以分为原核细胞和真核细胞。
15. 染色体结构变异主要有易位、倒位、重复和缺失几种方式。

### 三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

#### 1. 为什么沙生植物（如仙人掌）能够耐旱？

以仙人掌为例，沙生植物耐旱体现在以下两个方面：保持水分和防止蒸腾。减少蒸腾体现在植株叶片小而硬，呈针状；保持水分体现在茎肉质化，肥厚多汁，且有发达的薄壁组织以储存大量水分。

#### 2. 简述花的基本结构及其在受精后的变化情况。

花基本结构包括：花柄、花萼、花冠、雄蕊群（花药和花丝）和雌蕊群（柱头，花柱和子房）。花柄保留发育为果柄；花冠、萼片会凋谢；雄蕊完成传粉功能后凋谢；雌蕊的柱头在受精后花柱凋谢，子房发育成果实，子房壁发育成果皮；

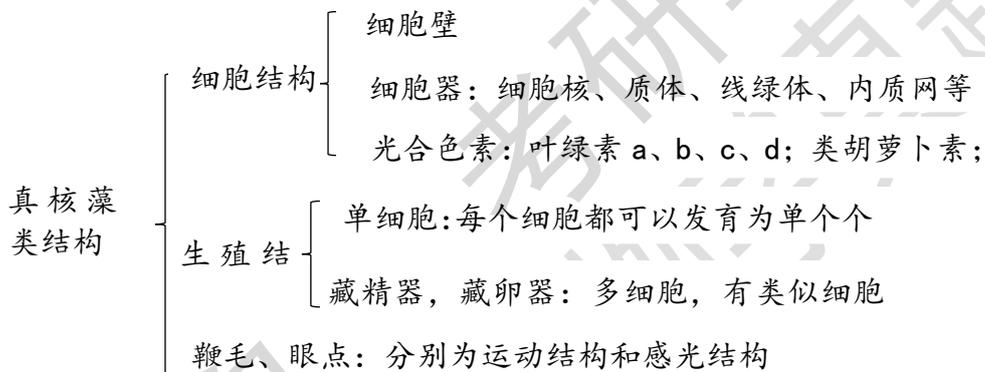
胚珠发育成种子。其中，珠被发育成种皮，受精极核发育成胚乳，受精卵发育成胚。（这是一般花受精规律，有的植物除子房外其他部分参与形成果实称为假果）

### 3. 简述藻类植物的一般特征及其主要分类依据。

（主要列举真核藻类）

真核藻类：一群没有根茎叶分化的，能够进行光合作用的低等自养真核植物。

真核藻类的植物体通常称为原植体，属于无维管植物。特征如下：



分类依据：

藻体的形态结构，细胞壁的成分和结构，光合器的结构和光合色素的种类，贮藏的光合产物，鞭毛的类型、数目和着生位置，生活方式和生活史等。

| 分类  | 形态结构   | 色素                    | 生活史                                       |
|-----|--|-----------------------|---|
| 绿藻门 | 单细胞、群体、丝状体、叶状体、管状体                               | 叶绿素 a，叶绿素 b           | 衣藻属（合子减数分裂）<br>石莼属（孢子减数分裂）<br>水绵属（合子减数分裂） |
| 轮藻门 | 藻体大型，有明显的主枝和侧枝；生殖器官为多细胞（藏精器，藏卵器）；生殖方式为卵式生殖，无无性生殖 | 叶绿素 a，叶绿素 b           | 合子减数分裂                                    |
| 硅藻门 | 细胞壁为 2 个套合的硅质半片，套在外面稍大为上壳，套在里面稍小为下壳              | 叶绿素 a，叶绿素 c，墨角藻黄素等褐色素 | 细胞分类（复大孢子）                                |
| 褐藻门 | 丝状体、叶状体、管状                                       | 叶绿素 a，叶绿素 c，墨         | 孢子减数分裂（海带：                                |

|     |                      |                      |                                       |
|-----|----------------------|----------------------|---------------------------------------|
|     | 体，囊状体等；有的有类似“茎、叶”的分化 | 角藻黄素                 | 孢子体占优势的异型世代交替)                        |
| 红藻门 | 丝状、叶状、壳状、枝状          | 叶绿素 a, 叶绿素 d, 水溶性藻胆素 | 孢子减数分裂(甘紫菜, 配子体发达的异型世代交替; 江蓠: 同形世代交替) |

(注: 藻类植物分为真核藻类和原核藻类两大类; 在上述答案里主要给出了真核藻类分类及特征)

4. 我国古代的“五谷”指的是哪些作物? 分别属于哪些科?

稻(水稻): 禾本科

黍(黏米): 禾本科

禾或稷(粟, 即谷子): 禾本科

麦(小麦): 禾本科

菽(大豆): 蝶形花科

5. 模式植物具备什么特点? 写出至少 2 个常用模式植物的拉丁学名, 指明它们的分类学地位, 并说明它们在植物分子生物学研究中的意义。

特点: 植株矮小, 实验室即可栽培; 生长周期短; 结实量大; 自交繁殖, 经人工诱变或转基因获得的子代群体中容易获得变异植株或转基因植株的纯合子; 基因组相对较小, 能简单便捷地构建、筛选基因文库, 甚至部分模式植物已完成基因组测序。

代表: 拟南芥 (*Arabidopsis thaliana* L.) 是十字花科植物的模式植物, 具有植株小、生育期短、繁殖系数高等生物学特性。对其遗传学研究始于 1907 年。80 年代以后的分子生物学研究表明, 拟南芥突变体极为丰富, 有很小的基因组和很少的重复序列。这些特点使其成为发育遗传学和分子遗传学研究的模式植物。

蒺藜苜蓿 (*Medicago truncatula* L.) 是豆模式植物, 大多数豆科栽培植物的基因组太大并且结构复杂, 缺乏有效的遗传转化体系, 难以进行基因组分析, 相反蒺藜苜蓿具有高的遗传转化效率、生长期短、染色体组为  $2 \times 8(2n=16)$ 、基因组小、白花授粉、固氮等特点, 使蒺藜苜蓿成为豆科生物学和基因组学研究的模式

植物。蒺藜苜蓿可以建立起有效的分子遗传和反向遗传学的分析研究体系，这在豆科作物中尤为重要。

#### 四、论述题（每题 15 分，共 30 分）

##### 1. 论述遗传、变异和自然选择在植物形态多样性进化中的作用与关系。

遗传、变异是自然选择的基础，变异能产生新基因，为生物体进化提供原料，是生物体进化的来源；遗传将经过自然选择的有力变异代代相传，使选择能延续。

生物的变异、遗传和自然选择作用能导致生物的适应性改变，最终导致植物形态多样性。

根据自然选择学说包括四个要点：大量繁殖、生存斗争、遗传变异、适者生存，阐述上述观点。

1) 生物普遍具有的遗传性和变异性是自然选择的基础。遗传保证了物种相对的稳定性和连续性，且变异是在遗传的基础上进行的。但变异作为生物的一种属性，即生物体运动的一种表现形式，它能使生物改变旧的遗传性，产生新的遗传性，从而适应新的环境。它为生物进化提供了丰富多样且具有生存价值的可供选择的材料。

2) 自然选择是通过生存斗争来实现的。在生存斗争中，具有对生存有利的变异的个体适应环境而得到保存和发展，具有对生存不利的变异个体由于不适应环境而大量死亡，这就是适者生存，不适者被淘汰，生物的适应性就是这样形成的。同时，由于生物所生存的环境不同，所选择的变异类型也就不一样，这就是生物多样性的来源。所以，自然选择的结果造就了生物的多样性和适应性。

3) 自然选择是保留有利变异、淘汰有害变异的过程。也就是说，自然选择的结果必然包括两个方面：一方面是保留，一方面是淘汰，没有淘汰就谈不上保留，没有保留也谈不上淘汰，它们是一件事物内部互相矛盾又互相统一的两个方面。

4) 生物的过度繁殖将使生存斗争更加剧烈。同时，过度繁殖本身也是一种适应性，是自然选择的结果。一般说，低等生物适应力弱、成活率低，因此繁殖率就高；但高等生物特别是高等动物适应力强、成活率高，繁殖率就相应较低。

用一句话概括起来，那就是：遗传变异是自然选择的基础，生存斗争是过程，过程的结果是适者生存、不适者被淘汰。所以说，生物进化的内在动力是本身具

有的变异性,外部原因是起选择作用的环境条件在不断地发展变化,两者相互作用,促进生物向前进化发展。

## 2. 论述植物交配系统的多样性及其进化意义。

交配系统是联系种群内个体间遗传关系、组织和分配种群内遗传变异的直接方式和过程,它在很大程度上决定着后代种群的数量和遗传组成,并为将来的自然选择提供原始材料,植物交配系统是包括生物有机体中控制着配子如何结合以及形成合子的所有属性,狭义交配系统认为交配只与有性生殖有关,分为自交、混合交配和异交。

自交:两个基因型相同的个体相交,在植物中指自花传粉。自交在植物交配系统的进化中有着重要的地位,自花授粉有两个明显的适应意义,一是保障合子的形成(配子散布不利或潜在交配个体较少);二是不同适应种群间的隔离。

自交在长期的进化过程中存在自交衰退现象。长期的自花授粉或双亲自交使有害的隐性基因暴露在自然选择的作用下而消失,自交使后代承受一定的遗传负荷,因为自交使隐性致死基因、有害基因组合的机率提高,而且后代缺乏杂合优势,势必在选择上处于劣势,因此在物种演化过程中,自交衰退现象尤为明显,但是在生态隔离的邻近种群间,自花授粉具有直接的进化适应意义,能使此物种不因为生态隔离而灭绝。

远交(异交),植物普遍以自交不亲和性系统强制远交的进行。远交(异交)保持后代中较高的遗传重组机率。而对于任何一个种群来说,重组是其遗传变异的直接来源。因此远交使得种群贮备有丰富的遗传变异,以适应将来变迁的环境。植物种群分布的小地理环境通常是有差异的,通过自然选择的过程形成与小生境对应的特定基因型,并在种群的基因库中形成多位点的连锁超基因。不同地点个体间的基因交流,将破坏这种基因型与环境间的协同适应,导致远交衰退。维持远交衰退的作用机制分为两种类型,一为生态机制;二为上位互作的遗传机制。生态机制认为亚种群因适应不同小生境的环境条件而发生分化,不同地点个体间的杂交会产生不适应的后代。分化的驱动力是地方性选择、漂变和基因流的综合作用。通过人工杂交后代的交叉移栽实验可印证此假说。遗传机制假定所有种群的生存环境都是一致的。种群间有限的基因流和种群内的随机漂变,通过

上位互作产生协同适应的基因复合体，不同地点间的个体杂交将打破这种遗传复合体。因为环境的一致性，所以只有 F<sub>2</sub> 代基因分离后才可能发现不适应的个体。

混合交配是在植物交配系统的进化过程中，通过权衡近交和远交利弊而产生混合的交配系统。（狭义的交配系统概念只与有性生殖有关。广义的交配系统实质上和繁育系统意义相当，即包括有性生殖和无性生殖过程。这里我们所讨论的交配系统为狭义交配系统）

## 中国科学院研究生院

### 2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

1. 质体
2. 聚合果
3. 孢子体
4. 维管射线
5. 春化作用
6. 光周期
7. 核型胚乳
8. 球花
9. 栅栏组织
10. 无融合生殖

#### 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 植物细胞与动物细胞的区别主要是植物细胞有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 核酸有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种形式，主要存在于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 居间分生组织是某些器官留下的\_\_\_\_\_组织，它的主要功能是使其所在的部位\_\_\_\_\_。
4. 根的主要生理功能是\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_，同时还具有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_功能。
5. 叶的主要生理功能是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

6. 一朵完整的花由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 组成。
7. 减数分裂前期 I 包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，其中\_\_\_\_\_是观察同源染色体配对的最佳时期。
8. 世代交替包括\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两个阶段，前者始于\_\_\_\_\_，后者始于\_\_\_\_\_。
9. 高等植物包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 植物四大类。
10. 裸子植物的种子由 3 个世代的产物组成，其中胚是\_\_\_\_\_ 世代，胚乳是\_\_\_\_\_ 世代，种皮是\_\_\_\_\_ 世代。

### 三、简答题（每题 6 分，共 42 分）

1. 列举至少 3 种基因表达的检测技术。
2. 简述绒毡层在花粉发育中的作用。
3. 简述识别豆科、菊科和禾本科的主要形态性状特征。
4. 简述分子性状在植物系统分类研究中的优点并列举常用的 DNA 分子标记类型。
5. 简述聚合酶链式反应(PCR)的基本原理、主要步骤及其在植物生物学研究中的应用。
6. 简述颈卵器植物的主要特征。
7. 简述同源器官与同功器官的概念并举例说明。

### 四、论述题（每题 10 分，共 20 分）

1. 什么是转录因子？举例说明它们在植物发育中的作用。
2. 试论生物多样性的主要成因。

### 五、分析题（共 18 分）

给定一种二倍体植物的甲和乙两个种源，它们在开花时间上有稳定的显著性差异。在相同条件下，甲种源在发芽后 30 天开花，乙种源在发芽后 60 天开花请设计合理的研究方案，分析造成开花时间差异的分子成因。

## 中国科学院研究生院

### 2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

##### 1. 质体

是植物所独有的一种细胞器，具有双层膜结构，成熟的质体具有合成和积累化产物的功能。根据所含色素的不同，将其分为叶绿体、有色体和白色体。

##### 2. 聚合果

离生雌蕊的每一枚雌蕊都发育成一个小果，这样一朵花内有多枚小果聚合在一起，称聚合果，如草莓、牡丹、八角等的果实。

##### 3. 孢子体

在植物世代交替的生活史中，产生孢子和具 2 倍数染色体的植物体，由合子发育而来。

##### 4. 维管射线

木射线与韧皮射线合称，在次生韧皮部形成时，形成层的射线原始细胞向外产生韧皮射线，与木射线通过射线原始细胞相连通，二者合称维管射线。

##### 5. 春化作用

指植物必须经历一段时间的持续低温才能由营养生长阶段转入生殖阶段生长的现象。

##### 6. 光周期

在一天中，白天对黑夜的相对长度。

##### 7. 核型胚乳

核型胚乳是被子植物中较为普遍的胚乳发育形式。初生胚乳核的分裂及其以后的分裂不伴随细胞壁的形成，形成了大量的游离核。游离核增殖的方式主要是

有丝分裂，同时胚囊的体积进一步扩大，大液泡占据了胚囊的中央，而胚乳游离核在胚囊周围的细胞质中成层排列，当胚囊中游离核达到一定数量时，各核之间开始出现细胞壁，形成胚乳细胞。（主要记忆为初生胚乳细胞先分裂形成游离核，待游离核积累到一定数量才出现细胞壁）

## 8. 球花

裸子植物的孢子叶大多聚生成球果状，称为球花。

## 9. 栅栏组织

在叶片上表皮之下的叶呈长柱形，垂直于叶片表面排列，整齐紧密如栅栏状的叶肉细胞，称为栅栏组织。

## 10. 无融合生殖

无融合生殖是植物不经过受精即可得到种子的自然现象，包括减数胚囊的无融合生殖、未减数胚囊的无融合生殖以及不定胚的生殖。

## 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 植物细胞与动物细胞的区别主要是植物细胞有 细胞壁、液泡 和 叶绿体。
2. 核酸有 DNA 和 RNA 两种形式，主要存在于 叶绿体、线粒体 和 细胞核。
3. 居间分生组织是某些器官留下的 初生分生 组织，它的主要功能是使其所在的部位 快速生长、增高。
4. 根的主要生理功能是 吸收 及 输导，同时还具有 支持、合成 和 贮藏 功能。
5. 叶的主要生理功能是 光合作用 和 蒸腾作用。
6. 一朵完整的花由 花柄、花萼、花被、雄蕊 和 雌蕊 五部分组成。
7. 减数分裂前期 I 包括 细线期、偶线期、粗线期、双线期、终变期。其中 偶线期 是观察同源染色体配对的最佳时期。

补充：减数第一次分裂前期根据染色体的形态，可分为 5 个阶段

**细线期：**细胞核内出现细长、线状染色体，细胞核和核仁体积增大。每条染色体含有两条姐妹染色单体。

**偶线期：**又称配对期。细胞内的同源染色体两两侧面紧密相进行配对，这一现象称作联会。由于配对的一对同源染色体中有 4 条染色单体，称为四分体（或“二联体”）

**粗线期：**染色体连续缩短变粗，同时，四分体中的非姐妹染色单体之间发生了 DNA 的片断交换，产生了基因重组，但每个染色单体上仍都具有完全相同的基因。

**双线期：**发生交叉的染色单体开始分开。

**终变期(又叫浓缩期)：**染色体变成紧密凝集状态并向核的周围靠近。以后，核膜、核仁消失，最后形成纺锤体。

8. 世代交替包括 孢子体世代 和 配子体世代 两个阶段，前者始于 合子，后者始于 雌雄配子。

9. 高等植物包括 苔藓植物、蕨类植物、裸子植物 和 被子植物 四大类。

10. 裸子植物的种子由 3 个世代的产物组成，其中胚是 新的孢子体 世代，胚乳是 配子体 世代，种皮是 老的孢子体 世代。

### 三、简答题（每题 6 分，共 42 分）

#### 1. 列举至少 3 种基因表达的检测技术。

基因表达指生物基因组中结构基因所携带的遗传信息经转录和翻译等一系列过程，合成特定的蛋白质，进而发挥其特定的生物学功能和生物学效应的全过程。基因表达的检测技术可以从两个方向进行，转录水平上的表达检测：Northern 杂交、RT-PCR、荧光定量 PCR；蛋白水平上的表达检测：Western 杂交、含量、酶活等。（Northern 杂交是基于转录 RNA 检测方法，整合到植物染色体上的外源基因如果能正常表达，则转化植株细胞内有其转录产物——特异 mRNA 的生成。将提取的植物总 RNA 或 mRNA 用变性凝胶电泳分离，则不同的 RNA 分子将按分子质量大小依次排布在凝胶上；将他们原位转移到固定膜上；在适宜的离子强度及温度条件下，用探针与膜杂交；然后通过探针的标记性质检测出杂交体。反转录 PCR 又称为逆转录 PCR，其原理是：提取组织或细胞中的总 RNA，以其中的 mRNA 作为模板，采用 dT 或随机引物利用逆转录酶反转录成 cDNA，再以

cDNA 为模板进行 PCR 扩增，而获得目的基因或检测基因表达。荧光定量 PCR，实时监测特定目的序列 PCR 扩增的技术。)

## 2. 简述绒毡层在花粉发育中的作用

绒毡层：绒毡层为花药壁的最内层，一般由1层细胞组成。细胞较大，细胞质浓厚，含有丰富的RNA、蛋白质、油脂和类胡萝卜素。绒毡层对花粉发育有重要作用。绒毡层为花粉发育提供了核酸、糖类、含氮物质、脂质、孢粉素前体以及多种酶类。

在花粉发育过程中，绒毡层发挥的功能：分泌胼胝质酶来溶解四分体的胼胝质壁，使小孢子从四分体中释放出来；合成孢粉素，为花粉外壁的形成提供条件；合成花粉外壁的蛋白质，参与花粉和柱头的识别反应；当绒毡层细胞全部解体后，释放出的一些物质可以分布在花粉外壁的表面和外壁腔中，形成花粉的包被；绒毡层细胞发育或解体过程如出现异常，会引起花粉发育的异常，导致植物的雄性不育。

## 3. 简述识别豆科、菊科和禾本科的主要形态性状特征。

豆科：草本、灌木或乔木，稀藤本。羽状复叶或三出复叶，稀单叶，具有托叶和小托叶，叶枕发达。花瓣5，成蝶形花冠，下降覆瓦状排列，最上一片为旗瓣，在最外方，侧面两片为翼瓣，最内两瓣为龙骨瓣。雄蕊10枚，常9枚合生，1枚分离，称为二体雄蕊。果实为荚果。

菊科：多为草本。叶常互生，无托叶。头状花序单生或再排成各种花序，外具有一至多层苞片组成的总苞。花两性，稀单性或中性，极少雌雄异株。花萼退化，常变态为毛状、刺毛状或鳞片状，称冠毛；花冠合瓣，管状、舌状或唇形；雄蕊5，着生于花冠筒上；花药合生成筒状，称聚药雄蕊；雌蕊心皮2，合生，子房下位，1室，1胚珠；花柱细长，柱头2裂。果为连萼瘦果，顶端常具有宿存的冠毛，种子无胚乳。根据头状花冠类型的不同，乳汁的有无，通常可分为两个亚科。

禾本科：草本或木本，地上茎通常圆筒形，特称为秆，秆上有明显的节和节间，节间多中空；单叶互生，2列，叶分为叶片、叶鞘两部分；叶鞘包着秆，

在叶片与叶鞘交接处生有叶舌；叶鞘顶端的两侧常各具有 1 耳状突起，称叶耳；叶舌和叶耳的形状常用作禾草区别的重要特征；花序是以小穗为基本单位，在穗轴上再排成穗状、指状、总状或圆锥状；小花由内稃和外稃包裹鳞被、雄蕊和雌蕊组成，通常两性；雄蕊常 3；雌蕊由 2—3 心皮合生而成，子房上位，1 室，1 胚珠，柱头常成羽毛状。颖果，种子含丰富胚乳。

#### 4. 简述分子性状在植物系统分类研究中的优点并列举常用的 DNA 分子标记类型。

优点：①分子性状由于建立在 DNA 水平，更具有可靠性、客观性 ②由于分子性状分析时出现的是可量化的序列，具定量性，并且信息量比较充沛

常用的 DNA 分子标记类型：1) 基于 DNA 与 DNA 杂交的 DNA 标记；2) 基于 PCR 的 DNA 标记；3) 基于 PCR 与限制性酶切技术结合的 DNA 标记；4) 基于单核苷酸多态性 (SNP) 的 DNA 标记

#### 5. 简述聚合酶链式反应(PCR)的基本原理、主要步骤及其在植物生物学研究中的应用。

聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction, PCR)：一种在体外模拟发生于细胞内的 DNA 快速扩增特定基因或 DNA 序列的复制过程的技术。由高温变性、低温退火及适温延伸等几步反应组成一个周期，循环进行使目的 DNA 得以迅速扩增。

PCR 反应的基本原理：

1) PCR 技术的基本原理类似于 DNA 的天然复制过程，其特异性依赖于与靶序列两端互补的寡核苷酸引物。PCR 由变性--退火--延伸三个基本反应步骤构成：

模板 DNA 的变性：模板 DNA 经加热至 94℃左右一定时间后，使模板 DNA 双链或经 PCR 扩增形成的双链 DNA 解离，使之成为单链，以便它与引物结合，为下轮反应做准备。

2) 模板 DNA 与引物的退火(复性)：模板 DNA 经加热变性成单链后，温度降至 55℃左右，引物与模板 DNA 单链的互补序列配对结合。

3) 引物的延伸: DNA 模板--引物结合物在 Taq 酶的作用下, 以 dNTP 为反应原料, 靶序列为模板, 按碱基配对与半保留复制原理, 合成一条新的与模板 DNA 链互补的半保留复制链。

重复循环变性--退火--延伸三过程, 就可获得更多的“半保留复制链”, 而且这种新链又可成为下次循环的模板。每完成一个循环需 2~4 分钟, 2~3 小时就能将待扩目的基因扩增放大几百万倍。

作用: PCR 技术在研究植物生长发育方面的作用, 植物的生长、发育、分化和衰老都涉及许多基因的时空顺序表达, 因此研究这个过程中基因表达的变化是揭示生长发育机理的重要手段。定量 RT-PCR 是研究植物基因表达水平变化的一项重要技术。通过研究不同植物或同意植物不同发育时期的基因表达水平来揭示植物生长发育的机理; PCR 技术与作物抗病性作用, 在作物抗病性基因分析、定位中的应用在作物病害研究中, 作物抗病性及其机制研究一直是当今作物病理学和作物抗病育种中的热点和焦点问题。而我们现在已经知道作物对病原物的抗性是由相对的基因所控制的, 即被广泛认可的基因对基因理论。因此, 寻找与作物抗病性紧密连锁的基因标记, 即将抗病性基因进行定位的研究中具有十分重要的理论意义和实践意义。利用 PCR 和 RAPD 技术能够找到与抗性紧密连锁的分子标记, 并将其进行定位。

## 6. 简述颈卵器植物的主要特征。

将生殖器官为颈卵器的苔藓、蕨类和裸子植物统称为颈卵器植物。

苔藓植物特征: 植物体有了类似茎、叶的分化-----拟茎叶体; 生殖器官为多细胞结构, 且有不育细胞构成的保护或支持结构; 受精卵发育形成胚, 体内没有维管组织的分化, 受精过程离不开水, 多生活在阴湿的环境中; 生活史类型均为世代交替(孢子减数分裂), 孢子体不能独立生活, 寄生在配子体上, 为配子体占优势的异形世代交替

蕨类植物特征: 蕨类植物孢子体与配子体能够独立生活; 孢子体具有真正的根茎叶, 并有维管组织的分化(与苔藓植物以及真核藻类的区别); 配子体结构简单, 生有颈卵器和精子器; 受精作用离不开水, 具有胚; 不产生种子(与种子植物的区别)

裸子植物的一般特征：孢子体发达；具有裸露的胚珠；孢子叶聚生成球花；配子体退化，寄生在孢子体上；形成花粉管，受精作用不再受水的限制；具有多胚现象。

#### 7. 简述同源器官与同功器官的概念并举例说明。

同源器官：来源相同的器官，长期进行不同的生理功能，以适应不同的外界环境，就导致功能不同，形态各异，称之为同源器官，如叶刺、苞片、捕虫叶等。

同功器官：来源不同的器官，长期进行相似的生理功能，以适应相同或相似的外界环境，就导致功能相同，形态相似，把这样的器官称为同功器官，如茎卷须和叶卷须。

#### 四、论述题（每题 10 分，共 20 分）

##### 1. 什么是转录因子？举例说明它们在植物发育中的作用。

答：转录因子是一群能与基因 5'端上游特定序列专一结合，从而保证目的基因以特定强度在特定的时间和空间表达的蛋白质分子，转录因子是一类蛋白质分子，它们通常是通过同靶基因座位中的调节 DNA 基序(motif)的结合,而发挥顺式作用来修饰靶基因的表达活性，并通过与基本的转录装置之间发生直接的或间接的作用来调节靶基因转录速率例如：MYB 是植物中重要的转录因子家族之一，它在调节花色素形成，抵抗逆境胁迫，调节棉花纤维发育等过程中发挥着重要的作用（参见文献 MYB 类转录因子在植物细胞生长发育中的作用及其应用）；拟南芥中有 AP1 除参与控制决定花器官特性的 MADS\_box 基因(如 AG)的表达外，还是诱导花分生组织的必要条件；CTR1 在根毛细胞和非根毛细胞中均表达，对乙烯信号的传导和根毛发育起负调控作用（文献：植物转录因子与发育调控）。

##### 2. 试论生物多样性的主要成因。

生物多样性是指所有来源的形形色色的生物体，这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其构成的生态综合体。生物多样性原因包括四个方面，即遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性和景观多样性。

遗传多样性：又称基因多样性，是指广泛存在于生物体内、物种内以及物种

间的基因多样性。遗传多样性主要包括分子、细胞和个体三个方面的遗传变异的多样性。

**物种多样性：**是指物种水平的生物多样性。在一个地区内物种的多样性，可以从分类学和生物地理学的角度对一个区域内物种状况进行研究。

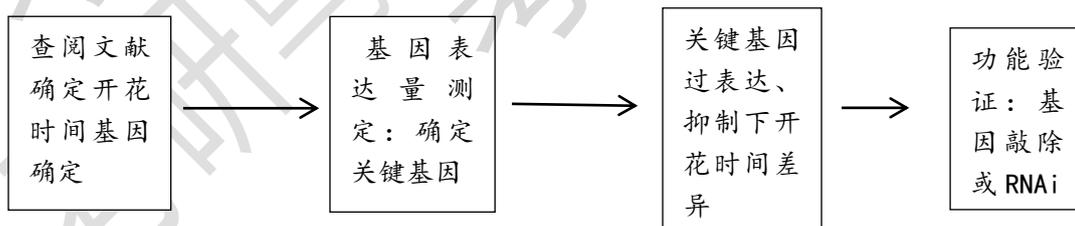
**生态系统多样性：**是指生境的多样性、生物群落多样性和生态过程的多样性。生境多样性主要指无机环境，如地形、地貌、气候、水质等，生境的多样性是生物群落多样性的基础。生物群落的多样性主要是群落的组成、结构和功能的多样性。

**景观多样性：**是指不同类型的景观在空间结构、功能机制和时间动态方面的多样化和变异性。

## 五、分析题（共 18 分）

给定一种二倍体植物的甲和乙两个种源，它们在开花时间上有稳定的显著性差异。在相同条件下，甲种源在发芽后 30 天开花，乙种源在发芽后 60 天开花请设计合理的研究方案，分析造成开花时间差异的分子成因。

考虑采用正向遗传学方法，从表型差异探索基因型差异，从这些特定性状变化的个体或细胞中找到对应的突变基因，并揭示其功能



## 中国科学院研究生院

### 2014 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 45 分）

1. 花图式
2. 单系
3. 头状花序
4. 双受精
5. 染色体基数
6. 雌雄异株
7. 气生根
8. 颖果

#### 二、填空（每空 1 分，共 30 分）

1. 种皮由\_\_\_\_\_发育而来。
2. 植物体内的遗传基因组包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_基因组。
3. 叶片结构包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 根的变态主要分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种类型。
5. 高等植物包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
6. 写出下列植物的拉丁名：银杏\_\_\_\_\_、水稻\_\_\_\_\_、玉米\_\_\_\_\_、大豆\_\_\_\_\_、拟南芥\_\_\_\_\_。
7. 命名的模式包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_模式。

#### 三、简答（7×8，共 56 分）

1. 被子植物的主要特征
2. 化石证据对植物分类的意义
3. 个体发育与系统发育的区别
4. 举例说明植物性状与性状特征
5. 五味子、紫藤、猕猴桃、西瓜、爬山虎分别属于哪一科？具有卷须的是哪些物种？
6. 自交不亲和性对植物的意义
7. 基因树和物种树的区别

**四、论述题（每题 17 分，共 34 分）**

- 1、试述细胞学、分子生物学手段对植物分类的重要意义
- 2、试述多倍化对植物进化的意义

**中国科学院研究生院**  
**2014 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试**  
**题科目名称：植物学**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

**一. 名词解释（每题 3 分，共 45 分）**

**1. 花图示**

用花的横剖面简图来表示花各部分的数目，离合情况，排列的位置和胎座类型。

**2. 单系**

有共同祖先，属于同一祖先的一个分支

**3. 头状花序**

无限花序的一种，花序轴缩短膨大，无柄小花生在膨大的花序轴顶端，苞片密集联合形成总苞，如向日葵花序。

**4. 双受精**

双受精是指被子植物的雄配子体中释放出来的 2 个精子分别与卵细胞和中央细胞的极核结合的现象。精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵将来发育成胚；精子与极核结合形成受精极核，受精极核也叫初生胚乳核，将来发育称胚乳。

**5. 染色体基数**

包含若干个祖先染色体组的染色体数称为染色体基数，符号  $x$ 。如小麦是异源六倍体 ( $2n=42$ )，共有 3 个基本染色体组 (A、B 和 D)，染色体基数=7。

**6. 雌雄异株**

雌花与雄花生于不同植株的为雌雄异株。

**7. 气生根**

植物根的变态，主要指生活在地面以上的根，包括支柱根，攀援根，呼吸根。

## 8. 颖果

种子成熟时果皮与种皮愈合的果实，如玉米，水稻等。

9.

10.

## 二、填空（每空 1 分，共 30 分）

1. 种皮由 珠被 发育而来。
2. 植物体内的遗传基因组包括 叶绿体基因组、线粒体基因组 和 细胞核基因组。
3. 叶片结构包括 叶片、叶柄、托叶。
4. 根的变态主要分为 贮藏根、气生根、寄生根 三种类型。
5. 高等植物包括 苔藓植物、蕨类植物、裸子植物 和 被子植物。
6. 写出下列植物的拉丁名：银杏 *Ginkgo biloba* L.、水稻 *Oryza sativa* L.、玉米 *Zea mays* L.、大豆 *Glycine max* L.、拟南芥 *Arabidopsis thaliana* L.。
7. 命名的模式包括 主模式、合模式、选模式 和 等模式。（参见植物命名中的模式标本）

## 三、简答（7×8，共 56 分）

### 1. 被子植物的主要特征

#### 1) 有真正的花

花冠和花萼的出现为增强传粉效率以及达到异花传粉的目的创造了条件。各花部在进化过程中能够适应虫媒、花媒、鸟媒等各种类型传粉的方式，从而使被子植物适应不同的生境。

#### 2) 具有雌蕊，形成果实

胚珠包藏在子房内，得到了子房的保护，避免了昆虫的咬噬和水分的丧失。子房在受精后发育为果实。果实具有不同的色、香、味，多种开裂方式；果实上常具有各种钩、刺、翅、毛。果实的所有的这些特点，对于保护种子的成熟，帮助种子散布起着重要的作用。

#### 3) 具有双受精现象

被子植物胚来自受精卵，是新的孢子体世代（2n），胚乳（3n）由一个精子

与 2 个极核结合而成，种皮来自珠被，是老的孢子体世代 ( $2n$ )， $3n$  胚乳具有更强的生活力，有利于种族的繁衍。

#### 4) 孢子体高度发达和分化

被子植物的孢子体在生活史中占绝对优势，从形态、结构、生活型等方面，都比其他各类群更加完善化、多样化。从生活型来看，有水生、砂生、石生和盐碱生的植物；有自养的植物，也有附生、腐生和寄生的植物；有乔木、灌木、藤本植物，也有一年生、二年生、多年生的草本植物。在形态上，一般有合轴式的分枝以及大而阔的叶片。在解剖构造上，输导组织的木质部中具有导管，韧皮部具有筛管和伴胞，由于输导组织的完善，使体内的水分和营养物质运输畅通无阻，而且机械支持能力加强，就能够供应和支持总面积大得多的叶子，增强光合作用的效能。

#### 5) 配子体进一步退化

被子植物的配子体达到了最简单的程度，被子植物的雌、雄配子体均无独立生活能力，终生寄生在孢子体上，结构上比裸子植物更加简化，无颈卵器结构。小孢子即单核花粉粒发育成的雄配子体只有 2 个细胞，即管细胞和生殖细胞，少数植物在传粉前生殖细胞就分裂一次，产生 2 个精子，所以这类植物的成熟花粉有 3 个细胞。大孢子发育为成熟的雌配子体称为胚囊，胚囊通常只有 7 个细胞：3 个反足细胞，1 个中央细胞（包括 2 个极核），2 个助细胞，1 个卵细胞。

### 2. 化石证据对植物分类的意义（本题考查植物进化的证据，参见周云龙 P451）

1) 为植物的进化发展提供证据，准确反映某一时期地球上植物种类，有助于对植物起源的研究。

2) 植物化石材料的深入研究，将有助于对一些时期时期植物化石多样性的认识，还对于探究该地区古生态、古气候和古地理环境的变迁提供陆生植物学的证据。（文献：古植物学的研究及应用）

### 3. 个体发育与系统发育的区别

植物分类的基本单位是物种，每个物种又是由无数的个体组成。每一个体都有发生、生长、发育，以至成熟的过程，这一过程便称为个体发育。在植物发育

最过程中，除外部形态发生一系列的变化外，其内部结构也随之出现组织分化，直到这一分化过程完全成熟，才能达到比较完善的地步。

所谓系统发育是与个体发育相对而言的，它是指某一个类群的形成和发展过程。个体发育与系统发育，是到这一分化过程完全结束，才达到比较完善的地步。

个体发育与系统发育是推动生物进化的两种不可分割过程，系统发育建立在个体发育的基础上，个体发育又是系统发育的环节。在个体发育过程中，新一代的个体，既有继承上一代个体特性的遗传性，又有不同于上一代的变异性。自然界对新一代无数的大同小异的个体进行选择，使有利于种族生存的变异得以巩固和发展，由量的积累而到质的飞跃，就产生了新的物种。在植物界中，任何高等植物的个体发育，都是从 1 个受精卵细胞开始的，这相当于进化过程中的单细胞阶段；由此单细胞经过一系列的横分裂成为短小的丝状体，相当于丝状藻阶段；继而出现了多方面的分裂，外形趋于复杂化，这与片状藻和分枝丝状藻阶段大体相符；最后的内部出现组织分化，出现了维管组织，这又象征进入了维管植物的阶段。个体发育与系统发育不可分割。（参考马炜梁植物学 195）

#### 4. 举例说明植物性状与性状特征

植物性状(plant traits)是物种的一种属性，它能够客观表达植物对外部环境的适应性，并且通过影响植物的生存、生长和繁殖，最终影响植物的适合度；

性状特征（以叶片为例）：叶片干物质含量、比叶面积、叶片厚度、叶片氮含量、叶片磷含量。

#### 5. 五味子、紫藤、猕猴桃、西瓜、爬山虎分别属于哪一科？具有卷须的是哪些物种？

五味子：八角科；紫藤，豆科；猕猴桃，猕猴桃科；西瓜，葫芦科；爬山虎，葡萄科

西瓜，爬山虎有卷须

#### 6. 自交不亲和性对植物的意义

自交不亲和：植物的自交不亲和性是指能产生具有正常功能且同期成熟的雌雄配子的雌雄同体植物，在自花授粉或相同基因型异花授粉时不能完成受精的现

象。自交不亲和性在植物的生殖生物学和作物的杂种优势利用方面具有重要的理论和实际意义,植物的自交不亲和性一直是生殖生物学和作物育种学研究的重要内容之一,同时自交不亲和性是保持杂种优势的有效途径。在实际生产中主要应用于两个方面:果树栽培和育种中,用于指导授粉树的配置和培育自交亲和品种,以增加坐果率;蔬菜栽培和育种中,主要利用自交不亲和系培育新品种,如甘蓝、大白菜、小白菜、萝卜、油菜等。

## 7. 基因树和物种树的区别

物种树(Species tree):是指代表一组物种进化过程的系统树。

基因树(Gene tree):基于单个同源基因差异构建的系统发生树。基因树代表的仅仅是单个基因的进化历史,而不是它所在物种的进化历史。物种树一般最好是从多个基因数据的分析中得到。区别如下:

1) 对于某一被研究的基因,可能存在种内多态性,即在物种分化之前,该基因可能已经开始分化。所以两物种间该基因的分化时间可能早于这两个物种的分化的时间。由这一基因计算而来的分支长度(分歧时间)可能偏离。

2) 基因树的分支情况(拓扑结构)可能不同于物种树。由于物种的进化历史不可能再现,所以不可能重建绝对完整的历史,同样也不可能获取绝对的物种树。但是通过多基因,大量 DNA 序列的正确分析,可以最大限度地缩小基因树与物种树间的差别。在这种情况下获得的系统树可被接受为物种树。

## 四、论述题(每题 17 分,共 34 分)

### 1、试述细胞学、分子生物学手段对植物分类的重要意义

所谓细胞学资料目前主要指染色体数目、形态、减数分裂时的配对行为、DNA 含量及核苷酸重复顺序等。使我们在染色体水平上更好地理解植物的分类与进化,特别是物种分化问题。

植物分子系统学是分子生物学和植物系统学交叉形成的一门学科,它利用分子生物学的各种实验手段,获取各类分子性状,以探讨植物的分类,类群之间的系统发育关系,以及进化的过程和机制。分子性状除了 DNA 序列外,还包括一、基因组结构特征,如基因顺序和基因缺失等;二、蛋白质性状,如等位酶和蛋白质序列等;三、DNA 指纹性状等等。在实际工作中,可以从这些分子生物学方法

和分子性状中根据在不同的分类阶元水平上的具体问题进行选择,以取得关于特定类群系统发育关系的最好和最大的分辨率。植物分子系统学在短短的 12 年更是大大地增进了人们对于植物类群之间的系统发育关系和进化的认识。这主要表现在,它为我们提供了大量的,准确的可供比较的分子性状,而且不同的结果之间可互相证实,两个不同的基因,分别对同一个类群的系统发育进行研究,可得到树形完全一致或极为相似的基因树。

## 2、试述多倍化对植物进化的意义

植物基因组加倍后,遗传物质得到了加倍,这为基因组的变异提供了丰富的物质基础。同时,加倍后的基因组内也异常活跃,发生着基因丢失、基因沉默、基因突变以及染色体交换与重排等事件。复制的基因同时也承受着丢失、新功能化以及亚功能化等不同的命运。在这个过程中,植物体内很可能会产生新的基因、出现新的代谢途径以及诞生新的表型。这就大大增加了植物体的复杂性,提高了适应新环境的能力。如果一个拷贝的基因产物不足以发挥正常的功能,尤其是当两个基因拷贝之间发生了亚功能化时,那么缺失基因的一个拷贝就可以导致新物种的形成。而染色体交换与重排可以创造相互之间不仅仅是差异单个基因,而是相差整个染色体臂或染色体片段的世系。这些变化是基因组多倍化在生态水平上的创造意义,在这个水平上,基因组多倍化推动了物种的形成和生物多样性的产生。由此可见,植物基因组多倍化极大地推动了植物的进化,这种推动从时间尺度上来说是从远古到现在,从影响范围来看是从分子水平到生态水平。

## 中国科学院研究生院

### 2015 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

1. 浆果
2. 分蘖
3. 同株异花
4. 光周期
5. 异源四倍体
6. 伞形花序
7. 配子体
8. 同源器官

#### 二、填空题

1. 叶的组成包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 三部分。
2. 雄蕊由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 组成。
3. 具有两片子叶的是\_\_\_\_\_，如\_\_\_\_\_；具有一片子叶的是\_\_\_\_\_，如\_\_\_\_\_。
4. 被子植物的雌配子体是\_\_\_\_\_，雌配子是\_\_\_\_\_，雄配子体是\_\_\_\_\_，雄配子\_\_\_\_\_，雄配子和雌配子通过受精作用形成\_\_\_\_\_，在\_\_\_\_\_发育成\_\_\_\_\_。
5. 从生活史看，被子植物孢子体比裸子植物\_\_\_\_\_，配子体比裸子植物\_\_\_\_\_。

### 三、简答题

1. 被子植物生活史
2. 裸子植物特征
3. 减数分裂和有丝分裂的异同
4. 风媒花和虫媒花异同
5. 生殖和繁殖的区别
6. 同源多倍体和异源多倍体异同

### 四、论述

1. 为什么大多植物是异花授粉，怎么避免自花授
2. 双受精植物在有性生殖更进化更高级的原因

## 中国科学院研究生院

### 2015 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

#### 一、名词解释

##### 1. 浆果

肉果的一种，由 1 枚或几枚心皮形成，果皮除表面几层细胞以外都肉质化，内含多枚种子，如葡萄、番茄、柿子

##### 2. 分蘖

禾本科植物所特有的分枝方式，在地面下或近地面的根状茎节上产生腋芽，以后腋芽形成具不定根的分枝。

##### 3. 同株异花

又称雌雄同株，指同一植株既有雌花又有雄花，如黄瓜。

##### 4. 光周期

光周期是指昼夜周期中光照期和暗期长短的交替变化。光周期现象是生物对昼夜光暗循环格局的反应，根据植物对光周期的响应将植物分为长日照植物、日中性植物和短日照植物。

##### 5. 异源四倍体

异源四倍体就是指两个不同二倍体物种杂交产生的杂种后代经染色体加倍形成的多倍体。

##### 6. 伞形花序

花轴缩短，小花着生在花轴顶端，小花柄等长的无限花序，如人参花序。

##### 7. 配子体

配子体是在植物世代交替的生活史中，产生配子和具单倍数染色体的植物体。苔藓植物配子体世代发达，常见的植物体为其配子体，孢子体寄生在它上面。蕨类植物的配子体称原叶体，虽能独立生活，但演变生活期短，跟孢子体相比，不占优势地位

## 8. 同源器官

来源相同的器官，长期进行不同的生理功能，以适应不同的外界环境，就导致功能不同，形态各异，称之为同源器官，如叶刺、苞片、捕虫叶等。

## 二、填空题

1. 叶的组成包括 叶柄、叶片、托叶 三部分。
2. 雄蕊由 花药、花丝 组成。
3. 具有两片子叶的是 双子叶植物，如 大豆；具有一片子叶的是 单子叶植物，如 水稻。
4. 被子植物的雌配子体是 胚珠，雌配子是 卵子，雄配子体是 花粉囊，雄配子 精子，雄配子和雌配子通过受精作用形成 胚，在 子房 发育成 种子。
5. 从生活史看，被子植物孢子体比裸子植物 进化，配子体比裸子植物 退化。

## 三、简答题

### 1. 被子植物生活史

植物体从生长发育的某一阶段开始，经过一系列的生长发育过程，产生下一代后又重现了该阶段的现象称为生活史或称生活周期。

被子植物的生活史可以通过减数分裂和受精作用分成两个阶段。一个阶段是从受精卵开始到大、小孢子母细胞为止。这个阶段形成具有根、茎、叶的孢子体，构成植物体的细胞都是二倍体，它在生活周期中占了绝大部分时间，这一阶段为孢子体世代，亦称无性世代。另一个阶段从大、小孢子开始到雌、雄配子形成后为止。这个阶段形成具有卵细胞或精子的雌、雄配子体，构成配子体的细胞均为单倍体，这一阶段为配子体世代，亦称有性世代。

### 2. 裸子植物特征

### 1.1 孢子体发达

- 1) 裸子植物均为木本植物，大多数为单轴分枝的高大乔木，少数为灌木、亚灌木，稀为木质藤本
- 2) 主根发达，形成强大的根系；维管系统发达，具有形成层和次生生长，木质部大多数只有管胞，韧皮部只有筛胞而无筛管和伴胞
- 3) 叶多为针形、条形或鳞形，极少数为扁平的阔叶，叶表皮有较厚的角质层和下陷的气孔，气孔单列成气孔线，多条气孔线紧密排列成浅色的气孔带。

### 1.2 具有裸露的胚珠

胚珠是种子植物特有的结构，它是由珠心和珠被组成的，珠心相当于蕨类植物的大孢子囊，珠被是珠心外的保护结构，在裸子植物中为单层。裸子植物的胚珠裸露，不为大孢子叶所形成的心皮所包被。裸子植物种子包含有 3 个不同的世代：胚来自受精卵，是新的孢子体世代 ( $2n$ )；胚乳来自雌配子体，是配子体世代 ( $n$ )；种皮来自珠被，是老的孢子体世代 ( $2n$ )。种皮对胚有很好的保护作用，使胚免受外界环境的损伤，大大延长了种子的寿命；胚乳又为胚萌发阶段提供了丰富的营养保证。

### 1.3 孢子叶聚生成球花

**球花：**裸子植物的孢子叶大多聚生成球果状，称为球花，或孢子叶球。球花单生或多个聚生成各种球序，通常都是单性，同株或异株。雄球花又称小孢子叶球，由小孢子叶（雄蕊）聚生而成，每个小孢子叶下面生有小孢子囊（花粉囊），内有多数小孢子母细胞（花粉母细胞），经减数分裂产生小孢子（单核期的花粉粒），再由小孢子发育成雄配子体（花粉粒）。雌球花又称大孢子叶球，由大孢子叶（心皮）丛生或聚生而成。大孢子叶为羽状（苏铁）或变态为珠鳞（松柏类）、珠领银杏）、珠托（红豆杉）、套被（罗汉松）。大孢子叶的腹面（近轴面）生有一至多个裸露的胚珠。珠心（大孢子囊）中有 1 个大孢子母细胞经减数分裂产生 4 个大孢子，但仅远珠孔端的 1 个大孢子发育成雌配子体。

### 1.4 配子体退化，寄生在孢子体上

雄配子体是由小孢子发育成的花粉粒，在多数种类中仅由 4 个细胞组成：2 个退化的原叶细胞、1 个生殖细胞和 1 个管细胞。雌配子体由大孢子发育而来，除百岁兰属、买麻藤属外，雌配子体的近珠孔端均产生 2 至多个颈卵器，但结构

简单，埋藏于雌配子体中。颈卵器通常有 4 个颈细胞，内有 1 个卵细胞和 1 个腹沟细胞，无颈沟细胞，比蕨类植物的颈卵器更加退化。雌、雄配子体均无独立生活的能力，完全寄生在孢子体上。

### 1.5 形成花粉管，受精作用不再受水的限制

裸子植物的雄配子体经珠孔直接进入胚珠，在珠心上方萌发形成花粉管进入胚囊，由生殖细胞所产生的 2 个精子直接送到颈卵器内，其中一个具有功能的精子与卵细胞结合，完成受精作用。麻黄属和买麻藤属具有双受精现象。

### 1.6 具有多胚现象

裸子植物中普遍具有两种多胚现象，一种为简单多胚现象，即由 1 个雌配子体上的几个颈卵器的卵细胞分别受精，各自发育成 1 个胚，形成多个胚；另一种是裂生多胚现象，1 个受精卵在发育过程中由原胚细胞分裂为几个胚。

## 3. 减数分裂和有丝分裂的异同

相同点：通过细胞分裂形成新细胞。

不同点如下表：

| 有丝分裂               | 减数分裂                    |
|--------------------|-------------------------|
| 是真核细胞分裂最普通的形式      | 只发生在有性生殖过程中             |
| 一个母细胞质分裂一次，产生两个子细胞 | 一个母细胞进行两次连续分裂，形成 4 个子细胞 |
| 每个子细胞中染色体数目与母细胞相等  | 每个子细胞中染色体数目是母细胞中的一半     |
| 无                  | 有同源染色体配对、交叉、交换等现象       |

有丝分裂意义：子细胞有着母细胞同样的遗传物质，保证了子细胞具有与母细胞相同的遗传潜能，保持了细胞遗传的稳定性。

减数分裂意义：减数分裂导致生殖细胞染色体数目减半，经有性生殖，两配子结合，使染色体数目重新恢复到亲本的数目，周而复始，保证了物种遗传上的相对稳定性，由于同源染色体发生许多交换，产生了遗传物质的重组，丰富了物种遗传的变异性。

## 4. 风媒花和虫媒花异同

风媒花：风媒花的花粉散放后随风飘散，随机地落到雌蕊的柱头上。

**虫媒花：**虫媒花以昆虫作为传粉的载体。大多数被子植物的花为虫媒花。

**相同点：**都是植物传粉的方式。

不同点主要体现在花的特征上：**风媒花**花小，花被没有鲜艳的颜色甚至退化，可密集成穗状花序、柔荑花序，常先叶开花；雄蕊花丝细长，开花时花药伸出花外，随风摆动；能产生大量的花粉，花粉粒体积小，质轻，干燥，表面光滑；雌蕊柱头往往较长，呈羽毛等形状便于接收花粉；**虫媒花**花较大并有鲜艳的颜色，若花小则密集成花序；多数具花蜜和特殊的气味；花粉粒较大，表面形成粗糙的外壁纹饰，并有黏性物质分布，易被昆虫粘附携带。虫媒花通过颜色、气味或特殊形状进行广告宣传，使传粉者能够迅速地发现它们；同时以花蜜和花粉为昆虫提供传粉的回报。以花粉作为报酬的植物，一般花粉量相对较大，为了减少有活力花粉的损失，有些植物会产生两种花粉：正常花粉和不育但营养丰富的花粉。

## 5. 生殖和繁殖的区别

植物产生新个体的现象称繁殖，繁殖使植物延续种族，是植物最重要的生命活动之一。生殖是指生殖细胞发育成为下一代新个体的方式。共同点：繁殖和生殖在一定范围内可以通用，都是指植物产生新个体，发育成下一代。不同点：繁殖的范围比生殖大。繁殖分为营养繁殖、无性生殖和有性生殖，营养繁殖由植物营养体的一部分与母体分开或不分开直接形成新个体，无性生殖由生殖细胞不经过结合直接发育成新个体，有性繁殖由生殖细胞结合发育成为新一代个体。

## 6. 同源多倍体和异源多倍体异同

同一物种经过染色体加倍形成的多倍体，称为同源多倍体。

异源多倍体是指不同物种杂交产生的杂种后代经过染色体加倍形成的多倍体。

**相同点：**都具有染色体的加倍。

**不同点：**同源  $2n$  倍体是可育的， $2n-1$  倍体是高度不育的。大多表现出细胞体积的增大，有时出现某些器官的巨型化。这种巨型化一般都表现在花瓣、果实和种子等有限生长的器官上。但是多倍体化却很少导致整个植株的巨型化，有

时甚至相反。异源多倍体由于生殖隔离高度不育，能产生具有两个物种特性的新种。

## 四、论述

### 1. 为什么大多植物是异花授粉，怎么避免自花授粉。

异花授粉使植物产生多样性，易于自然生存，而且提高后代的存活率。多数异花授粉作物不耐自交，自交会导生活力显著衰退。防止自花授粉就包括自交不亲和与异花传粉。

**自交不亲和：**植物的自交不亲和性是指能产生具有正常功能且同期成熟的雌雄配子的雌雄同体植物，在自花授粉或相同基因型异花授粉时不能完成受精的现象。自交不亲和性是花粉与雌蕊相互作用的综合结果，植物的自交不亲和的表现有花粉粒在柱头上不能萌发；花粉粒能在柱头上萌发但花粉管不能穿过柱头或者不能穿过花柱到达胚囊；花粉管虽能到达胚囊，但它释放的精子不能和卵细胞融合形成合子。自交不亲和性在植物的生殖生物学和作物的杂种优势利用方面具有重要的理论和实际意义。因此植物的自交不亲和性一直是生殖生物学和作物育种学研究的重要内容之一。同时自交不亲和性是保持杂种优势的有效途径。在实际生产中主要应用于两个方面：果树栽培和育种中，用于指导授粉树的配置和培育自交亲和品种，以增加坐果率；蔬菜栽培和育种中，主要利用自交不亲和系培育新品种，如甘蓝、大白菜、小白菜、萝卜、油菜等。

**异花传粉：**花药落在同一植株的另一朵花或同种植物不同植株的花的柱头上，称异花传粉。异花传粉特点：**雌、雄异株；形成单性花；雌、雄蕊异长或异熟；柱头对接受自身花粉有生理障碍，即存在自交不亲和的现象。**异花传粉较普遍地存在，与自花传粉相比，是一种进化的方式。异花传粉使后代有较强的生活力和适应性。

### 2. 双受精植物在有性生殖更进化更高级的原因

双受精是指被子植物花粉粒中的一对精子分别与卵和中央细胞极核的结合。受精卵将来发育成胚，受精极核将来发育成胚乳。相比于真核藻类等的有性生殖，双受精具有以下特点：

1) 精子与卵细胞结合, 形成二倍体的合子, 使植物原有染色体的数目得以恢复, 保持了物种的相对稳定性;

2) 通过父、母本具有差异的遗传物质重组, 使合子具有双重遗传性, 既加强了后代个体的生活力和适应性, 又为后代中可能出现新性状、新变异提供了基础。

3) 胚乳同样兼有双亲的遗传性, 更适合于作为新一代植物胚胎期的养料, 可以使子代的生活力更强, 适应性更广。

因此双受精作用是植物界有性生殖的最进化、最高级的形式, 是被子植物在植物界繁荣昌盛的重要原因之一。

## 中国科学院研究生院

### 2016 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

1. 实生苗
2. 种子的生活力
3. 趋同进化
4. 年轮
5. 物候期
6. 单系类群
7. 假果
8. 系统发育
9. 生态位
- 10.

#### 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 地衣是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 复合体，分为 \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ 三个纲。
2. 蓝藻中能够固氮的是 \_\_\_\_\_ 属和 \_\_\_\_\_ 属。
3. 营养组织分为 \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 。  
维管组织分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 。
4. 国际上植物命名法是 \_\_\_\_\_ ，由 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 构成，是由瑞典植物学家 \_\_\_\_\_ 提出的。

5. 根尖从前往后依次是 \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 。
6. 植物的繁殖方式 \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ 。
- 7.
8. 胚乳有 ( ) , ( ) 和 ( ) 型, 胚乳是从 ( ) 来的, 且它的染色体数为 ( ) 。  
核酸存在于 \_\_\_\_\_ 、 \_\_\_\_\_ 、 \_\_\_\_\_ 细胞结构中。

### 三. 简答题 (6\*8=48)

1. 列举植物激素, 至少 6 种。
2. 举例说明性状与性状状态的联系 (至少三例)。
3. 简述核酸分子杂交技术的基本原理和在植物生物研究中的应用。
4. 简述 DNA 分子标记技术的类型及其在植物生物研究中的应用。
5. 双子叶植物叶的结构和功能的统一
6. 写出拉丁学名和果实类型: 大白杨, 拟南芥, 番茄, 大豆, 棉花, 水稻
- 7.
- 8.

### 四. 论述题 (10'\*2=20')

1. 与裸子植物相比, 被子植物有哪些更适合陆地环境的特征。
2. 自然进化的影响因素及其相互关系。

### 五. 分析题 (12 分)

已知物种 A 的变异基因 w 有特定的表型特征, 其近缘物种 B 的 w 基因有三个等位基因 x.y.z, 分别位于三条不同的染色体上, A 与 B 均为二倍体生物。给出分析研究方案, x.y.z 中哪个基因是 w 的直系同源基因, 并对其功能进行验证。

## 中国科学院研究生院

### 2016 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

##### 1. 实生苗

直接由种子繁殖的苗木。

##### 2. 种子的生活力

是指种子的发芽潜在能力和种胚所具有的生命力，通常是指一批种子中具有生命力（即活的、适宜条件下）种子数占种子总数的百分率。

##### 3. 趋同进化

在进化生物学中指的是两种不具亲缘关系的动物长期生活在相同或相似的环境，或生态系统，它们因应需要而发展出相同功能的器官的现象，即同功器官。

##### 4. 年轮

在多年生木本植物茎的次生木质部中，可以见到许多同心圆环称年轮，是形成层周期性活动的结果。

##### 5. 物候期

物候期是指动植物的生长、发育、活动等规律与生物的变化对节候的反应，正在产生这种反应的时候叫物候期。通过观测和记录一年中植物的生长荣枯，动物的迁徙繁殖和环境的变化等，比较其时空分布的差异，探索动植物发育和活动过程的周期性规律，及其对周围环境条件的依赖关系。

##### 6. 单系类群

有共同祖先，属于同一祖先的一个分支。

##### 7. 假果

指子房以外的其他结构，如花托、花萼、花序轴等参与形成的果实。根据心皮和花部的关系分为单果、聚花果和聚合果。

### 8. 系统发育

指某一类群的形成和发展过程，相当于个体发育而言。如中国地区银杏发展演化。

### 9. 生态位

生态位是指在自然生态系统中一个种群在时间、空间上的位置及其与相关种群之间的功能关系。

### 10.

## 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 地衣是真菌和藻类复合体，分为担子菌地衣纲，子囊菌地衣纲，枝菌地衣纲三个纲。

2. 蓝藻中能够固氮的是衣藻属和鱼腥藻属。

3. 营养组织分为同化组织，贮藏组织，通气组织，储水组织和吸收组织。维管组织分为木质部和韧皮部。

4. 国际上植物命名法是双名法，由属名和种加词构成，是由瑞典植物学家林奈提出的。

5. 根尖从前往后依次是根冠，分生区，伸长区和成熟区。

6. 植物的繁殖方式营养繁殖，无性生殖，有性生殖。

7.

8. 胚乳有核型胚乳，沼生目型和细胞型，胚乳是从初生胚乳核来的，且它的染色体数为(3n)。

9. 核酸存在于叶绿体、线粒体、细胞核细胞结构中。

## 三、简答题（6\*8=48）

1. 列举植物激素，至少 6 种。

植物激素是植物细胞接受特定环境信号诱导产生的、低浓度时可调节植物生理反应的活性物质。在细胞分裂与伸长、组织与器官分化、开花与结实、成熟与

衰老、休眠与萌发以及离体组织培养等方面，分别或相互协调地调控植物的生长发育与分化。

植物六大激素包括：生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯、独脚金内酯。（生长素合成部位：幼嫩的芽、叶和发育中的种子；主要生理功能：生长素的作用表现为两重性，即低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

赤霉素合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分；主要生理功能：促进细胞的伸长，解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

细胞分裂素合成部位：正在进行细胞分裂的幼嫩根尖；主要生理功能：促进细胞分裂，诱导芽的分化，防止植物衰老。

脱落酸合成部位：根冠、萎焉的叶片等；主要生功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发，促进植物进入休眠，促进叶和果实的衰老、脱落。

乙烯合成部位：植物体的各个部位都能产生；主要生理功能：促进果实成熟；促进器官的脱落，促进多开雌花。

独脚金内酯合成部位：主要是根系分泌物；生理功能：刺激寄生植物种子萌发，促进丛枝菌根真菌菌丝产生分枝，直接或间接抑制植物侧芽萌发等。）

## 2. 举例说明性状与性状状态的联系（至少三例）。

生物的性状和性状状态可划分为近祖和衍生两类，近祖性状又因距原始祖先的遥远程度不同而分为原近祖性状和后近祖性状；衍生性状常可分为近裔共性和自体衍生性状。亲缘密切的后代，其衍生性状的相似程度高；近祖共性不能确定亲缘关系，因为具有近祖共性的类群只意味着有共同的祖先，但这祖先在哪一代不能确定，可能很远，也可能很近。只有近裔共性才是亲缘关系的标志。性状与性状状态的联系表现在以下几个方面。

确定姐妹群：近裔共性与衍生异征的关系在确定姐妹群时研究近裔共性与衍生异征的关系十分重要。近裔共性来自同一母体，自体近裔性状是新种形成时出现的，随后的变异会出现更多的衍生异征。如果两物种间的近裔共性产生在衍生异征之前，这两物种应是姐妹群；相反，如果两物种间的近裔共性产生在衍生异征之后，这两物种不是姐妹群，而是性状趋同或平行演化的结果。

判断性状极向：一种性状因变异有多种状态，而状态的产生也有先后顺序。性状状态的先后顺序称为性状的极向。确定极向的方法是首先确定性状的近祖状态，近祖状态和其他衍生状态的顺序可根据化石记录、个体发生律来研究。因物种性状状态变化错综复杂，性状极向不能作为物种进化序列的充分根据。

性状镶嵌分布：理解性状镶嵌分布是进化序列系统学的关键。Hennig 在叙述性状镶嵌时指出：在姐妹群中，总可以找出一个或多个性状在一物种中比另一物种中原始，同时可以找出其他一个或多个性状在另一物种中比前一物种中原始。

### 3. 简述核酸分子杂交技术的基本原理和在植物生物研究中的应用。

核酸分子杂交指具有一定同源序列的两条核酸单链（DNA 或 RNA），在一定条件下按碱基互补配对原则经过退火处理，形成异质双链的过程。分子杂交是利用核酸分子的变性，复性等理化性质而设计的一种常用技术，利用一种顺序已知、并被放射性同位素标记的核酸片段作为探针，与未知样品的核酸进行分子杂交，如果样品中的核酸与探针有碱基互补就能形成杂交分子。这种技术可在 DNA 与 DNA，RNA 与 RNA，或 DNA 与 RNA 之间进行，形成 DNA-DNA，RNA-RNA 或 RNA-DNA 等不同类型的杂交分子。常见分子杂交包括以下几种：固相分子杂交如 Southern 杂交，液相分子杂交和原位杂交。运用：探测机体组织细胞的外源基因（如利用 Southern 探测外源基因表达）；可以使用已知序列的单链核酸片段作为探针，去查找各种不同来源的基因组 DNA 分子中的同源基因或同源序列；植物基因定位、在基因定位的工作中，对固定在细胞学制片上的染色体 DNA 进行原位杂交，可以将与探针互补的顺序精确地定位到染色体的一定位置上。

### 4. 简述 DNA 分子标记技术的类型及其在植物生物研究中的应用。

DNA 分子标记具有以下优点：分子性状由于建立在 DNA 水平，更具有可靠性、客观性；由于分子性状分析时出现的是可量化的序列，具定量性，并且信息量比较充沛。

常用的 DNA 分子标记类型：1) 基于 DNA 与 DNA 杂交的 DNA 标记；2) 基于 PCR 的 DNA 标记；3) 基于 PCR 与限制性酶切技术结合的 DNA 标记；4) 基于单核苷酸多态性（SNP）的 DNA 标记（依据对 DNA 多态性的检

测手段, DNA 标记可分为四大类: 第一类为基于 DNA. DNA 杂交的 DNA 标记。主要有限制性片段长度多态性标记(RFLP)、可变数目串联重复序列标记(VNTR)、单链构象多态性 RFLP(SSCP. RFLP)等; 第二类为基于 PCR 的 DNA 标记。主要有随机扩增多态性 DNA(RAPD), 简单重复序列 DNA 标记(SSR), 测定序列标签位点(STS), 表达序列标签(EST), 测序的扩增区段(SCAR); 第三类为基于 PCR 与限制性酶切技术结合的 DNA 标记。主要有两种, 一种是扩增片段长度多态性(AFLP), 第二种是酶解扩增多态顺序(CAPS); 第四类为基于单核苷酸多态性的 DNA 标记。主要是单核苷酸多态性(SNP)。

运用: 分子标记广泛存在于基因组的各个区域, 通过对随机分布于整个基因组的分子标记的多态性进行比较, 就能够全面评估研究对象的多样性, 并揭示其遗传本质。利用遗传多样性的结果可以对物种进行聚类分析, 进而了解其系统发育与亲缘关系。分子标记的发展为研究物种亲缘关系和系统分类提供了有力的手段, 还可用于疾病诊断和遗传病连锁分析。

## 5. 双子叶植物叶的结构和功能的统一

表皮: 双子叶植物表皮细胞形状十分规则, 外切向壁较厚, 并覆盖有角质膜, 有利于减少蒸腾并阻止病菌异物入侵; 同时双子叶植物的表皮具有气孔, 为两个肾形保卫细胞, 气孔的存在有利于植株与外界进行气体交换, 同时也能吸收叶片表面的水分, 有的植物叶表面有表皮毛或腺毛, 表皮毛能减少水分流失, 有的植物腺毛分泌的物质可以起到抵御害虫作用。

叶肉: 双子叶植物有栅栏组织和海绵组织之分, 栅栏组织属于薄壁细胞, 有利于各种物质的进出, 细胞间排列紧密, 呈现栅状, 内含大量的叶绿体, 有利于植物进行光合作用, 海绵组织含叶绿体较少, 细胞的大小和形状不规则, 形成较大的细胞间隙, 这部分细胞间隙与气孔器的孔下室一起, 形成曲折而连通的通气系统, 有利于光合作用及气体交换。

叶脉: 双子叶植物叶脉一般为网状, 叶脉内的维管束和机械组织可以保证光合产物有效的运输到筛管分子中。

叶形: 双子叶植物叶片扁平, 形成较大的光合面积。

## 6. 写出拉丁学名和果实类型: 大白杨, 拟南芥, 番茄, 大豆, 棉花, 水稻

拟南芥: *Arabidopsis thaliana* L. 角果

番茄: *Lycopersicon esculentum* Mill. 浆果

大豆: *Glycine max* (Linn.) Merr. 荚果

棉花: *Gossypium hirsutum* L. 蒴果

水稻: *Oryza sativa* L. 颖果

7.

8.

#### 四. 论述题 (10'\*2=20')

##### 1. 与裸子植物相比, 被子植物有哪些更适合陆地环境的特征

###### 1) 有真正的花

花冠和花萼的出现为增强传粉效率以及达到异花传粉的目的创造了条件。各花部在进化过程中能够适应虫媒、花媒、鸟媒等各种类型传粉的方式, 从而使被子植物适应不同的生境。

###### 2) 具有雌蕊, 形成果实

胚珠包藏在子房内, 得到了子房的保护, 避免了昆虫的咬噬和水分的丧失。子房在受精后发育为果实。果实具有不同的色、香、味, 多种开裂方式; 果实上常具有各种钩、刺、翅、毛。果实的所有的这些特点, 对于保护种子的成熟, 帮助种子散布起着重要的作用。

###### 3) 具有双受精现象

被子植物胚来自受精卵, 是新的孢子体世代 ( $2n$ ), 胚乳 ( $3n$ ) 由一个精子与 2 个极核结合而成, 种皮来自珠被, 是老的孢子体世代 ( $2n$ ),  $3n$  胚乳具有更强的生活力, 有利于种族的繁衍。

###### 4) 孢子体高度发达和分化

被子植物的孢子体在生活史中占绝对优势, 从形态、结构、生活型等方面, 都比其他各类群更加完善化、多样化。从生活型来看, 有水生、砂生、石生和盐碱生的植物; 有自养的植物, 也有附生、腐生和寄生的植物; 有乔木、灌木、藤本植物, 也有一年生、二年生、多年生的草本植物。在形态上, 一般有合轴式的分枝以及大而阔的叶片。在解剖构造上, 输导组织的木质部中具有导管, 韧皮部具有筛管和伴胞, 由于输导组织的完善, 使体内的水分和营养物质运输畅通无阻, 而且机械支持能力加强, 就能够供应和支持总面积大得多的叶子, 增强光合作用

的效能。

### 5) 配子体进一步退化

被子植物的配子体达到了最简单的程度，被子植物的雌、雄配子体均无独立生活能力，终生寄生在孢子体上，结构上比裸子植物更加简化，无颈卵器结构。小孢子即单核花粉粒发育成的雄配子体只有 2 个细胞，即管细胞和生殖细胞，少数植物在传粉前生殖细胞就分裂一次，产生 2 个精子，所以这类植物的成熟花粉有 3 个细胞。大孢子发育为成熟的雌配子体称为胚囊，胚囊通常只有 7 个细胞：3 个反足细胞，1 个中央细胞（包括 2 个极核），2 个助细胞，1 个卵细胞。

## 2. 自然进化的影响因素及其相互关系。

### (1) 影响因素：

自然决定方向；种群中产生的变异是不定向的，经过长期的自然选择，其中的不利变异被不断淘汰，有利变异则逐渐积累，从而使种群的基因频率发生定向的改变，导致生物朝着一定的方向缓慢地进化。

### (2) 隔离产生新物种

物种：物种是指分布在一定的自然区域，具有一定的形态结构和生理功能，而且在自然状态下能够相互交配和繁殖，能够产生出可育后代的一群生物个体。

隔离：隔离是指将一个种群分隔成许多个小种群，使彼此不能交配，这样不同的种群就会向不同的方向发展，就有可能形成不同的物种。隔离常有地理隔离和生殖隔离两种。

地理隔离：是指分布在不同自然区域的种群，由于地理空间上的隔离即使彼此间无法相遇而不能进行基因交流。一定的地理隔离及相应区域的自然选择，可使分开的小种群朝着不同方向分化，形成各自的基因库和基因频率，产生同一物种的不同亚种。分类学上把只有地理隔离的同一物种的几个种群叫亚种。

生殖隔离：是指种群间的个体不能自由交配，或者交配后不能产生出可育的后代的现象。一定的地理隔离有助于亚种的形成，进一步的地理隔离使它们的基因库和基因频率继续朝不同方向发展，形成更大的差异。把这样的群体和最初的种群放一起，将不发生基因交流，说明它们已经和原来的种群形成了生

殖屏障，即生殖隔离。如果只有地理隔离，一旦发生某种地质变化，两个分开的小种群重新相遇，可以再融合在一起。

## 五. 分析题 (12 分)

已知物种 A 的变异基因 w 有特定的表型特征，其近缘物种 B 的 w 基因有三个等位基因 x.y.z，分别位于三条不同的染色体上，A 与 B 均为二倍体生物。给出分析研究方案，x.y.z 中哪个基因是 w 的直系同源基因，并对其功能进行验证。

直系同源是指由于物种形成事件而享有共同祖先的基因之间的关系，直系同源基因之间通常具有相似的结构和生物学功能。现有的识别直系同源基因的主要方法可以归纳为三大类，第一类是基于序列相似性的方法，具有识别速度快以及灵敏度高等优点；第二类是基于构建系统发育树的方法，具有准确性高和信息量大等优点；第三类是将上述两种方法结合起来的混合方法，更好地平衡了灵敏性和准确性。（参见文献直系同源基因的识别方法与数据库）

功能验证：RNAi(RNA 干扰)；基因敲除；基因过表达或抑制。

## 中国科学院研究生院

### 2017 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释。

1. 自交不亲和
2. 合轴分枝
3. 蒸腾作用
4. 无性生殖
5. 进化树
6. 生态因子
7. 自然选择
8. 多倍体
9. 细胞程序性凋亡
10. 溶酶体

#### 二、填空题

1. 植物细胞的特有结构有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 卡尔文循环的三个过程是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 花药壁分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 四层。
4. 水仙的变态茎是\_\_\_\_\_茎、菊芋是\_\_\_\_\_、藕是\_\_\_\_\_、慈姑是\_\_\_\_\_茎。

5. 蕨类植物的叶按进化水平可分为\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ ,按功能可分为\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 。
6. 银杉属于\_\_\_\_\_ 属,\_\_\_\_\_ 纲, 水稻属于\_\_\_\_\_ 属,\_\_\_\_\_ 纲, 草麻黄属于\_\_\_\_\_ 属, \_\_\_\_\_ 纲。水稻
7. 构成 DNA 的四种碱基为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 苔藓植物的雌配子体称为\_\_\_\_\_ , 雄配子体称为\_\_\_\_\_ 。
9. 花程式中 A 代表\_\_\_\_\_, G 代表\_\_\_\_\_, P 代表\_\_\_\_\_, K 代表\_\_\_\_\_, C 代表\_\_\_\_\_ 。
10. PCR 技术的中文全称是\_\_\_\_\_, 包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

### 三、简答题

1. 胞饮作用是什么, 简述胞饮作用的过程?
2. 简述主根, 侧根, 不定根的定义, 并说明根的作用
3. 简述被子植物为什么是植物界最为进化的类群
4. 简述蔷薇科植物花的特征, 列出蔷薇科四亚科名称及其特征。
5. 简述基因型和表型的差别并简述基因型、环境和表型三者的关系。
6. 简述真花学说与假花学说的区别?
7. 简述正向遗传学和反向遗传学的区别, 以及其在未来植物学研究中的应用

### 四、论述题

- 1、写出至少 8 种已经完成全基因组测序的植物中文名及拉丁名, 并说明全基因组测序在植物学研究中的应用?
- 2、植物防止自交的方法及意义?

## 中国科学院研究生院

### 2017 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

##### 1. 自交不亲和

指植物为了避免自花花粉落在自花柱头，或落在柱头后不能有效结实，植株对本花和本植株个体的花粉均不接受的现象，自交不亲和是植物避免自花授粉机制之一。

##### 2. 合轴分枝

没有明显的顶端优势，顶芽只活动很短的一段时间便死亡或生长极为缓慢，紧邻下方的芽开放长出新枝，代替原来的主轴向上生长，生长一段时间后，又被下方的侧芽所取代，如此更迭，使树冠呈开展状态，更利于通风透光。

##### 3. 蒸腾作用

水分从活的植物体表面（主要是叶子）以水蒸汽状态散失到大气中的过程。与物理学的蒸发过程不同，蒸腾作用不仅受外界环境条件的影响，而且还受植物本身的调节和控制，因此它是一种复杂的生理过程。

##### 4. 无性生殖

又称为孢子生殖，指植物生殖生长阶段，植物体上产生具有生殖功能的细胞——孢子，由孢子直接发育成新个体的繁殖方式；藻类、苔藓和蕨类等孢子植物繁殖的主要方式。

##### 5. 进化树

又称为系统发生树，是表明被认为具有共同祖先的各物种相互间演化关系的树。在进化树上每个叶子结点代表一个物种，如果每一条边都被赋予一个适当

的权值,那么两个叶子结点之间的最短距离就可以表示相应的两个物种之间的差异程度。

## 6. 生态因子

指环境中对生物生长、发育、生殖、行为和分布有直接或间接影响的环境要素。生态因子分为非生物因子、生物因子和人为因子三大类。非生物因子主要包括气候因子(如光照、温度等)、水分因子和土壤因子等。生物因子主要指植物之间的机械作用,共生,寄生,附生,动物对植物的摄食、传粉和践踏等。人为因子包括人类的垦殖、放牧和采伐,环境污染等。

## 7. 自然选择

指生物在生存斗争中适者生存、不适者被淘汰的现象,最初由达尔文提出。达尔文从生物与环境相互作用的观点出发,认为生物的变异、遗传和自然选择作用能导致生物的适应性改变。

## 8. 多倍体

体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体。多倍体在生物界广泛存在,常见于高等植物中,由于染色体组来源不同,可分为同源多倍体和异源多倍体。

## 9. 细胞程序性凋亡

又称为细胞程序性死亡(PCD),指细胞在一定的条件下根据自身的程序主动结束生命过程,是基因程序性活动的结果,属于正常的生理性死亡。

## 10. 溶酶体

是具有单层膜的细胞器,外形呈颗粒状,其内含 60 多种水解酶,具有异吞噬、自体吞噬和自溶作用。

## 二、填空题

- 1.植物细胞的特有结构有叶绿体、液泡、细胞壁。
- 2.卡尔文循环的三个过程是CO<sub>2</sub> 固定、C<sub>3</sub> 循环、Rubp 再生。
- 3.花药壁分为表皮、药室内壁、中层、绒毡层 四层。
- 4.水仙的变态茎是鳞茎、菊芋是块茎、藕是根状茎、慈姑是球茎。
- 5.蕨类植物的叶按进化水平可分为大型叶和小型叶,按功能可分为孢子叶(能育叶)和营养叶(不育叶)。

6. 银杉属于 银杉 属, 松杉 纲, 水稻属于 水稻 属, 单子叶植物 纲, 草麻黄属于 草麻黄 属, 买麻藤 纲。
7. 构成 DNA 的四种碱基为 腺嘌呤 (A)、鸟嘌呤 (G)、胞嘧啶 (C)、胸腺嘧啶 (T)。
8. 苔藓植物的雌配子体称为 精子, 雄配子体称为 卵子。
9. 花程式中 A 代表 雄蕊群, G 代表 雌蕊群, P 代表 花被, K 代表 花萼, C 代表 花冠。
10. PCR 技术的中文全称是聚合酶链式反应, 包括 DNA 变性、退火、延伸。

### 三、简答题

#### 1. 胞饮作用是什么, 简述胞饮作用的过程?

**胞饮作用:** 胞饮作用也叫内吞作用, 是指物质吸附在质膜上, 然后通过膜的内折而转移到细胞内的攫取物质及液体的过程。胞饮作用是植物细胞吸收水分、矿质元素和其他物质的方式之一。胞饮作用是非选择性吸收, 它在吸收水分的同时, 把水分中的物质一起吸收进来, 如各种盐类和大分子物质甚至病毒。这为细胞如何吸收大分子物质提供了一个可能的机理。

**胞饮作用过程:** 当物质吸附在质膜时, 质膜内陷, 液体和物质便进入, 然后质膜内折, 逐渐包围着液体和物质, 形成小囊泡, 并向细胞内部移动。囊泡把物质转移给细胞的方式有两种: 囊泡在移动过程中, 其本身在细胞内溶解消失, 把物质留在细胞质内; 囊泡一直向内移动, 到液泡膜后将物质交给液泡。

#### 2. 简述主根, 侧根, 不定根的定义, 并说明根的作用

**主根:** 又称初生根, 是由胚根细胞的分裂和伸长所形成的向下垂直生长的根。

**侧根:** 又称次生根, 是在主根或不定根的一定部位上侧向地从内部生出的根。

**不定根:** 由茎、叶、老根和胚轴等部位上形成的根统称为不定根。

**功能:** 根是植物适应陆生生活的重要器官, 具有**吸收、输导、支持、合成和贮藏功能**。根可以从土壤中吸收水分、二氧化碳和无机盐等, 并且可以通过根的维管组织输送到茎和叶; 根系将植物固着在土壤中, 其支持作用使茎、叶得以伸

展；根可以制造某些氨基酸、植物激素和植物碱等；同时变态的根如肉质直根可以贮藏营养物质，块根可以繁殖。

### 3. 简述被子植物为什么是植物界最为进化的类群

**被子植物：**又称有花植物或雌蕊植物，是现代植物界中进化水平最高级的类群。胚珠完全包藏在子房内并由子房发育为果实的植物。被子植物进化特性表现在以下几个方面：

#### 1) 有真正的花

花冠和花萼的出现为增强传粉效率以及达到异花传粉的目的创造了条件。各花部在进化过程中能够适应虫媒、花媒、鸟媒等各种类型传粉的方式，从而使被子植物适应不同的生境。

#### 2) 具有雌蕊，形成果实

胚珠包藏在子房内，得到了子房的保护，避免了昆虫的咬噬和水分的丧失。子房在受精后发育为果实。果实具有不同的色、香、味，多种开裂方式；果实上常具有各种钩、刺、翅、毛。果实的所有的这些特点，对于保护种子的成熟，帮助种子散布起着重要的作用。

#### 3) 具有双受精现象

被子植物胚来自受精卵，是新的孢子体世代（ $2n$ ），胚乳（ $3n$ ）由一个精子与 2 个极核结合而成，种皮来自珠被，是老的孢子体世代（ $2n$ ）， $3n$  胚乳具有更强的生活力，有利于种族的繁衍。

#### 4) 孢子体高度发达和分化

被子植物的孢子体在生活史中占绝对优势，从形态、结构、生活型等方面，都比其他各类群更加完善化、多样化。从生活型来看，有水生、砂生、石生和盐碱生的植物；有自养的植物，也有附生、腐生和寄生的植物；有乔木、灌木、藤本植物，也有一年生、二年生、多年生的草本植物。在形态上，一般有合轴式的分枝以及大而阔的叶片。在解剖构造上，输导组织的木质部中具有导管，韧皮部具有筛管和伴胞，由于输导组织的完善，使体内的水分和营养物质运输畅通无阻，而且机械支持能力加强，就能够供应和支持总面积大得多的叶子，增强光合作用的效能。

#### 5) 配子体进一步退化

被子植物的配子体达到了最简单的程度，被子植物的雌、雄配子体均无独立生活能力，终生寄生在孢子体上，结构上比裸子植物更加简化，无颈卵器结构。小孢子即单核

花粉粒发育成的雄配子体只有 2 个细胞，即管细胞和生殖细胞，少数植物在传粉前生殖细胞就分裂一次，产生 2 个精子，所以这类植物的成熟花粉有 3 个细胞。大孢子发育为成熟的雌配子体称为胚囊，胚囊通常只有 7 个细胞：3 个反足细胞，1 个中央细胞（包括 2 个极核），2 个助细胞，1 个卵细胞。

#### 4. 简述蔷薇科植物花的特征，列出蔷薇科四亚科名称及其特征。

**蔷薇科 (Rosaceae)** ♀\* $K_{(5)}C_5A_{\infty}\underline{G}_{\infty-1}, \bar{G}_{(2-5)}$

**总特征：**乔木，灌木或草本。叶互生，稀对生，单叶或复叶，常具有托叶。花两性，辐射对称，花被与雄蕊愈合成一碟状、杯状、坛状或壶状的托杯（或称萼筒、花筒），花萼、花瓣和雄蕊均着生于托杯的边缘，形成周位花；花萼裂片 5，花瓣 5，分离，覆瓦状排列；雄蕊常多数；心皮多数至一枚，分离或结合；子房上位或下位。

果实为蓇葖果、瘦果、梨果或核果，稀为蒴果；种子无胚乳。

**四个亚科：**根据托杯的形状、心皮数目、子房位置和果实类型分为 4 个亚科。

##### 绣线菊亚科

木本；多无托叶；心皮常 5，分离，子房上位；蓇葖果或蒴果。

常见的种类：中华绣线菊，华北珍珠梅，白鹃梅。

##### 蔷薇亚科

木本或草本；托叶发达；心皮多数，分离，着生于凹陷的托杯或突出的花托上，子房上位；聚合瘦果或蔷薇果。

常见的种类：月季 (*Rosa chinensis* Jacq.)，草莓(果熟时花托肉质化)，茅莓悬钩子

##### 苹果亚科

木本；有托叶；心皮 2—5，常与杯状托杯合生，成子房下位；梨果。

常见的种类：苹果，白梨,山楂,枇杷。

##### 李亚科

木本；有托叶，叶基常有腺体；心皮单生，子房上位；核果。

常见种类：桃，杏，梅。

## 5. 简述基因型和表型的差别并简述基因型、环境和表型三者的关系

**基因型：**指生物的遗传型，即控制性状的基因组合类型，是生物体从它的亲本获得全部基因的总和。基因型肉眼看不到，可以通过杂交实验来鉴定，一般用符号来表示如豌豆高茎的基因型可用 DD 或 Dd 表示，矮茎可用 dd 表示。

**表型：**指个体形态、功能等各方面的表现，如身高、肤色、血型、酶活力、药物耐受力乃至性格等等。表型是基因决定的性状在环境作用下的具体表现，表型是不可遗传的。

**环境：**生物体生活的具体空间。

**三者关系：**表现型是基因型和环境条件共同决定的。基因型相同在不同的环境条件下，可以显示出不同的表现型；基因型不同也可以表现出同样的表现型。

## 6. 简述真花学说与假花学说的区别？

**假花学说：**被子植物的花和裸子植物的孢子叶穗完全一致，每一个雄蕊和心皮分别相当于 1 个极端退化的雄花和雌花，因而设想被子植物来自于裸子植物的麻黄类中的弯柄麻黄。其雄花的苞片变为花被。雌花的苞片变为心皮，每个雄花的小苞片消失后，只剩下 1 个雄蕊；雌花的小苞片退化后只剩下胚珠，着生于子房基部。由于裸子植物，尤其是麻黄和买麻藤等都是单性花为主，所以原始的被子植物，也必然是单性花。现代被子植物的原始类群是单性花的柔荑花序类植物。

**真花学说：**被子植物的花是一个简单的孢子叶球，它是由裸子植物中早已灭绝的本内苏铁目，特别是拟苏铁具两性孢子叶穗进化而来的。拟苏铁的孢子叶球上具覆瓦状排列的苞片，可以演变为被子植物的花被，它们羽状分裂或不分裂的小孢子叶可发展成雄蕊，大孢子叶发展成雌蕊心皮，其大孢子叶球的轴则可以缩短成花轴。即本内苏铁植物的两性花，可演化成被子植物的两性整齐花。现代被子植物的原始类群是花轴伸长、心皮多数而离生的两性整齐花的多心皮类，尤其是木兰目植物。

## 7. 简述正向遗传学和反向遗传学的区别，以及其在未来植物学研究中的应用

**正向遗传：**通过生物个体或细胞的基因组的自发突变或人工诱变，寻找相关的表型或性状改变，然后从这些特定性状变化的个体或细胞中找到对应的突变基

因，并揭示其功能。正向遗传学是从表型变化研究基因变化，反向遗传学则是从基因变化研究表型变化

**反向遗传：**经典遗传学的认知路线为由表及里，即通过杂交等手段观察表型性状的变化而推知遗传基因的存在与变化。通过 DNA 重组等技术有目的地、精确定位地改造基因的精细结构以确定这些变化对表型性状的直接影响。反向遗传学则是从基因变化研究表型变化。

**应用：植物发育生物学研究应用**

**正向遗传：突变体的诱导与选择**

了解植物体内各基因的生物学功能，如何协调发挥作用，参与一系列的生长发育过程，就需要我们精确了解每个基因的功能及基因间的相互作用；构建基因突变体库，通过突变体分析鉴定基因功能是一种最直接最有效分析鉴定基因功能的方法，利用一些组织培养、化学诱变、T-DNA 插入和转座子插入的手段获取突变体，然后根据突变的表型特征研究隐藏在表型背后的基因本质。

**反向遗传：基因沉默**

基因沉默是指生物体中特定基因由于种种原因不表达或者是表达减少的现象，基因沉默是利用 iRNA 干扰，使相应的控制某些性状的基因不表达，进而探究基因和表型的关系，采用了反向遗传学，由基因型变化研究表型。

#### 四、论述题

1、写出至少 8 种已经完成全基因组测序的植物中文名及拉丁名，并说明全基因组测序在植物学研究中的应用？（注意拉丁名写法，种名、属名斜体，命名人正体如 *Arabidopsis thaliana* L.）

| 编号 | 中文名   | 拉丁名                                | 发表时间    | 刊物                   | 科、属        | 基因组大小    |
|----|-------|------------------------------------|---------|----------------------|------------|----------|
| 1  | 拟南芥   | <i>Arabidopsis thaliana</i>        | 2000.12 | Nature               | 十字花科、鼠耳芥属  | 125 Mb   |
| 2  | 水稻    | <i>Oryza sativa. ssp. indica</i>   | 2002.04 | Science              | 禾本科、稻属     | 466 Mb   |
| 3  | 水稻    | <i>Oryza sativa. ssp. japonica</i> | 2002.04 | Science              | 禾本科、稻属     | 466 Mb   |
| 4  | 杨树    | <i>Populus trichocarpa</i>         | 2006.09 | Science              | 杨柳科、杨属     | 480 Mb   |
| 5  | 葡萄    | <i>Vitis vinifera</i>              | 2007.09 | Nature               | 葡萄科、葡萄属    | 490 Mb   |
| 6  | 衣藻    | <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>   | 2007.01 | Science              | 衣藻科、衣藻属    | 130 Mb   |
| 7  | 小立碗藓  | <i>Physcomitrella patens</i>       | 2008.01 | Science              | 葫芦藓科、小立碗藓属 | 480 Mb   |
| 8  | 番木瓜   | <i>Carica papaya</i>               | 2008.04 | Nature               | 番木瓜科、番木瓜属  | 370 Mb   |
| 9  | 百脉根   | <i>Lotus japonicus</i>             | 2008.05 | DNA Research         | 豆科、百脉根属    | 472 Mb   |
| 10 | 三角褐指藻 | <i>Phaeodactylum tricornutum</i>   | 2008.11 | Nature               | 褐指藻属       | 27.4 Mb  |
| 11 | 高粱    | <i>Sorghum bicolor</i>             | 2009.01 | Nature               | 禾本科、高粱属    | 730 Mb   |
| 12 | 玉米    | <i>Zea mays ssp. mays</i>          | 2009.11 | Science              | 禾本科、玉米属    | 2300 Mb  |
| 13 | 黄瓜    | <i>Cucumis sativus</i>             | 2009.11 | Nature Genetics      | 葫芦科、黄瓜属    | 350 Mb   |
| 14 | 大豆    | <i>Glycine max</i>                 | 2010.01 | Nature               | 豆科、大豆属     | 1100 Mb  |
| 15 | 二穗短柄草 | <i>Brachypodium distachyon</i>     | 2010.02 | Nature               | 禾本科、短柄草属   | 260 Mb   |
| 16 | 褐藻    | <i>Ectocarpus</i>                  | 2010.06 | Nature               | 水云属        | 196 Mb   |
| 17 | 团藻    | <i>Volvox carteri</i>              | 2010.07 | Science              | 团藻属        | 138 Mb   |
| 18 | 蓖麻    | <i>Ricinus communis</i>            | 2010.08 | Nature Biotechnology | 大戟科、蓖麻属    | 350 Mb   |
| 19 | 小球藻   | <i>Chlorella variabilis</i>        | 2010.09 | Plant Cell           | 小球藻科       | 46 Mb    |
| 20 | 苹果    | <i>Malus × domestica</i>           | 2010.09 | Nature Genetics      | 蔷薇科、苹果属    | 742 Mb   |
| 21 | 森林草莓  | <i>Fragaria vesca</i>              | 2010.12 | Nature Genetics      | 蔷薇科、草莓属    | 240 Mb   |
| 22 | 可可树   | <i>Theobroma cacao</i>             | 2010.12 | Nature Genetics      | 梧桐科、可可属    | 430- Mb  |
| 23 | 野生大豆  | <i>Glycine soja</i>                | 2010.12 | PNAS                 | 豆科、大豆属     | 915.4 Mb |
| 24 | 褐潮藻类  | <i>Aureococcus anophagefferens</i> | 2011.02 | PNAS                 |            | 57 Mb    |
| 25 | 麻风树   | <i>Jatropha curcas</i>             | 2010.12 | DNA Research         | 大戟科、麻风树属   | 410 Mb   |

具体运用：基因测序主要用于基因工程，通过基因测序我们可以知道植物体中控制某种蛋白质合成的考 DNA 片段的碱基序列，知道了碱基序列就可以人工合成并大量扩增目的片段，也可以用蛋白质工程的技术对其进行改造，制造出功能更完美，更能满足人类需要的蛋白质。通过对植物基因组进行 de novo 测序，可以获得该物种的基因组序列图谱，可以从基因组水平上对物种的生长、发育、进化、起源等重大问题进行研究，加深我们对物种的认识，在新基因的发现、物种改良等方面发挥巨大作用；在已知植物基因组的情况下，对物种内的不同个体或某个个体的不同组织进行基因组重测序，可以在全基因组水平上发现不同个体或组织细胞之间的差异。

## 2、植物防止自交的方法及意义？

自交指来自同一个体的雌雄配子的结合或具有相同基因型个体间的交配或来自同一无性繁殖系的个体间的交配，防止自交就包括自交不亲和与异花传粉。

自交不亲和：植物的自交不亲和性是指能产生具有正常功能且同期成熟的雌雄配子的雌雄同体植物，在自花授粉或相同基因型异花授粉时不能完成受精的现象。自交不亲和性是花粉与雌蕊相互作用的综合结果，植物的自交不亲和的表现有花粉粒在柱头上不能萌发；花粉粒能在柱头上萌发但花粉管不能穿过柱头或者不能穿过花柱到达胚囊；花粉管虽能到达胚囊，但它释放的精子不能和卵细胞融合形成合子。自交不亲和性在植物的生殖生物学和作物的杂种优势利用方面具有重要的理论和实际意义。因此植物的自交不亲和性一直是生殖生物学和作物育种学研究的重要内容之一。同时自交不亲和性是保持杂种优势的有效途径。在实际生产中主要应用于两个方面：果树栽培和育种中，用于指导授粉树的配置和培育自交亲和品种，以增加坐果率；蔬菜栽培和育种中，主要利用自交不亲和系培育新品种，如甘蓝、大白菜、小白菜、萝卜、油菜等。

异花传粉：花药落在同一植株的另一朵花或同种植物不同植株的花的柱头上，称异花传粉。异花传粉特点：雌、雄异株；形成单性花；雌、雄蕊异长或异熟；柱头对接受自身花粉有生理障碍，即存在自交不亲和的现象。异花传粉较普遍地存在，与自花传粉相比，是一种进化的方式。异花传粉使后代有较强的生活力和适应性。

## 中国科学院大学

### 2018 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

#### 科目名称：植物学

考生须知：

1. 本试卷满分为150 分，全部考试时间总计180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均一律无效。

---

#### 一、名词解释：

模式标本、

趋同进化、

裸子植物、

基因、

单位膜、

休眠、

花程式、

系统发育、

分生组织、

不定根

#### 二、填空

1. 植物营养器官是三个空，繁殖器官是三个空
2. 小麦，黄连，百岁兰，地钱属于什么什么纲什么科八个空
3. 油菜，凤尾兰，五加，车前草，蒲公英，这些的花序类型五个空
5. 绿藻有性生殖的方式，四个空
6. 魏泰克五界系统五个空
7. 植物细胞中的基因组有三个空
8. 植物细胞壁的三层三个空
- 9.

10.

### 三、简答

1. PCR技术的步骤及在植物学上的应用
2. 趋同进化并举例说明
3. 双受精及意义
4. 水生过渡到陆生的植物类群及特点
5. 种子休眠及意义
6. 禾本科植物花程式及该科完成基因测序的4个植物拉丁名
7. 肉果的主要类型及代表植物类群
- 8.

### 四、论述

1. 什么是传粉，自花传粉和异花传粉花的结构特点，自花传粉和异花传粉的优势和劣势。
2. 裸子植物和人类的关系

## 中国科学院研究生院

### 2018 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释

##### 1. 模式标本

是物种名称的依附实体，是“名称的携带者”。模式标本作为规定的典型标本，在确定及发表某一群生物的学名时，应指出此学名的特征与作为分类概念标准的模式标本，但并不一定限于此群的典型代表。

##### 2. 趋同进化

两种不具亲缘关系的植物长期生活在相同或相似的环境，长期的适应过程中在形态结构和生理功能上形成了相似的特征，这种进化方式称为趋同进化。

##### 3. 裸子植物

是介于蕨类植物和被子植物之间的维管植物，具有颈卵器、能产生种子、种子外没有果皮包被的植物类群。

##### 4. 基因

是原核、真核生物以及病毒的 DNA 和 RNA 分子中具有遗传效应的核苷酸序列，是遗传的基本单位。

##### 5. 单位膜

由脂双层及嵌合蛋白质构成的一层生物膜。在电镜下呈现出“暗-明-暗”三层结构。在电子显微镜下观察，细胞膜可分为三层结构，即内、外两层的亲水极与中间层的疏水极。

##### 6. 休眠

植物体或其器官在发育的某个时期生长和代谢暂时停顿的现象,通常特指由内部生理原因决定,即使外界条件(温度、水分)适宜也不能萌动和生长。

### 7. 花程式

采用代号构成特定公式的方法,来表示花各部分的组成、数目、联合情况与子房的位置等特征。

### 8. 系统发育

是相对于个体发育而言,指某一类群的形成和发展过程。

### 9. 分生组织

指具有细胞分裂产生新细胞能力的细胞群。分生组织细胞分裂后形成的子细胞群一种分化形成成熟组织,另一种保持在原来位置不分化,将永久保持分裂能力。

### 10. 不定根

由茎、叶、老根和胚轴等部位上形成的根统称为不定根。

## 二、填空题

- 植物营养器官是根, 茎, 叶 三个空, 繁殖器官是花, 果实, 种子。
- 小麦属于单子叶植物纲, 禾本科, 黄连属于双子叶植物纲, 毛茛科, 百岁兰属于买麻藤纲, 百岁兰科, 地钱属于苔纲, 地钱科 植物。
- 油菜属于总状花序, 凤尾兰属于圆锥花序, 五加属于伞形花序, 车前草属于穗状花序, 蒲公英属于头状花序。
- 绿藻有性生殖的方式包括同宗配合、异宗配合、异配生殖、卵式生殖。
- 魏泰克五界系统包括植物界, 动物界, 原生生物界, 真菌界, 原核生物界。
- 植物细胞中的基因组有叶绿体基因组、线粒体基因组、细胞核基因组。
- 植物细胞壁的三层胞间层, 初生壁, 次生壁。

### 三、简答题

#### 1. PCR技术的步骤及在植物学上的应用

PCR技术的基本原理类似于DNA的天然复制过程,其特异性依赖于与靶序列两端互补的寡核苷酸引物。**PCR由变性--退火--延伸三个基本反应步骤构成。**

1) 模板DNA的变性:模板DNA经加热至 94°C左右一定时间后,使模板DNA双链或经PCR扩增形成的双链DNA解离,使之成为单链,以便它与引物结合,为下轮反应做准备。

2) 模板DNA与引物的退火(复性):模板DNA经加热变性成单链后,温度降至 55°C左右,引物与模板DNA单链的互补序列配对结合。

3) 引物的延伸: DNA模板和引物结合物在Taq酶的作用下,以dNTP为反应原料,靶序列为模板,按碱基配对与半保留复制原理,合成一条新的与模板DNA链互补的半保留复制链。重复循环变性--退火--延伸三过程,就可获得更多的“半保留复制链”,而且这种新链又可成为下次循环的模板。每完成一个循环需 2~4 分钟, 2~3 小时就能将待扩目的基因扩增大几百万倍。

PCR技术在研究植物生长发育方面的作用:植物的生长、发育、分化和衰老都涉及许多基因的时空顺序表达,因此研究这个过程中基因表达的变化是揭示生长发育机理的重要手段。定量RT-PCR是研究植物基因表达水平变化的一项重要技术。通过研究不同植物或同意植物不同发育时期的基因表达水平来揭示植物生长发育的机理。

#### 2. 趋同进化并举例说明

**趋同进化:**两种不具亲缘关系的植物长期生活在相同或相似的环境,在长期的适应过程中,在形态结构和生理功能上形成了相似的特征,这种进化方式称为趋同进化。

**举例:**美国南部的仙人掌科植物和大戟属的某些植物之间,在形态上都无叶、具刺、多棱、肉质茎,这是由于它们均长期生活在干热的气候条件下形成的相似的形态和结构特征。

#### 3. 双受精及意义

双受精是指被子植物的雄配子体中释放出来的2个精子分别与卵细胞和中央细胞的极核结合的现象。精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵将来发育成胚；精子与极核结合形成受精极核，受精极核也叫初生胚乳核，将来发育称胚乳。双受精现象是被子植物的重要特征之一。

双受精恢复了染色体数目；合子具有双亲的遗传特性，增强了后代的生活力，适应性及变异性，使植物得到发展；三倍体的胚乳也具有两性的遗传特性，加强了上述作用。

#### 4. 水生过渡到陆生的植物类群及特点

水生过度到陆生植物为苔藓植物，苔藓植物特征如下：

- 1) 植物体有了类似茎、叶的分化-----拟茎叶体；
- 2) 生殖器官为多细胞结构，且有不育细胞构成的保护或支持结构；
- 3) 受精卵发育形成胚，体内没有维管组织的分化，受精过程离不开水，多生活在阴湿的环境中
- 4) 生活史类型均为世代交替（孢子减数分裂），孢子体不能独立生活，寄生在配子体上，为配子体占优势的异形世代交替

#### 5. 种子休眠及意义

**休眠：**有些植物的成熟种子在适宜条件下也不能马上萌发，而必须经过一段相对静止的时期方才萌发，这一特性称为种子的休眠。

**意义：**种子休眠是一种优良的生物特性，种子休眠在生物学上和农业生产上均有重要意义，生物学上，种子休眠是种子植物抵抗外界不良条件的一种适应性，有利于世代延绵；干湿冷热交替地区生长的种子一般都有明显休眠期；在农业上种子休眠避免成熟时遇雨穗发芽，丰产丰收，同时也能减少贮藏损失。

#### 6. 禾本科植物花程式及该科完成基因测序的4个植物拉丁名

禾本科 (Poaceae, Gramineae)  $\overline{\text{♀P}}_{2-3}\overline{\text{A}}_{3,6}\overline{\text{G}}_{(2-3:1:1)}$

禾本科植物总特征

- 1) 颖果，种子含丰富胚乳。
- 2) 草本或木本，地上茎通常圆筒形，特称为秆，秆上有明显的节和节间，节间多中空。
- 3) 单叶互生，2列，叶分为叶片、叶鞘两部分；叶鞘包着秆，在叶片与叶鞘交接处生

有叶舌；叶鞘顶端的两侧常各具有 1 耳状突起，称叶耳；叶舌和叶耳的形状常用作禾草区别的重要特征。

4) 花序是以小穗为基本单位，在穗轴上再排成穗状、指状、总状或圆锥状；小穗是一个缩短的简单花序，每个小穗有一个短的小穗轴，基部有一对颖片，生在下面或外面的 1 片称第一颖（外颖），生在上方或里面的 1 片称第二颖（内颖），颖片上方生有 1 至多数小花；每朵小花的基部有一对苞片，称外稃和内稃，外稃顶端或背部常具有芒，内稃膜质，常被外稃所包；在子房基部，内外稃间有 2 或 3 枚特化为透明而肉质的小鳞片（相当于花被片），称为鳞被（浆片），其作用在于将外稃和内稃撑开，使柱头和雄蕊容易伸出花外，进行传粉；小花由内稃和外稃包裹鳞被、雄蕊和雌蕊组成，通常两性；雄蕊常 3；雌蕊由 2—3 心皮合生而成，子房上位，1 室，1 胚珠，柱头常成羽毛状。

**已测序植物：**小麦(*Triticum aestivum* L.)，水稻(*Oryza sativa* L.)，高粱(*Sorghum bicolor*)，玉米(*Zea mays* Linn.Sp.)。

## 7. 肉果的主要类型及代表植物类群

肉果：果实成熟时果皮肉质化，常肥厚多汁。

| 果实类型 |    | 定义  | 代表       |
|------|----|---|----------|
| 肉果   | 浆果 | 由 1 枚或几枚心皮形成，果皮除表面几层细胞以外都肉质化，内含多枚种子                             | 葡萄、番茄、柿子 |
|      | 核果 | 由单雌蕊发育形成，内有一枚种子。成熟时果皮分为 3 层：外果皮较薄，中果皮肉质多汁，内果皮木质化、坚硬             | 桃、杏、梅    |
|      | 梨果 | 由下位子房的花所形成，下陷花托与心皮愈合，花托参与果实的形成，子房壁肉质化，外果皮、中果皮与花托间无明显界限，内果皮木质化较硬 | 梨、苹果     |

## 四、论述

1. 什么是传粉，自花传粉和异花传粉花的结构特点，自花传粉和异花传粉的优势和劣势。

**传粉：**由花粉囊散出的花粉借助一定的媒介被传送到同一花或另一花的柱头

上，称为传粉。传粉的作用在于将雄配子传递到雌蕊组织中，从而使雌、雄配子融合。包括自花传粉和异化传粉。

**自花传粉：**花粉落到同一朵花的柱头上的传粉现象称为自花传粉，自花传粉保证了在不利条件下的传粉受精。

**自花传粉的植物特点：**形成两性花；雌、雄蕊同时成熟；柱头对接受自身花粉无生理上的障碍，即自交亲和。闭花传粉和闭花受精是一种典型的自花传粉，这类植物的花不待花苞张开，就已经完成了受精作用，它们的花粉直接在花粉囊里萌发，花粉管穿过花粉囊的壁，向柱头生长，完成受精。

**优势与劣势：**仅依靠一株植物就能繁殖，保证了在不利条件下的传粉受精；自交导致遗传基础越来越窄，近交衰退，多样性降低，长时间自花传粉植物会导致灭绝。自花传粉产生的两性配子处在同一环境条件，融合后产生的后代增加了隐性有害等位基因纯合的机会，降低了种群适合度，植株间的基因交流降低，近交衰退。

**异花传粉：**花药落在同一植株的另一朵花或同种植物不同植株的花的柱头上，称异花传粉。异花传粉较普遍地存在，与自花传粉相比，是一种进化的方式。异花传粉使后代有较强的生活力和适应性。

**异花传粉特点：**雌、雄异株；形成单性花；雌、雄蕊异长或异熟；柱头对接受自身花粉有生理障碍，即存在自交不亲和的现象。

**优势与劣势：**异花传粉是一种进化的方式，使后代有较强的生活力和适应性；异花传粉要求不同植株花期相遇，杂种优势使亲代多样性降低。

## 2. 裸子植物和人类的关系

裸子植物为人类社会带来研究价值和经济价值。

### 1) 研究价值

现今存活的裸子植物多为第三世纪孑遗植物，它们对于研究第四世纪的气候变迁，植物的适应能力具有很重要的学术价值。

### 2) 经济价值

#### ❖ 林业生产中的作用

裸子植物是地球植被中森林的主要组成成分，在水土保持和维持森林生态平衡方

面发挥了重要作用；裸子植物耐寒，对土壤要求不严苛，是我国荒山造林的首选针叶树。

❖ 工业上的应用

裸子植物木材可作为建筑、飞机、家具及木纤维等工业原料，多数松杉类植物的枝干可割取树脂用于提炼松节油等副产品，树皮可提制栲胶。

❖ 食用和药用

华山松、红松、买麻藤等的种子可炒熟食用或榨油；苏铁的种子可药用，银杏和侧柏的枝及种子均可入药。

❖ 观赏和庭院绿化

大多数裸子植物都为常绿树，树形优美，寿命长，易修剪，是重要的观赏和庭院绿化树种如苏铁、银杏、雪松、油松和罗汉松等。

## 中国科学院研究生院

### 2019 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

1. 菌根
2. 合蕊柱
3. 世代交替
4. 倒生胚珠
5. CRISPR-Cas9
6. 顶端优势
7. 基因家族
8. 异域物种形成
9. 细胞器
10. 花被

#### 二、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1. 植物细胞与动物细胞的区别主要在于植物细胞具有\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
2. 成熟组织包括\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
3. 初生韧皮部包括\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
4. 颈卵器植物包括\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
5. 花器官在花托上的排列方式\_\_\_\_\_。
6. 根据学名写出拉丁名或者中文名：Leguminosae, poaceae, Brassicaceae, 壳

斗科 Fagaceae, 芍药属 Paeonia, 莲属 Nelumbo

7. 罗汉松属于\_\_\_\_\_纲\_\_\_\_\_科, 人参属于\_\_\_\_\_目\_\_\_\_\_科, 黄瓜属于\_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属。

### 三、简答题。

1. 如何区分复叶和生有单叶的小枝。
2. 沙生植物如(仙人掌)耐旱机制。
3. 举例说明种子和果实的传播途径, 至少四种。
4. 简述花的一般结构, 并写出百合花科的花程式。
5. 恩格勒系统和克朗奎斯特系统的主要区别。
6. 被子植物区别于其它类群的特点有哪些?
7. 重复基因及其三种进化命运。

### 四、论述题

1. 拟南芥有一基因 A, 请设计实验验证该基因功能。
2. 如何理解“分子系统学既是一门学科, 也是认识其他生命现象的重要工具”这句话? (开放作答, 言之有理即可)

## 中国科学院研究生院

### 2019 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

1. **菌根**：是指土壤中某些真菌与植物根的共生体，菌根形成能够有效地促进植物对水分及各种矿质元素的吸收。
2. **合蕊柱**：兰科植物雄蕊和花柱及柱头合生成合蕊柱，是兰科特征之一。
3. **世代交替**：生活史中孢子体世代和配子体世代交替出现的现象称为世代交替。
4. **倒生胚珠**：胚珠一侧生长快，另一侧生长慢，胚珠向生长慢的一侧倒转约  $180^\circ$ ，大部分植物种子都为倒生胚珠。
5. **CRISPR-Cas9**：CRISPR-Cas9 系统最初在大肠杆菌基因组中被发现，是细菌中抵抗外源病毒的免疫系统。CRISPR-Cas9 系统由两部分组成，一部分是用来识别靶基因组的，长度为 20bp 左右的 sgRNA 序列，另外一部分是存在于 CRISPR 位点附近的双链 DNA 核酸酶——Cas9，能在 sgRNA 的引导下对靶位点进行切割，最终通过细胞内的非同源性末端连接机制 (NHEJ) 和同源重组修复机制 (HDR) 对形成断裂的 DNA 进行修复，从而形成基因的敲除和插入，最终实现基因的(定向)编辑。
6. **顶端优势**：植物的顶芽优先生长而侧芽受抑制的现象。
7. **基因家族**：是来源于同一个祖先，由一个基因通过基因重复而产生两个或更多的拷贝而构成的一组基因，它们在结构和功能上具有明显的相似性，编码相似的蛋白质产物。
8. **异域物种形成**：一个物种的多个种群生活在不同的空间范围内，由于地理隔绝使这些种群之间的基因交流出现障碍，导致特定的种群积累着不同的遗传变异。

并逐渐形成各自特有的基因库，最终与原种群产生生殖隔离，形成新的物种。

**9. 细胞器：**细胞质中具有特殊形态及功能的结构，根据结构及功能的不同，可分为双层膜结构、单层膜结和无膜结构的细胞器。

**10.花被：**有花植物中花萼和花冠合称花被，花萼为外轮花被，花冠为内轮花被，具有保护雌雄蕊和传粉的功能。

## 二、填空题

1. 植物细胞与动物细胞的区别主要在于植物细胞具有：细胞壁、叶绿体、液泡。
2. 成熟组织包括：薄壁组织、保护组织、机械组织、输导组织和分泌组织
3. 初生韧皮部包括：筛管、伴胞、韧皮纤维和韧皮薄壁细胞
4. 颈卵器植物包括：苔藓植物、蕨类植物和裸子植物
5. 花器官在花托上的排列方式：螺旋状排列和轮状排列。
6. 根据学名写出拉丁名或者中文名：Leguminosae, poaceae, Brassicaceae, 壳斗科 Fagaceae, 芍药属 Paeonia, 莲属 Nelumbo
7. 罗汉松属于松杉纲罗汉松科，人参属于伞形目五加科，黄瓜属于葫芦科黄瓜属

## 三、简答题

1. 如何区分复叶和生有单叶的小枝。

一个叶柄上只生一张叶片的，叫做单叶，如杨、柳、桃、竹、甘薯、桑、蓖麻的叶。一个叶柄上生有许多小叶的，叫做复叶。

单叶和复叶的区别，主要通过小枝和叶轴的区别来区分：①复叶叶轴顶端没有顶芽，而小枝常具顶芽；②复叶小叶叶腋内无腋芽，仅在总叶柄腋内有腋芽，而小枝上的每一单叶的叶腋均具腋芽；③复叶脱落时，先是小叶脱落，最后叶轴脱落，小枝上只有叶脱落；④复叶叶轴上的小叶与叶轴成一平面，小枝上的叶与小枝成一定角度。

2. 沙生植物如（仙人掌）耐旱机制。

以仙人掌为例，沙生植物耐旱体现在以下两个方面：保持水分和防止蒸腾。减少蒸腾体现在植株叶片小而硬，呈针状；保持水分体现在茎肉质化，肥厚多汁，且有发达的薄壁组织以储存大量水分。

### 3. 举例说明种子和果实的传播途径，至少四种。

- 1) 以果实自身的机械力量传播：果实借开裂时所产生的机械力量进行传播，如大豆、油菜，此类种子成熟时果皮各部分的结构和含水量不同，各部分不均匀的开裂使种子弹出。
- 2) 以风力进行传播：果实成熟后随风飘散进行传播，如蒲公英，枫杨等，此类果实往往小而轻，种子具有毛结构或者为翅果，可随风传播。
- 3) 以水力进行传播：果实成熟后随水流进行传播，如莲蓬、椰子。此类果实的果皮或者花托结构疏松，可以在水面漂浮。
- 4) 以人及动物进行传播：果实通过附着在人或者动物皮毛进行传播，或者其果肉丰富，可被食用，如苍耳，鬼针草等，此类种子上生有倒钩；西瓜，苹果等，此类肉果果皮多汁，可随人类运输进行传播。

### 4. 简述花的一般结构，并写出百合花科的花程式。

花基本结构包括：花柄、花萼、花冠、雄蕊群（花药和花丝）和雌蕊群（柱头，花柱和子房）。

百合花科： $\text{♀}^* \text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3:3:\infty)}$

### 5. 恩格勒系统和克朗奎斯特系统的主要区别。

（做答技巧：真花学说和假花学说区别）

答：恩格勒系统和克朗奎斯特系统的主要区别在于恩格勒系统赞成假花学说，克朗奎斯特系统赞成真花学说。

恩格勒系统（假花学说）要点如下：

- 1) 赞成假花学说，认为茛苳花序类植物，特别是轮生目、杨柳目最为原始。
- 2) 花的演化规律是：由简单到复杂；由无被花到有被花；由单被花到双被花；由离瓣花到合瓣花；花由单性到两性；花部由少数到多数；由风媒到虫媒。
- 3) 认为被子植物是二元起源的；双子叶植物和单子叶植物是平行发展的两支；

- 4) 恩格勒系统包括整个植物界，将植物界分为 13 门，1-12 门为隐花植物，第 13 门为种子植物门。种子植物门分为裸子植物亚门和被子植物亚门。裸子植物亚门分为 6 个纲；被子植物亚门分为单子叶植物纲和双子叶植物纲。
- 5) 恩格勒系统图是将被子植物由渐进到复杂化而排列的，不是由一个目进化到另一个目的排列方法，而是按花的构造、果实种子发育情况，有时按解剖知识，在进化理论指导下作出了合理的自然分类系统。

#### 柯朗奎斯特系统

- 1) 采用真花学说及单元起源观点，认为有花植物起源于已绝灭的原始裸子植物种子蕨。
- 2) 木兰目为现有被子植物最原始的类群。单子叶植物起源于双子叶植物的睡莲目，由睡莲目发展到泽泻目。
- 3) 现有被子植物各亚纲之间都不可能存在直接的演化关系。
- 4) 分被子植物为木兰纲（双子叶植物）和百合纲（单子叶植物）。该系统简化了塔赫他间系统，在各级分类系统的安排上，似乎比前几个分类系统更合理，更完善。

### 6.植物区别于其它类群的特点有哪些？

#### 1. 被子植物特征

##### 6) 有真正的花

花冠和花萼的出现为增强传粉效率以及达到异花传粉的目的创造了条件。各花部在进化过程中能够适应虫媒、花媒、鸟媒等各种类型传粉的方式，从而使被子植物适应不同的生境。

##### 7) 具有雌蕊，形成果实

胚珠包藏在子房内，得到了子房的保护，避免了昆虫的咬噬和水分的丧失。子房在受精后发育为果实。果实具有不同的色、香、味，多种开裂方式；果实上常具有各种钩、刺、翅、毛。果实的所有的这些特点，对于保护种子的成熟，帮助种子散布起着重要的作用。

##### 8) 具有双受精现象

被子植物胚来自受精卵，是新的孢子体世代（ $2n$ ），胚乳（ $3n$ ）由一个精子

与 2 个极核结合而成，种皮来自珠被，是老的孢子体世代 ( $2n$ )， $3n$  胚乳具有更强的生活力，有利于种族的繁衍。

#### 9) 孢子体高度发达和分化

被子植物的孢子体在生活史中占绝对优势，从形态、结构、生活型等方面，都比其他各类群更加完善化、多样化。从生活型来看，有水生、砂生、石生和盐碱生的植物；有自养的植物，也有附生、腐生和寄生的植物；有乔木、灌木、藤本植物，也有一年生、二年生、多年生的草本植物。在形态上，一般有合轴式的分枝以及大而阔的叶片。在解剖构造上，输导组织的木质部中具有导管，韧皮部具有筛管和伴胞，由于输导组织的完善，使体内的水分和营养物质运输畅通无阻，而且机械支持能力加强，就能够供应和支持总面积大得多的叶子，增强光合作用的效能。

#### 10) 配子体进一步退化

被子植物的配子体达到了最简单的程度，被子植物的雌、雄配子体均无独立生活能力，终生寄生在孢子体上，结构上比裸子植物更加简化，无颈卵器结构。小孢子即单核花粉粒发育成的雄配子体只有 2 个细胞，即管细胞和生殖细胞，少数植物在传粉前生殖细胞就分裂一次，产生 2 个精子，所以这类植物的成熟花粉有 3 个细胞。大孢子发育为成熟的雌配子体称为胚囊，胚囊通常只有 7 个细胞：3 个反足细胞，1 个中央细胞（包括 2 个极核），2 个助细胞，1 个卵细胞。

### 7. 重复基因及其三种进化命运。

**重复基因：**是指在同一个基因组内存在 2 个或者 2 个以上拷贝的同源基因序列，相同拷贝的同源基因序列称为重复基因。

**重复基因进化的 3 种命运：失去功能/消亡、新功能化和亚功能化。**

第 1 种命运是某个重复拷贝作为一个冗余拷贝，不受选择压力约束而发生随机突变，以至于不能转录或者翻译，再或者翻译后无功能，这样导致在长期进化过程中成为完全无功能的 DNA 序列而被丢失或因突变而变得面目全非难以确认，最终失去功能或消亡；第 2 种命运是重复拷贝在突变过程中产生有利突变，赋予这个重复拷贝以新的功能，使生物能更好地适应环境，即正选择；第 3 种命运是一个基因在基因重复发生之前具有 2 个功能区域，发生重复以后 2 个拷贝分别

保留其中一个功能区域，并且在自然选择的作用下，2 个拷贝都积累一定的非同义突变，使它们更适合于特定的功能。

#### 四. 论述题

##### 1. 拟南芥有一基因 A，请设计实验验证该基因功能。

反向遗传 + RNA 干扰

1) 利用基因敲除技术，敲除 A 基因，对比正常拟南芥，确定 A 基因对应的表型；

2) 过量表达验证

##### 2. 如何理解“分子系统学既是一门学科，也是认识其他生命现象的重要工具”这句话？（开放作答，言之有理即可）

答题技巧：1) 给出分子系统学名词解释

2) 围绕分子系统学功能论述（主要为进化方面）

分子系统学是指通过对生物大分子（蛋白质、核酸等）的结构、功能等的进化研究，来阐明生物各类群（包括已绝灭的生物类群）间的谱系发生关系，相对于经典的形态系统分类研究，由于生物大分子本身就是遗传信息的载体，含有庞大的信息量，且趋同效应弱，因而其结论更具可比性和客观性。尤为重要的是，一些缺乏形态性状的生物类群（如微生物和某些低等动、植物）中，它几乎成为探讨其系统演化关系的唯一手段。

## 中国科学院研究生院

### 2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

#### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释（3/30）

1. **基因**：基因是指核酸分子中贮存遗传信息的遗传单位，是指贮存有功能的蛋白质多肽链或 RNA 序列信息及表达这些信息所必需的全部核苷酸序列。
2. **双受精**：双受精是指被子植物的雄配子体中释放出来的 2 个精子分别与卵细胞和中央细胞的极核结合的现象。精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵将来发育成胚；精子与极核结合形成受精极核，受精极核也叫初生胚乳核，将来发育称胚乳。
3. **侧膜胎座**：合生雌蕊心皮边缘愈合形成 1 室子房、胚珠着生在腹缝线上的为侧膜胎座。
4. **双名法**：指用两个拉丁词或拉丁化形式的词构成的方法，第一个词是属名，第二个词是种加词，后面附上命名人的姓氏或姓氏缩写
5. **细胞器**：指细胞质中具有特殊形态及功能的结构，根据结构及功能的不同，可分为双层膜结构、单层膜结构、无膜结构的细胞器。
6. **二强雄蕊**：一朵花中 4 枚雄蕊，2 枚较短，2 枚较长，如唇形科可玄参科植物。
7. **孢子果**（答案详见真题讲解）
8. **平行演化**：两个或多个相关但不同种系的生物，因生活在相似环境而发育了相似的形状。
9. **凯氏带**：根的内皮层细胞的横向壁和径向壁上有一条带状木质化和栓质化增厚的结构，环绕成一圈，称凯氏带。

10. 周位花：是指子房中的子房壁下半部与花托愈合形成，又称子房半下位。

## 二、填空（1/40）。

1. 锦葵科为 单体 雄蕊，十字花科为 四强 雄蕊，蝶形花科为 二体 雄蕊，唇形科为 二强 雄蕊。

2. 减数分裂I前期五个时期分别是 细线期、偶线期、粗线期、双线期、终变期，其中同源染色体配对发生在 偶线期，同源染色体的染色单体交换发生在 粗线期。

3. 根据在植物体的分布位置，分生组织分为 顶端分生组织、侧生分生组织、居间分生组织，按来源分为 原分生组织、初生分生组织、次生分生组织 三类。

4. 蔷薇科分为 绣线菊亚科、蔷薇亚科、苹果亚科、李亚科 四个亚科。

5. 苞鳞与珠鳞的离合情况是区分松、杉、柏的关键性状之一，松科苞鳞与珠鳞 分离，杉科苞鳞与珠鳞 半合生，柏科苞鳞与珠鳞 完全合生。

6. 胚乳的三种发育形式：核型胚乳、细胞型胚乳、沼生目型胚乳。

7. 写出下列植物的拉丁学名及所属科：

国槐：*Sophora japonica* 属于蝶形科槐属

银杏：*Ginkgo biloba* 属于银杏科、银杏属

水稻：*Oryza sativa* 属于禾本科水稻属

拟南芥：*Arabidopsis thaliana* 属于十字花科拟南芥属

8. 被子植物比裸子植物进化的 5 个特征是 有真正的花、具有雌蕊形成果实、具有双受精现象、孢子体高度发达和分化、配子体退化无颈卵器结构。

## 三、简答（56）

1. 列举四个含乳汁的科，每个科写一个物种名。

答：包括桑科（桑，榕树，构树）、大戟科（大戟、橡胶树）、夹竹桃科（夹竹桃）、舌状花亚科（蒲公英）罂粟科（罂粟舌状花亚科（蒲公英））。

## 2. 简述异花传粉植物避免自花传粉的结构特性及生理特征

答：异花传粉是花药落在同一植株的另一朵花或同种植物不同植株的花的柱头上。

异花传粉植物避免自花传粉的结构特征主要有：（1）雌、雄异株；（2）形成单性花；（3）雌、雄蕊异长或异熟。

生理特征主要是：自交不亲和，柱头对接受自身花粉有生理障碍。

## 3. 简述恩格勒被子植物分类系统内容要点。

答：该学派认为：被子植物的花和裸子植物的孢子叶穗完全一致，每一个雄蕊和心皮分别相当于 1 个极端退化的雄花和雌花，因而设想被子植物来自于裸子植物的麻黄类中的弯柄麻黄。其雄花的苞片变为花被。雌花的苞片变为心皮，每个雄花的小苞片消失后，只剩下 1 个雄蕊；雌花的小苞片退化后只剩下胚珠，着生于子房基部。由于裸子植物，尤其是麻黄和买麻藤等都是单性花为主，所以原始的被子植物，也必然是单性花。现代被子植物的原始类群是单性花的柔荑花序类植物。

该系统的要点如下：

- 1) 赞成假花学说，认为柔荑花序类植物，特别是轮生目、杨柳目最为原始。
- 2) 花的演化规律是：由简单到复杂；由无被花到有被花；由单被花到双被花；由离瓣花到合瓣花；花由单性到两性；花部由少数到多数；由风媒到虫媒。
- 3) 认为被子植物是二元起源的；双子叶植物和单子叶植物是平行发展的两支；
- 4) 恩格勒系统包括整个植物界，将植物界分为 13 门，1-12 门为隐花植物，第 13 门为种子植物门。种子植物门分为裸子植物亚门和被子植物亚门。裸子植物亚门分为 6 个纲；被子植物亚门分为单子叶植物纲和双子叶植物纲。
- 5) 恩格勒系统图是将被子植物由渐进到复杂化而排列的，不是由一个目进化到另一个目的排列方法，而是按花的构造、果实种子发育情况，有时按解剖知识，在进化理论指导下作出了合理的自然分类系统。

## 4. 简述水生植物适应水生条件的叶的形态结构特征

答：水生植物由于光照、气体不足，往往表皮细胞壁薄，无气孔和表皮毛但表皮

细胞内具叶绿体，叶肉不发达，无栅栏组织和海面组织分化，维管组织和机械组织均不发达；具发达的胞间隙组成的通气组织，如眼子菜。

### 5.简述研究基因功能的策略中正向遗传学与反向遗传学的主要区别。

答：正向遗传学是指，通过生物个体或细胞的基因组的自发突变或人工诱变，寻找相关的表型或性状改变，然后从这些特定性状变化的个体或细胞中找到对应的突变基因，并揭示其功能，例如遗传病基因的克隆。而反向遗传学的原理正好相反，人们首先是改变某个特定的基因或蛋白质，然后再去寻找有关的表型变化，例如基因剔除技术或转基因研究。简单地说，正向遗传学是从表型变化研究基因变化，反向遗传学则是从基因变化研究表型变化。

### 6.比较茄科与旋花科的形态异同

答：茄科和旋花科均为茄目，形态差异如下：

相同点：整齐花，花两性，雌雄蕊同花；花单生或聚伞花序；花部数目均为5；子房上位。

不同点：茎的生长习性不同，旋花科多为缠绕茎或攀缘茎，而茄科茎直立；果实

类型不同：茄科多浆果，旋花科多为硕果。

### 7.简述果实、种皮、胚、胚乳的发育来源

答：大部分植物在双受精结束后，子房发育成果实，子房壁发育成果皮；胚珠发育成种子。其中，珠被发育成种皮，受精极核发育成胚乳，受精卵发育成胚。

## 四、论述 (12/24)

### 1.论述植物分类学的研究简史及未来发展方向

答：植物分类学发展简史，最初是依靠形态学资料进行分类：主要是利用花、果的形态特征进行分类，尤其是花的形态特征最为重要；随着显微镜的使用，人类开始利用细胞学资料 and 花学资料进行分类：主要是染色体的数目以及染色体组型中的各染色体的绝对大小作为分类性状的价值在于它在种内相对恒定，可以染色体数目来常揭示种间的关系；植物的化学组成随种类而异，因此化学成分可以作

为分类的一项重要指标，用以研究植物类群之间的亲缘关系和演化规律；现代科学研究主要是利用**分子生物资料**和**超微结构和微形态学资料**：植物的不同类型在形态结构、生理生化方面的差异通常有其分子基础，这包括 DNA 序列改变所导致的遗传变异和不涉及 DNA 序列而由表达调控引起的表观遗传变异，利用遗传物质进行分类是现代分类最常用的手段，同时可以通过扫描电子显微镜技术通过对植物的表皮细胞的排列、表面纹饰、角质层分泌物等方面进行分析鉴定，为一些植物类群的研究提供了新的有价值的分类资料。

近年来随着基因组测序技术和生物信息学的发展，现有植物分类系统下的一部分植物科属也被重新划分，由于传统的植物分类学是根据形态特征进行分类，形态特征除受基因型控制外，环境条件也会令其改变，因此未来植物分类学应该是利用分子资料进行分类并结合系统发育的研究，通过建树来找寻一个植物真正的“家族”（最后一段是我自己的观点，仅供参考，此部分自由作答即可）。

**2. 如何理解“Nothing in biology makes sense except in the light of evolution”这一名句？**

这一题翻译过来为“生物学中最有意义的是进化，可以从物种形成及其意义这一块作答。

# 2021 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

## 题科目名称：植物学

### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

### 一、名词解释

1. 质体
2. 光合作用
3. 有性生殖
4. 孑遗植物
5. 外胚乳
6. 居群
7. 外显子
8. 水平基因转移
9. 双悬果
10. 核相交替

### 三、填空

1. 分生组织按来分为：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；按位置分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 植物根的成熟区又被称为\_\_\_\_\_。
3. 根的初生结构由内到外分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 填写以下植物茎的变态类型：土豆，洋葱，芦苇，茨菇，百合，莲，唐菖蒲  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
5. 复叶的类型包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

6. 裂果类型包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，其中豌豆，八角，紫花地丁，马齿苋果实类型属于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
7. 写出下列植物中文名称及科名：*Arabidopsis thaliana* \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_科  
*Rosa chinensis* \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_科 *Paeonia suffruticosa* \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_科。

### 三、简答题

1. 简述真核藻类特征及分门依据。
2. 简述禾本科植物叶的结构特征。
3. 简述虫媒花的特点。
4. 植物从水生向陆生进化的四个性状及其功能。
5. ABC 模型对花结构多样性的意义
6. 反向遗传学及研究某一固定基因功能的方法。
7. 系统发育及研究不同物种系统发育关系的方法

### 四、论述题

1. 乔木根结构多样性和功能的统一，从三个方面论述。
2. 论述生物多样性及保护多样性的意义。

## 中国科学院研究生院

### 2021 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

#### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

#### 一、名词解释

##### 1. 质体

植物特有的一种细胞器，具有双层膜结构，成熟的质体具有合成和积累化产物的功能；分为叶绿体、有色体和白色体。

##### 2. 光合作用

指绿色植物利用光能把  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  转变为有机物，并释放出  $\text{O}_2$  的过程。是绿色植物特有的将光能转变为化学能的生命代谢活动，同时也是维持地球大气中氧含量稳定的主要来源。

##### 3. 有性生殖

指通过两性生殖细胞结合形成新个体的一种繁殖方式。在有性生殖时，植物体会产生单倍体的雌配子和雄配子，雌雄配子结合形成合子，而合子发育形成新个体。

##### 4. 孑遗植物

在地质历史时期曾繁盛一时，种类繁多分布广的植物，由于自然环境的变迁，现在只在极小的范围内存留下来的个别的种属，中国有银杏、水杉等。裸子植物分为苏铁纲，银杏纲，松杉纲和买麻藤纲。

##### 5. 外胚乳

种子发育过程中未被消耗的珠心细胞发育成的贮藏作用的组织。

## 6. 居群

占据特定的地理区域，能相互交配繁殖的同一个种的一群个体。

## 7. 外显子

属于真核生物基因的一部分，外显子在剪接后仍会被保存下来，能在蛋白质生物合成过程中被表达为蛋白质。

## 8. 水平基因转移

是指一个基因从一个谱系整合到另一个谱系的过程。

## 9. 双悬果

由 2 心皮下位子房发育而成，成熟后心皮彼此分离成 2 瓣并列悬挂在果柄上端，而种子仍包于心皮内的果实类型。

## 10. 核相交替

生活史中单倍体核相与二倍体核相相互交替的现象。

## 二、填空

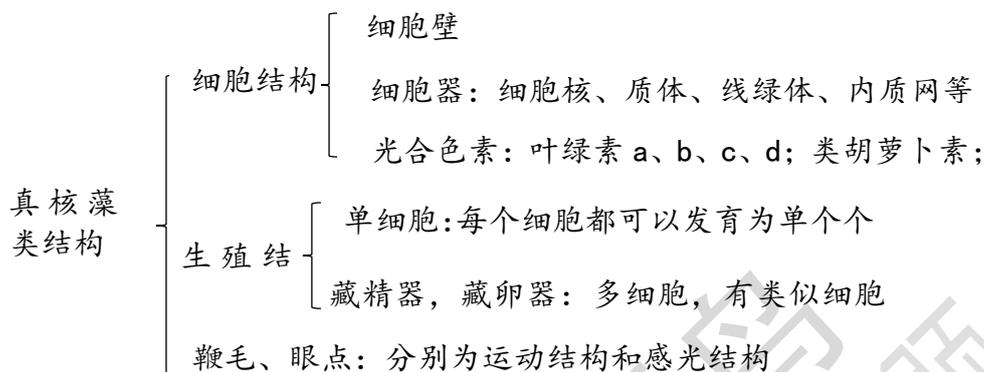
- 分生组织按来源分为：原分生组织、初生分生组织、次生分生组织；按位置分为顶端分生组织、侧生分生组织、居间分生组织。
- 植物根的成熟区又被称为根毛区。
- 根的初生结构由内到外分别是表皮，皮层，维管柱。
- 填写以下植物茎的变态类型：土豆，洋葱，芦苇，茨菇，百合，莲，唐菖蒲  
块茎、鳞茎、根状茎、球茎、鳞茎、根状茎、球茎。
- 复叶的类型包括三出复叶、掌状复叶、羽状复叶。
- 裂果类型包括荚果、蓇葖果、蒴果、角果；豌豆、八角、紫花地丁和马齿苋果实类型分别是：荚果、蓇葖果、蒴果、蒴果。
- 写出下列植物中文名称及科名：*Arabidopsis thaliana* 拟南芥，十字花科；*Rosa chinensis* 月季，蔷薇科；*Paeonia suffruticosa* 牡丹，芍药科。

## 三、简答题

### 1. 简述真核藻类特征及分门依据。

答：真核藻类是一群没有根茎叶分化的，能够进行光合作用的低等自养真核植物。

真核藻类的植物体通常称为原植体，属于无维管植物。特征如下：



真核藻类分类依据是根据藻体的形态结构，细胞壁的成分和结构，光合器的结构和光合色素的种类，贮藏的光合产物，鞭毛的类型、数目和着生位置，生活方式和生活史等特征，具体如下：

| 分类  | 形态结构   | 色素                      | 生活史                                   |
|-----|--|-------------------------|---------------------------------------|
| 绿藻门 | 单细胞、群体、丝状体、叶状体、管状体                               | 叶绿素 a, 叶绿素 b            | 衣藻属（合子减数分裂）<br>石莼属（孢子减数分类）水绵属（合子减数分裂） |
| 轮藻门 | 藻体大型，有明显的主枝和侧枝；生殖器官为多细胞（藏精器，藏卵器）；生殖方式为卵式生殖，无无性生殖 | 叶绿素 a, 叶绿素 b            | 合子减数分裂                                |
| 硅藻门 | 细胞壁为 2 个套合的硅质半片，套在外面稍大为上壳，套在里面稍小为下壳              | 叶绿素 a, 叶绿素 c, 墨角藻黄素等褐色素 | 细胞分类（复大孢子）                            |
| 褐藻门 | 丝状体、叶状体、管状体，囊状体等；有的有类似“茎、叶”的分化                   | 叶绿素 a, 叶绿素 c, 墨角藻黄素     | 孢子减数分裂（海带：孢子体占优势的异型世代交替）              |
| 红藻门 | 丝状、叶状、壳状、枝状                                      | 叶绿素 a, 叶绿素 d, 水溶性藻胆素    | 孢子减数分裂（甘紫菜，配子体发达的异型世代交替；江蓠：同形世代交替）    |

## 2. 简述禾本科植物叶的结构特征。

答：禾本科植物叶主要分为表皮、叶肉和叶脉三部分，具体特征如下：

表皮：细胞具有长、短两种类型，长细胞为长方形，外壁角质化且含硅质；短细胞正方形，为硅质细胞或栓质细胞；上下表皮细胞具有叶绿体，含有气孔器和表皮毛；

叶肉：禾本科叶肉为均一的同化组织，没有栅栏组织和海绵组织的区别，为等面叶；

叶脉：叶脉内维管束平行排列成叶脉；维管束外包有 1-2 层维管束鞘细胞，在 C3 植物中维管束鞘细胞为 2 层，内层细胞小而不含叶绿素，外层壁薄而大，含叶绿体；C4 植物维管束鞘为 1 层，含大的叶绿体，且维管束鞘细胞与外层叶肉细胞组成“花环”状结构；

## 3. 简述虫媒花的特点。

答：虫媒花以昆虫作为传粉的载体，大多数被子植物的花为虫媒花；

虫媒花的特征包括：花较大并有鲜艳的颜色，若花小则密集成花序；多数具花蜜和特殊的气味；花粉粒较大，表面形成粗糙的外壁纹饰，并有黏性物质分布，易被昆虫粘附携带。虫媒花通过颜色、气味或特殊形状进行广告宣传，使传粉者能够迅速地发现它们；同时以花蜜和花粉为昆虫提供传粉的回报。以花粉作为报酬的植物，一般花粉量相对较大，为了减少有活力花粉的损失，有些植物会产生两种花粉：正常花粉和不育但营养丰富的花粉。

## 4. 植物从水生向陆生进化的四个性状及其功能。

答：植物从水生向陆生进化的四个性状主要是形成根、茎、种子和花。根通常位于地下，负责吸收土壤里面的水分、无机盐及可溶性小分子有机质，

具有吸收、输导、合成、支持和贮藏的功能，根的形成使植物能够附着土壤、石头等固体生存，是植物从水生向陆生进化的先导条件；茎是植物地上部分的轴，着生叶、花和果实，茎向上承载着叶，向下与根系相连，具有输导养分和支持的

性状可按其来源分成以下 6 类 (Mayr, 1969)：  
 (1) 形态性状 (内外部形态、显微和超微结构等)；  
 (2) 染色体性状；  
 (3) 生理生化性状 (包括分子性状)；  
 (4) 行为性状 (活动模式、发声、发光、趋性等)；  
 (5) 生态性状 (生境、食物、寄主、寄生物、群体组成和动态等)；  
 (6) 分布性状 (分布范围、型式等)。

功能，茎的形成使植物能够向上生长，能够初步的适应陆地生活；种子是种子植物的生殖器官，由子房中的胚珠受精后发育形成，种子的产生对植物繁殖具有重要意义，首先种皮可以保护胚免受损伤，延长了种子的寿命，其次胚乳为胚的萌发提高了丰富的营养保证；花是种子植物的有性繁殖器官，花的形成使被子植物适应不同的生境，花冠和花萼的出现为增强传粉效率以及达到异花传粉的目的创造了条件，而各花部在进化过程中能够适应虫媒、花媒、鸟媒等各种类型传粉的方式，从而增强了被子植物的适应性。

### 5. ABC 模型对花结构多样性的意义

答：两性花由4轮器官组成，由外向里依次为萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊；4轮花器官的发育受到A、B、C 共3组基因的控制，A基因单独表达决定萼片的形成、A和B基因同时表达决定花瓣的形成、B和C基因同时表达雄蕊的形成、C基因单独表达决定心皮的形成，A基因与C基因相互拮抗，当C基因突变后，A基因在整个花中表达，由于A、B、C 基因中任何1组缺失，均会导致花器官错位发育，如A基因突变，则该花就无花瓣，在原先先应该形成花瓣的部位形成雄蕊，由于3组基因之间的相互作用，使花结构具有多样性。

### 6. 反向遗传学及研究某一固定基因功能的方法。

答：反向遗传学是从基因到功能的研究方法，即在已知基因（序列）的前提下，去寻找该基因功能。反向遗传学的相关技术主要有：1) 基因的同源重组；2) 基因的位点突变；3) 基因沉默等。比如通过基因敲除的方法对目的基因进行功能研究；或者通过反义 RNA 与 RNA 干扰技术等对转录水平及转录后水平的基因沉默对相关 RNA 进行研究，从而利用这些手段对各种复杂的疾病进行治疗等。

### 7. 系统发育及研究不同物种系统发育关系的方法。

答：系统发育是与个体发育相对而言的，指某一个类群的形成和发展过程。研究不同物种系统发育关系的方法主要是构建系统发育树，通过系统发育树来推测物种树。系统发生树的构建需要准确可靠的多序列比对结果和合理的建树方

法，一般分为以下几个步骤：1) 多序列比对，形成同源区域（同源位点对位排列）；2) 建立取代模型；3) 建立演化树；4) 评估演化树。构建系统发生的物种树常用方法有距离转换法、最大简约法、最大似然法和贝叶斯法，若序列相似度高，物种较近源，可采用距离转换法或者最大简约法；若相似度低可采用最大似然法或者贝叶斯法。

#### 四、论述题

##### 1. 乔木根结构多样性和功能的统一，从三个方面论述。

答：乔木是指树身高大，由根部发生独立主干，且树干和树冠有明显区分的树木。从分类来看，乔木主要是裸子和被子植物。乔木根具有次生结构，由外向内依次是周皮、次生韧皮部、维管形成层、次生木质部和初生木质部。在次生韧皮部中具有由筛管或筛胞、伴胞、韧皮纤维、韧皮薄壁细胞组成的运输有机物的韧皮部，由导管、管胞、木纤维、木薄壁细胞组成的运输水分和无机盐等无机物的木质部，使乔木能吸收土壤中的水分和养分并运输到地上部分，具有输导功能；乔木有明显的主根，在主根的初生结构形成后，主根中柱鞘上会向外长出很多侧根，主根不断向下延伸，而侧根向两侧延展，主根和侧根共同构成的庞大根系支撑地上部分，具有支持作用；在乔木庞大的根系中，根尖成熟区的根毛发挥了吸收作用，根尖分为根冠、分生区和成熟区，根毛主要分布在成熟区，根毛随着根系的延展散布到不同的土层，并吸收植物所需的水分，养分运输到维管组织，通过维管组织运输到植物体不同部位。

##### 2. 论述生物多样性及保护多样性的意义。

答：生物多样性是指所有来源的形形色色的生物体，这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其构成的生态综合体。生物多样性原因包括四个方面，即遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性和景观多样性。其中遗传多样性是指广泛存在于生物体内、物种内以及物种间的基因多样性。遗传多样性主要包括分子、细胞和个体三个方面的遗传变异的多样性。物种多样性是指物种水平的生物多样性。在一个地区内物种的多样性，可以从分类学和生物地理学的角度对一个区域内物种状况进行研究。生态系统多样性是指生境的多样性、生物群落多样性和生态过程的多样性。生境多样性主要指无机环境，如地形、地貌、气候、水

质等，生境的多样性是生物群落多样性的基础。生物群落的多样性主要是群落的组成、结构和功能的多样性。景观多样性是指不同类型的景观在空间结构、功能机制和时间动态方面的多样化和变异性。（保护生物多样性意义答题较为开放，具体答案不做规范，以下为网上找的答案，仅供参考）

生物多样性是人类社会赖以生存和发展的基础。我们的衣、食、住、行及物质文化生活的许多方面都与生物多样性的维持密切相关；生物多样性为我们提供了食物、纤维、木材、药材和多种工业原料。我们的食物全部来源于自然界，维持生物多样性，我们的食物品种会不断丰富；生物多样性还在保持土壤肥力、保证水质以及调节气候等方面发挥了重要作用；生物多样性在大气层成分、地球表面温度、地表沉积层氧化还原电位以及 pH 值等方面的调控方面发挥着重要作用；生物多样性的维持，将有益于一些珍稀濒危物种的保存。尤其是那些处于灭绝边缘的濒危物种，一旦消失了，那么人类将永远丧失这些宝贵的生物资源。

## 中国科学院研究生院

### 2022 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

1. 胞间连丝
2. 精子器
3. 基因
4. 双受精
5. cDNA
6. 单系类群
7. 转座子
8. 生物圈
9. 植物群落
10. 系统发生

#### 二、填空题

1. 根的五个功能是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 芽根据其在枝上的位置可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；根据芽鳞有无可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；根据生理状态不同分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 根据植物三名法命名原则回答下列问题：

白丁香 *Syringa oblata* Lindl. var. *alba* Rehder, 其中\_\_\_\_\_为种加词, 种命名人是\_\_\_\_\_, 变种命名人是\_\_\_\_\_, var.是\_\_\_\_\_的英文单词。

4. 花图式是采用特定的图形表示花各部分的图解式。

花图式里的小圆圈表示\_\_\_\_\_；新月形空心弧表示\_\_\_\_\_；具突出的和具短线的  
新月弧形表示\_\_\_\_\_；黑色的实心弧线表示\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_表示雄蕊，  
\_\_\_\_\_表示雌蕊绘于中央。

5. 写出下列植物所属的科属。

*Selaginella moellendorffii* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属, *Ginkgo biloba* \_\_\_\_\_科  
\_\_\_\_\_属, *Populus trichocarpa* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属, *Brassica chinensis* \_\_\_\_\_  
科\_\_\_\_\_属, *Triticum aestivum* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属。

6. 肉果分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种类型。苹果属于\_\_\_\_\_, 柑橘  
属于\_\_\_\_\_, 辣椒属于\_\_\_\_\_。

### 三. 简答题

1. 简述菌根的定义及功能。
2. 简述种子或果实的四种主要传播方式及相应的特征。
3. 简述绒毡层的主要功能。
4. 简述兰科植物花适应传粉的四个主要特征。
5. 简述减数分裂的定义及其生物学意义。
6. 简述基因表达调控的四个环节。
7. 简述多倍化的定义及其意义。

### 四. 论述题

1. 论述现代植物学的发展趋势。
2. 论述种子和花起源的重要意义。

## 中国科学院研究生院

### 2022 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试

### 题科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

##### 1. 胞间连丝

穿过细胞壁沟通相邻细胞的原生质细丝，胞间连丝能使细胞间进行物质或信息交流。

##### 2. 精子器

雄性生殖器官，在苔藓植物中为棒状或球形，内有大量的精原细胞，各自发育成长形弯曲具 2 条鞭毛的精子。

##### 3. 基因

基因是指核酸分子中贮存遗传信息的遗传单位，是指贮存有功能的蛋白质多肽链或 RNA 序列信息及表达这些信息所必需的全部核苷酸序列。

##### 4. 双受精

双受精是指被子植物的雄配子体中释放出来的 2 个精子分别与卵细胞和中央细胞的极核结合的现象。精子与卵细胞结合形成受精卵，受精卵将来发育成胚；精子与极核结合形成受精极核，受精极核也叫初生胚乳核，将来发育称胚乳。

##### 5. cDNA

cDNA 是指互补于 mRNA 的 DNA 分子。

##### 6. 单系类群

是指在系统发育树中有共同祖先，属于同一祖先的一个分支

##### 7. 转座子

存在于染色体 DNA 上可以自主复制和移位的一段 DNA 序列。转座子可以在不同复制子之间转移，以非正常重组方式从一个位点插入到另外一个位点，对新位点基因的结构与表达产生多种遗传效应。

## 8. 生物圈

地球上全部的生物及其生活的环境构成的整体。

## 9. 植物群落

在特定空间或生境下，由一定的植物种类组成并与环境之间相互影响，相互作用的具有特定外貌结构和生态功能的植物聚合。

## 10. 系统发生

指某一生物类群的演化历史。

## 二、填空题

1. 根五个功能是 吸收、输导、合成、支持 和 贮藏。
2. 芽根据其在枝上的位置可以分为 不定芽 和 定芽；根据芽鳞有无可以分为 鳞芽 和 裸芽；根据生理状态不同分为 活动芽 和 休眠芽。
3. 根据植物三名法命名原则回答下列问题：  
白丁香 *Syringa oblata* Lindl. var. *alba* Rehder，其中 oblata 为种加词，种命名人是 Lindl，变种命名人是 Rehder，var. 是 varietas 的英文单词。
4. 花图式是采用特定的图形表示花各部分的图解式。  
花图式里的小圆圈表示 花轴；新月形空心弧表示 花萼；具突出的和具短线的半月形表示 花萼；黑色的实心弧线表示 花冠；花药的横切面 表示雄蕊，子房的横切面 表示雌蕊并绘于中央。
5. 写出下列植物所属的科属。

*Selaginella moellendorffii* 卷柏 科 卷柏 属, *Ginkgo biloba* 银杏 科 银杏 属, *Populus trichocarpa* 杨柳 科 杨 属, *Brassica chinensis* 十字花 科 芸薹 属, *Triticum aestivum* 禾本 科 小麦 属。

6. 肉果分为 浆果、核果、梨果 三种类型。苹果属于 梨果，柑橘属于 柑果，辣椒属于 浆果。

### 三. 简答题

#### 1. 简述菌根的定义及功能。

答：菌根是植物根与土壤真菌形成的共生结构，主要包括外生菌根和内生菌根两种类型。菌根既具有植物根的某些特性，又具有专化真菌的某些特性。真菌通过菌根从植物吸收根皮层组织获得必需的生长物质，同时又通过菌根帮助植物从土壤中吸收水肥，确保其正常生长和发育，因此菌根联合体中，共生的双方均在获得营养的同时，也为对方的生存做出了贡献。菌根的作用包括（1）提高植物根系吸收水、肥的能力。菌根以两种方式提高植物根系的吸收能力，一是通过保护吸收根、延长其寿命，二是通过扩大根系的吸收面积，而吸收更大土壤范围内的水分和养分。（2）提高植物对矿物质和有机质的分解和利用。菌根可分泌多种酶，如磷酸酶、纤维素酶、过氧化氢酶、蛋白酶等，来分解土壤中不溶解的矿物质和有机质，改善植物体内养分状况，在菌根的帮助下，植物可以从未风化的矿物质，如磷灰石、石灰石、长石中吸收养分，从而提高了植物对土壤养分的利用率。（3）分泌生长激素和生长调节素，促进植物生长。菌根在生长、存活过程中产生多种天然生长刺激素，包括生长素，如吲哚乙酸、细胞分裂素、赤霉素和生长调节素如维生素 B 等，调节植物体内养分运转，促进植物生根、生长和发育。（4）增强植物的抗逆性。菌根真菌对环境的适应性比植物强，因而当它们与植物形成菌根后可以增强植物的抗逆性，如提高对土壤干旱、瘠薄、极端温度、酸碱度和高浓度土壤有毒物质的抗性和耐性。（5）提高植物抗病性。（6）改良土壤，提高土壤可持续性生产力。菌根可形成稠密的菌丝网，使土壤变得疏松、透气和具有弹性，菌丝网具有较好的保土和保水性能，起固定和团聚作用。

2. 简述种子或果实的四种主要传播方式及相应的特征。
3. 简述绒毡层的主要功能。
4. 简述兰科植物花适应传粉的四个主要特征。

答：兰科植物花适应传粉特征包括：（1）花色彩丰富并具香气，这很容易引起昆虫的注意，在花的基部或距内，或在唇瓣的褶皱中产生花蜜；（2）唇瓣结构改变，兰科植物花的子房扭转，使唇瓣转向下面，成为昆虫的落脚台，昆虫落在唇瓣上，头部恰好触到花粉块基部的粘盘上，离开时将花粉块粘着在昆虫的头部，当昆虫向另一花采蜜时，粘盘恰好触到有黏液的柱头上，把花粉块卸在花的柱头上，完成异花授粉作用；（3）形成合蕊柱，雄蕊和花柱及柱头合生成合蕊柱，有利于传粉；（4）形成花粉块，提高传粉效率。

5. 简述减数分裂的定义及其生物学意义。
6. 简述基因表达调控的四个环节。

答：包括转录水平，转录后水平，翻译水平和翻译后水平四个环节。其中转录水平的调控是基因表达调控中最重要的环节，转录的起始是基本的控制点。这是因为在所有生物合成途径中，第一步反应通常是最有效的调节环节，控制反应途径的第一步反应通常可减少不必要的生物合成，节约原料，合理用能。转录后水平的调控包括转录提前终止、mRNA 前体的加工、剪接、RNA 编辑等，对某些基因来说，转录后水平的调控在决定细胞的表型多样化和蛋白质结构与功能上也是十分关键的。翻译水平调控通过特异的蛋白质阻断某些 mRNA 翻译起始，是一种特异性调节。翻译后水平是蛋白质合成后，使蛋白质活化并发挥生物学功能的调节过程。

7. 简述多倍化的定义及其意义。

#### 四. 论述题

1. 论述现代植物学的发展趋势。

参考周云龙《植物生物学》绪论部分。

2. 论述种子和花起源的重要意义。

对比有花植物相比于隐花植物进化的点，以及结合之前的真题为什么被子植物在地球上分布最广。

考研鸟  
621植物学真题  
考研鸟  
考研鸟

## 中国科学院研究生院

### 2023 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

#### 科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释

1. 后含物
2. 细胞呼吸
3. 外韧维管束
4. 适应辐射
5. cDNA
6. 下胚轴
7. 子房上位
8. 光周期现象
9. 植物群落
10. 异型叶性

#### 二、填空题

1. 叶在茎上的排列方式称为\_\_\_\_\_，主要包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种类型。
2. 被子植物的胚由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四部分构成。
3. 苔藓植物孢子体由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成。
4. 蕨类植物的生殖器官称为\_\_\_\_\_，蕨类植物与\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_一起称为颈卵器植物。

5. 写出下列植物的花序类型:

玉米\_\_\_\_\_；苹果\_\_\_\_\_；杨树\_\_\_\_\_；  
人参\_\_\_\_\_；向日葵\_\_\_\_\_；白菜\_\_\_\_\_。

6. 根据拉丁名写出下列植物科属:

*Oryza sativa* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属

*Zea mays* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属

*Physcomitrella patens* \_\_\_\_\_科\_\_\_\_\_属

*Marchantia polymorpha*: \_\_\_\_\_纲\_\_\_\_\_目

7. 叶的变态类型有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

8. \_\_\_\_\_是用字母、符号和数字表明花各部分特征，其中 K、C、A 和 P 分布表示\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 三. 简答题

1. 简述裸子植物在植物界的进化位置和主要特征。
2. 简述双命名法的主要规则和意义。
3. 简述减数分裂的特点和意义。
4. 简述酸生长学说的要点。
5. 简述菊科称为真双子叶植物第一大科的原因。
6. 简述果实和种子的主要传播方式，并各举一例。
7. 简述植物突变体库的作用和三种常见的诱变方式。

### 四. 论述题

1. 论述植物不同繁殖特性在农业生产中的应用。
2. 论述国家植物园的四大主要功能。

## 中国科学院研究生院

### 2023 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

#### 科目名称：植物学

#### 考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。
- 

#### 一、名词解释

##### 1. 后含物

植物细胞新陈代谢过程中产生的，存在于细胞质中的一些非原生质物质，包括植物细胞储藏物质、中间产物及其代谢的废物等。

##### 2. 细胞呼吸

细胞呼吸是指有机物在细胞内经过一系列的氧化分解，生成二氧化碳或其他产物，释放出能量并生成 ATP 的过程。

##### 3. 外韧维管束

指的是维管束的初生韧皮部在外方，初生木质部在内方，即初生木质部和初生韧皮部内外并列的排列方式

##### 4. 适应辐射

在演化过程中，近缘谱系在相对较短的时间内发生分化的现象。

##### 5. cDNA

cDNA 是指互补于 mRNA 的 DNA 分子。

##### 6. 下胚轴

下胚轴是胚轴中子叶以下的与根连接的部分。

##### 7. 子房上位

着生在花托上的子房，如果仅底部与花托相连，称子房上位

##### 8. 光周期现象

植物通过感受昼夜长短的变化而控制开花的现象。

## 9. 群落

在特定时间和空间内分布的各物种的种群集合,包括植物、动物和微生物等。

## 10. 异型叶性

指蕨类植物具有不同功能的叶的特性,二者在形态上常有明显不同,其中一种叶片只进行光合作用,而另一种叶片能产生孢子。

## 二、填空题

1. 叶在茎上的排列方式称为 **叶序**, 主要包括 **对生、轮生和互生** 三种类型。
2. 被子植物的胚由 **胚根、胚轴、胚芽和子叶** 四部分构成。
3. 苔藓植物孢子体由 **孢蒴、蒴柄和基足** 组成。
4. 蕨类植物的生殖器官称为 **颈卵器**, 蕨类植物与 **苔藓植物** 和 **裸子植物** 一起称为颈卵器植物。
5. 写出下列植物的花序类型:  
玉米肉穗花序; 苹果伞房花序; 杨树柔荑花序;  
人参伞形花序; 向日葵头状花序; 白菜总状花序。
6. 根据拉丁名写出下列植物科属:  
*Oryza sativa* 禾本科稻属      *Zea mays* 禾本科玉蜀黍属  
*Physcomitrella patens* 葫芦藓科小立碗藓属  
*Marchantia polymorpha*: 地钱纲地钱目
7. 叶的变态类型有 **苞片、叶刺、叶卷须、叶状柄、鳞叶和捕虫叶**。
8. **花程式** 是用字母、符号和数字表明花各部分特征, 其中 K、C、A 和 P 分布表示 **花萼、花冠、雄蕊群和花被**。

### 三. 简答题

1. 简述裸子植物在植物界的进化位置和主要特征。

2. 简述双命名法的主要规则和意义。

答：双命名法为国际通用的生物命名法，指每一个种的学名必须由一个属名和一个种名共同组成的生物命名系统；双名命名法是用拉丁文给植物的种起名字，每一种植物的种名，都由两个拉丁词或拉丁化形式的字构成，第一个词是属名，相当于“姓”，第二个词是种加词，相当于“名”；一个完整的学名还需要加上最早给这个植物命名的作者名，故第三个词是命名人。因此，属名+种加词+命名人是一个完整学名的写法。双命名法规则 1) 属名根据国际命名法规，物种属和属以上的分类单元用 1 个拉丁或拉丁化的字表示，即单名法，首字母必须大写，除属名排斜体外，一律排正体，后面可接也可不接命名人；2) 种加词通常为形容词，首字母小写，都排斜体，完整的学名后面还要有定名人和命名的时间，排正体，定名人与命名时间之间用逗号隔开，若只知属名未能确定种名，或不特指属中的某一个种，则在属名后附加 species 的缩写“sp.”(单数)或“spp.”(复数)；3) 命名人通常以其姓氏的缩写来表示，并置于种加词的后面。

双名命名法统一了全世界所有植物的名称，即每一种植物只有一个名称，在国际上通用，便于科学交流；其次，双名法科学性较强，能反映分类系统关系和相对地变动较小(即使有变动，也有据可查)，从而提供了一个亲缘关系的大概，在植物学名中包含有属名，因此知道一个种名就容易查知该种在植物分类系统中所处的位置。

3. 简述减数分裂的特点和意义。

4. 简述酸生长学说的要点。

答：酸-生长假说是指生长素诱导细胞壁酸化并使其可塑性增大而导致细胞伸长的理论。酸生长理论的要点包括 (1) 生长素活化或增加了质膜上的  $H^+$ -ATP 酶；(2)  $H^+$ -ATP 酶利用水解 ATP 释放的能量将  $H^+$  运输到细胞膜外，引起细胞壁酸化；(3) 在酸性条件下，扩张蛋白被激活，使细胞壁多糖好自己的氢键打开，细胞壁松弛；(4) 细胞由于压力势降低而吸水，细胞伸长。

5. 简述菊科称为真双子叶植物第一大科的原因。

答：菊科是双子叶植物的第一大科的原因主要是 1) 菊科植物生活型多样，且大多为草本；2) 花序构造和虫媒传粉高度适应；3) 萼片特化为冠毛或刺毛，有利于果实的远距离传播；4) 部分种类具有块茎、块根、匍匐茎或根状茎，有利于营养繁殖的进行；这些特征使菊科植物快速的发展与分布，从而达到属种数及个体数为被子植物之首。

6. 简述果实和种子的主要传播方式，并各举一例。

7. 简述植物突变体库的作用和三种常见的诱变方式。

答：突变体库是指包含各种不同基因突变的群体的集合。突变体库是现代分子生物学中研究基因功能的重要技术手段，正向遗传学中常利用一些诱变手段大规模地创建突变体以研究单个基因或基因家族的功能；突变体库可以用于作物的品种选育、品质改良，通过对突变体的研究，发现一些有利基因以用于品种改良。突变体库的构建方法有甲基磺酸乙酯（EMS）诱变法、T-DNA 插入和 RNAi 法等；在植物中，使用化学试剂甲基磺酸乙酯（EMS）进行基因组诱变可以产生产生 C→T 的突变，这种诱变方法可以获得大量的突变体；T-DNA 插入法是通过 Ti 质粒上的一段能转移的 DNA (T-DNA) 进行改造，将感兴趣的基因放进 T-DNA 区段中，通过农杆菌侵染植物细胞，实现外源基因对植物的遗传转化的方法；RNAi 法是利用双链 RNA 高效、特异性降解细胞内同源 mRNA 从而阻断靶基因表达，使细胞出现靶基因缺失的表型。

#### 四. 论述题

1. 论述植物不同繁殖特性在农业生产中的应用。

答：繁殖是植物体形成新个体的过程，包括营养繁殖、无性生殖和有性生殖三种。其中营养繁殖也称为克隆生长，是将植物营养体的一部分与母体分离或不分离直接形成新个体的繁殖方式，被子植物的不定根不定芽、或者繁殖的器官如块根、块茎、鳞茎、根状茎等均可通过营养繁殖的方式产生新的个体；依据这一特性，农业生产中常采用扦插、压条、嫁接、组织和细胞培养等方法进行大量的新个体

扩繁。无性生殖也称为孢子生殖，是植物在生殖生长阶段产生具有生殖功能的细胞，即孢子直接发育成新个体的繁殖方式；农业生产中，食用的菌菇如平菇，金针菇等就是利用其产生的无性孢子进行扩繁。

有性生殖是通过两性生殖细胞的结合形成新个体的一种繁殖方式，有性生殖时，植物体上产生单倍体的细胞，称配子，两个配子结合形成合子，由合子发育形成新个体；农业生产中的杂交育种，玉米、大豆等的生产就是利用植物的有性生殖。

## 2. 论述国家植物园的四大主要功能。

答：国家植物园是以开展植物资源迁地保护、植物科学研究为主，兼具科学传播、园林园艺展示等四大功能的综合性机构，是国家植物多样性保护基地，是一个国家经济、科技、文化、生态、社会可持续发展水平的重要标志。国家植物园是一个国家经济、科技、文化、生态、社会可持续发展水平的重要标志；国家植物园是中国植物多样性保护、研究的主要基地和世界珍稀濒危植物的保护设施，代表着我国植物多样性保护、研究和利用的最高水平；国家植物园是国家生态文明建设成果的展示平台，在国际交往中发挥着重要职能。这些重要功能也是国家植物园与其他植物园的主要区别。丰富的植物物种收集和珍稀濒危植物的迁地保护是国家植物园的根本特色，无论是植物资源的迁地保护、科学研究还是科学传播和园林园艺展示，都建立在丰富的物种收集基础上。国家植物园在整个国家植物园体系建设中具有十分重要的引领作用，是国家植物园体系的核心。国家植物园体系建设是从国家层面进行生物多样性保护的一项重要措施，将有效实现中国植物多样性保护全覆盖和可持续利用：一是构建国家植物迁地保护网络。除了建设国家植物园以外，还要建设一批区域性国家植物园，目前华南国家植物园也已正式挂牌运行，未来国家植物园和各区域的国家植物园既有分工又有合作，实现资源共享，有效实现中国植物多样性保护全覆盖和可持续利用，全面提升国家植物多样性保护和研究水平。二是提升迁地保护稳定性和可靠性。国家植物园体系的建设将实现植物在多地迁地保护，有利于降低因区域自然灾害、极端天气及突发状况造成的植物物种灭绝风险，为国家保存重要的战略植物资源。三是引领示范全国植物园科学、均衡发展。国家植物园体系的建设将带动我国各地植物园全面提升建设、管理和发展水平。四是向世界传播中国植物文化。收集展示具有民

族特色的资源植物，为人民群众提供优质的生态产品和美好的精神享受，向世界展现中国悠久历史文化和民族精神。

考研鸟 621 植物学真题

# 中国科学院研究生院

## 2024 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

### 科目名称：植物学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

#### 一、名词解释

花程式，内始式，减数分裂，菌根，春化作用，形成层，Cas9，趋同进化，蓇葖果，裸子植物

#### 二、填空题

1. 植物成熟组织按功能分类包括输导组织，薄壁组织，保护组织，( )，( )
2. 根尖组成有( ) ( ) ( ) ( )，其中( )行使吸收功能
3. 十字花科的雌蕊类型为( )，由( )枚心皮构成，成熟的果实类型为( )；豆科植物雌蕊类型为( )，由( )枚心皮构成，成熟的果实类型为( )
4. 植物的命名用( )方法，拉丁名称由( )和( )组成，作为依据的标本称为( )
5. *Arabidopsis thaliana* ( )，*Oryza sativa* ( )，*Ginkgo biloba* ( )，*Antirrhinum majus* ( )
6. 蝶形花科的花冠是其特有的结构，背部的一个花瓣称为( )，两个侧边的花瓣称为( )，两个腹部的花瓣称为( )
7. 松柏类的植物叶为针形，称为( )，孢子叶排列成孢子叶球，称为( )
8. 下列植物的可食部分是，荔枝，黄瓜，花生，红薯，马铃薯

#### 三、简答题

1. 双受精的含义及其意义
2. 拟南芥成为模式植物的原因
3. 雌蕊的定义，雌蕊的组成及其受精后的发育命运

4. 双子叶植物扁平叶的主要特征

5. 头状花序的主要特征

#### 四、论述题

1 论述作物进化的主要方式及未来进化的趋势

2. 论述植物花器官变异的主要类型及其适应性意义

考研鸟

考研鸟

考研鸟

# 中国科学院研究生院

## 2024 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题参考答案

### 科目名称：植物学

#### 一、名词解释

**花程式：**用符号、字母和数字描述花各部分组成的式子，可以体现花器官的数目、合生情况和子房位置等特征。

**内始式：**被子植物茎的初生木质部在发育过程中由内（向轴侧）向外（远轴侧）发育，这种发育模式被称为内始式。

**减数分裂：**生殖细胞仅进行 1 次染色体加倍，但会连续进行 2 次核裂和质裂，从而产生 4 个单倍体的子细胞（配子），这种分裂方式被称为减数分裂。

**菌根：**陆生植物的根部与某些真菌形成的共生结构。

**春化作用：**一些植物开花和种子萌发需要经过一段时间的低温刺激才能实现，这种现象即春化作用。

**形成层：**木本植物在进行次生长时由特定位置细胞脱分化形成的轮状排列的次生分生组织，包括位于初生木质部和初生韧皮部间的维管形成层和位于表皮之下的木栓形成层，其活动的结果是形成次生组织。

**Cas9：**古菌和细菌免疫系统中，一类能在 DNA 序列的特定位点上切割 DNA 双链的核酸酶。

**趋同进化：**起源不同的物种因生境或生态位的相似性而演化出相似的性状，这种现象被称为趋同进化。

**蓇葖果：**单心皮发育而来的裂果，内仅含 1 枚胚珠（种子），成熟后沿着背缝或腹缝开裂。

**裸子植物：**种子不被心皮包裹，而是裸露在外的植物类群，包括苏铁类、银杏、松柏类和买麻藤类。

#### 二、填空

1. 植物成熟组织按功能分类包括输导组织，薄壁组织，保护组织，（机械组织），（分泌结构）。

2. 根尖组成有（根冠）、（分生区）、（伸长区）、（成熟区/根毛区），其中（成熟区）行使吸收功能。

3. 十字花科的雌蕊类型为（四强雄蕊），由（2）枚心皮构成，成熟的果实类型为（角果）；豆科植物雌蕊类型为（二体雄蕊），由（1）枚心皮构成，成熟的果实类型为（荚果）。

注：二体雄蕊主要是指豆科传统分类中的蝶形花亚科，其余两亚科的雄蕊主要是多枚离生。

4. 植物的命名用（二名法）方法，拉丁名称由（属名）和（种加词）组成，作为依据的标本称为（模式标本）。

5. *Arabidopsis thaliana*（拟南芥），*Oryza sativa*（水稻），*Ginkgo biloba*（银杏），*Antirrhinum majus*（金鱼草）。

6. 蝶形花科的花冠是其特有的结构，背部的一个花瓣称为（旗瓣），两个侧边的花瓣称为（翼瓣），两个腹部的花瓣称为（龙骨瓣）。

7. 松柏类的植物叶为针形，称为（针叶），孢子叶排列成孢子叶球，称为（球花）。

8. 下列植物的可食部分是：荔枝（假种皮，由珠柄和附属物发育而来），黄瓜（胎座），花生（胚乳），红薯（块根），马铃薯（块茎）。

#### 三、简答

### 1. 双受精的含义及其意义

被子植物的双受精是指花粉管内的 2 枚精子都参与到受精过程当中，其中 1 枚精子与卵结合为合子，将来发育为胚；另 1 枚精子与中央极核结合为三倍体的核，这个细胞将来发育为胚乳。

一方面，双受精使合子（胚）的染色体恢复到了体细胞的数目，同时经过精核与卵核的结合（基因重组），使得下一代具有更高的基因多样性，产生更多的表型，能更好地适应环境；另一方面，双受精产生的三倍体胚乳也经过了重组，同样具有更高的遗传多样性，且多倍体的结构更倾向于变大，从而能更好地发育和执行供养功能，促进胚的发育。

### 2. 拟南芥成为模式植物的原因

植株较小，可在有限空间内大量种植；结实多，一株植物能产生数千枚种子，符合遗传学上的统计要求；生活史短，能在短期内观察到实验结果；易于栽培，容易繁殖；结构简单，形态分明，能明显地观察到性状变异；基因组简单，且已被完整测序和标注，易于操作；容易转化。

### 3. 雌蕊的定义，雌蕊的组成及其受精后的发育命运

雌蕊是被子植物花当中，孕育胚珠并接受花粉的器官，通常位于花的中央。

雌蕊由单枚或多枚愈合在一起的心皮包裹着胚珠形成，整体结构可被分为柱头（接收花粉并促进其萌发）、花柱（引导花粉管伸向胚珠）和子房，子房内部着生一至数枚胚珠。

在受精后，子房发育为果皮，胚珠发育为种子，花柱和柱头退化消失或一定程度上宿存于果实上。

### 4. 双子叶植物扁平叶的主要特征

扁平叶由叶片、叶柄和托叶组成，有些植物的叶片可能缺乏其中的部分结构。叶片由叶脉、表皮和叶肉构成。叶片基部向顶端发出 1 至数条中脉，中脉可能继续分出侧脉，侧脉也能继续分出侧脉，这些叶脉通常由简单的维管组织构成。暴露在空气中的叶片两侧或某一侧的表皮上通常有气孔，而在叶片外会有角质层；沉水叶则角质层较弱，不具气孔。叶肉分化为栅栏组织和海绵组织，栅栏组织内含大量叶绿体，用于光合作用，而海绵组织的胞间隙发达，用于气体交换，也有些植物的叶肉不分化；沉水叶的叶肉薄，胞间隙发达。

### 5. 头状花序的主要特征

具极为缩短且膨大的总花序轴，其上着生多枚无柄的花。菊科的头状花序下方还具有 1 至数层总苞片。

## 四、论述

### 1. 论述作物进化的主要方式及未来进化的趋势

提示：作物的进化主要是人为选择的结果，可以是自然的优良变异，也可以是人为杂交或基因编辑。未来进化的趋势，除了根据现有方法进一步培育出具有优良性状的作物外，还注意到作物野化，野化的作物可能会成为原生物种乃至栽培作物的恶劣竞争对象，并会污染野生物种的基因组，但同时，野化的作物可能会演化出新的适应性性状，这也是重要的基因资源。

### 2. 论述植物花器官变异的主要类型及其适应性意义

提示：变异除了形态变异外还有行为或生理上的变异，要考虑到对于传粉方式、气候、昼夜光变化等因素的适应。形态变异的例子很多，在此不再举例。行为或生理上的变异，如郁金香只在阳光充足时开放，在阴天或晚上则闭合；王莲则多在夜晚开放，白天闭合，这些是适应不同习性传粉者的变异；红叶酢浆草的花在上午开放，而在阳光强烈的中午时则会枯萎，但若阴天则花能持续到下午，这可能是防止花被强光晒伤；而纸鳞托菊的苞片在雨天时会闭合，将花序包裹在内，可能是防止雨水把花粉冲散。