

# 植物学 问答题汇总

## 第一章 植物细胞与组织

### 1.简述叶绿体的超微结构和功能。

电子显微镜下可观察到叶绿体由外被、片层系统和基质组成。外被由两层膜组成。片层系统的基本结构单位是类囊体，多个类囊体叠垛形成基粒，基粒与基粒之间有类囊体连接。基质中含有核糖体、DNA、淀粉粒等物质和光合作用所需要的酶。叶绿体的主要生理功能进行光合作用，制造有机物。

### 2.质体有几种？各有什么特点？

根据质体所含色素不同，可分为叶绿体、有色体和白色体。叶绿体含有叶绿素 a、b 和类胡萝卜素，为绿色，主要功能进行光合作用，制造有机物。有色体含类胡萝卜素等色素，呈红黄色。白色体不含可见色素，为无色的质体，包括合成淀粉的造粉体、合成脂质的造油体和合成贮藏蛋白质的蛋白质体。

### 3.营养组织有什么特点？有几种？它有何生理功能？

营养组织又称薄壁组织或基本组织，是构成植物体各器官的基本细胞群。其特点是：细胞壁薄，细胞排列疏松，有明显的胞间隙，细胞质少，液泡大，分化的程度低，具有潜在的分裂能力。营养组织具有同化、贮藏、贮水、通气等功能，因此可分为同化组织、贮藏组织、贮水组织和通气组织等种类。

### 4.保护组织有几种？各有什么特点？

保护组织可分为初生保护组织和次生保护组织。初生保护组织即表皮，其细胞排列紧密，无胞间隙，液泡大，常不含叶绿体，外壁有角质膜，有的还覆盖蜡质等，表皮上可能还有气孔器，表皮毛，腺毛。次生保护组织即周皮，由木栓形成层、木栓层和栓内层组成。起保护作用的木栓层由多层扁平的、排列紧密的、细胞壁高度栓化、不透水、不透气的死细胞组成。周皮在原气孔部位还形成皮孔，便于水分和气体的交换。

### 5.植物细胞内的主要贮藏营养物质有哪些？你如何在显微镜下区分的？

植物细胞内的主要贮藏营养物质有淀粉、蛋白质和脂类。要在显微镜下区分以上三种贮藏物质，应首先取其材料，用碘液临时装片，在显微镜下观察，淀粉呈蓝色反应，蛋白质呈黄色反应，再用苏丹 III 装片染色，脂肪呈橙红色。

## 6.植物组织有哪两大类？

植物组织可分类分生组织和成熟组织。

### 7.简述分生组织的特点，按来源性质可分为哪些类型？

按来源，分生组织分为原分生组织、初生分生组织和次生分生组织。原分生组织是从胚胎中保留下来的，具有强烈、持久的分裂能力；初生分生组织由原分生组织衍生，紧接于原分生组织，在形态上出现初步分化；次生分生组织由某些成熟组织脱分化，重新恢复分裂能力形成，包括维管形成层和木栓形成层。

### 8.何谓成熟组织？它可分为哪些类型？

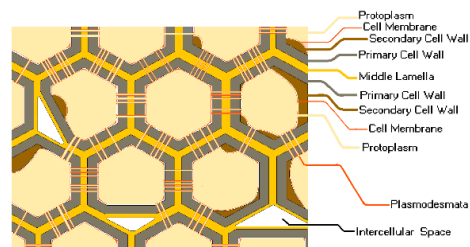
成熟组织是由分生组织细胞分裂、生长、分化而来，形成形态结构和功能具有一定稳定性的细胞群。它可分为五种类型：保护组织、薄壁组织、机械组织、输导组织和分泌组织。

### 9.简述植物细胞的基本结构。

植物细胞的基本结构包括细胞壁和原生质体两大部分。细胞壁又可分为胞间层、初生壁和次生壁。原生质体可分为细胞膜、细胞质和细胞核三个部分，其中细胞质包括细胞质基质、细胞器和细胞骨架，细胞核包括核膜、核仁和核质。

### 10.简述植物细胞壁的结构及其功能。

植物成熟细胞的细胞壁，其结构可由胞间层、初生壁和次生壁三部分构成。胞间层又称中层，是相邻细胞的公共薄层，主要成分为果胶质，可起到使相邻细胞粘连的作用。初生壁位于胞间层内侧，主要成分有纤维素、半纤维素、果胶物质和糖蛋白等，能随细胞的生长和体积增加而延伸。次生壁是细胞体积停止增大后加在初生壁内表面的物质，纤维素含量高，半纤维素较少，还常含有木质素，使其质地坚韧。大部分具次生壁的细胞，成熟时原生质体已消失，为死亡的细胞空腔，起支持和保护作用。其中，导管和管胞具有输导作用。



Placement of plant's cell wall (extracellular matrix) and its major parts (highly diagrammatic)

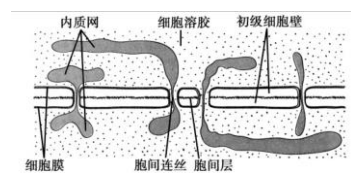
### 11.导管和筛管有何异同？

导管和筛管都属于输导组织，为被子植物所具有。

不同的是导管分布于木质部，是由导管分子纵向连接端壁形成穿孔、侧壁增厚呈不同花纹的死亡细胞所构成的，其生理功能是输导水分和无机盐；筛管分布于韧皮部，有筛管分子纵向连接端壁形成具筛孔的筛板的生活细胞，其生理功能是输导同化产物。

### 12. 高等植物在细胞之间通过哪些结构相互连成有机整体？

高等植物是多细胞植物体，通过细胞壁上的初生纹孔场、纹孔和胞间连丝，使细胞与周围环境以及细胞之间进行物质交换。尤其是胞间连丝，它是细胞原生质体之间的物质和信息发生直接联系的桥梁，从而使多细胞植物体的原生质体在结构和生理活动上成为一个统一的有机整体，即共质体。



### 13. 番茄、辣椒从幼小果实发育到成熟果实的过程中，颜色的变化说明什么？

番茄、辣椒的幼小果实，最初为白色，由原质体发育而来，其细胞内形成白色体；在光照条件下，随着果实增大而转变成叶绿体，果实呈现绿色；当果实成熟时，叶绿体失去叶绿素而转变为有色体，呈现橙红色。这说明，一种质体可以从另一种质体转化而来。

### 14. 机械组织有何类型？各有什么特点？

机械组织有厚角组织和厚壁组织两种类型。厚角组织分布在幼茎、花枝、叶柄和大叶脉内，是一类细胞壁只在角隅处加厚的生活细胞，具有潜在的分裂能力。其细胞壁有一定延伸性，具初步机械支持作用。厚壁组织可单个或成群、成束地分布在其他细胞之中，细胞呈均匀次生增厚，常木化，呈细胞腔小的死亡细胞，又可以分为石细胞和纤维两种类型，在植物体中起主要的机械支持作用。

### 15. 植物细胞质中分布有哪些细胞器？

植物细胞质中分布有许多种细胞器，其中具双层膜的细胞器有质体（包括叶绿体、有色体、白色体）、线粒体；具单层膜的细胞器有内质网、高尔基体、液泡、溶酶体、圆球体、微体等；无膜结构的细胞器是核糖体。

### 16. 以形成层的有无和木质部及韧皮部排列方式不

### 同，举例说明可以将维管束分为哪些类型？

以形成层的有无可将维管束分为两种类型，即有形成层的无限维管束，如双子叶植物茎的维管束；无形成层的有限维管束，如大多数单子叶植物的维管束。根据木质部和韧皮部的排列方式不同，又可分为：①外韧维管束，如双子叶植物的茎具有此类型；②双韧维管束，如双子叶植物中南瓜茎的维管束；③周韧维管束，如蕨类植物的根状茎；④周木维管束，如芹菜等植物茎。

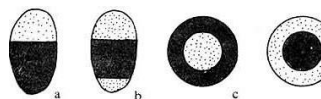


图2 维管束类型  
a 外韧维管束 b 双韧维管束 c 周木维管束  
d 周韧维管束(c,d同心维管束)

### 17. 试述分生组织分布的位置、类型及其活动的结果。

分生组织依其分布位置不同可分为三种类型：①顶端分生组织，分布于根茎顶端，可使根伸长生长，使茎增高生长；②居间分生组织，分布于茎节等基部，可使节间伸长，叶片伸长生长；③侧生分生组织，分布于根、茎周围内部，即维管形成层和木栓形成层，可使根、茎增粗生长。

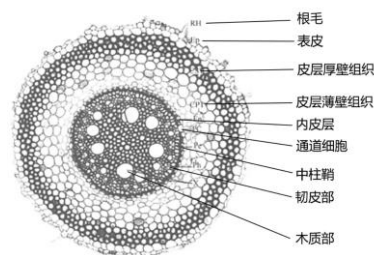
## 第二章 种子植物的营养器官

### 1. 根为什么能不断伸长和增粗生长？

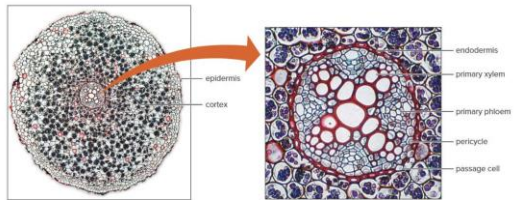
根的不断伸长，主要是根尖伸长区的细胞显著伸长生长，且分生区细胞不断分裂并补充到伸长区的结果。根的增粗生长，主要是维管形成层和木栓形成层发生和分裂活动，产生次生结构的结构。

### 2. 试比较单子叶禾本科植物与双子叶植物幼根有何异同点。

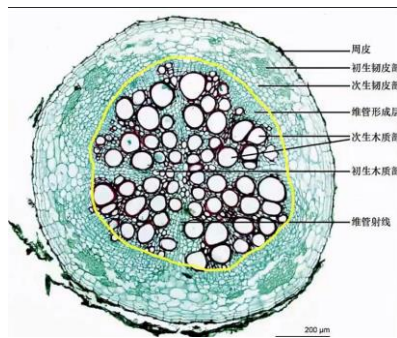
单子叶禾本科植物与双子叶植物幼根都是由表皮、皮层和中柱三部分构成。它们的主要不同点是：①单子叶禾本科植物一生只具初生结构，不再进行次生增粗生长，无次生结构。根发育到后期，外皮层一至数层细胞常栓化成厚壁组织，替代表皮行保护作用；内皮层大部分细胞呈五面加厚，正对着木质部处的内皮层细胞未加厚称通道细胞，中柱的木质部脊为多原型。中央具髓。



②双子叶植物幼根中柱的初生木质部与初生韧皮部之间的薄壁细胞内保留一层原形成层及其中柱鞘可恢复分裂能力，产生维管形成层和木栓形成层，使根进行次生增粗生长而产生次生结构。其内皮层有凯氏带加厚，初生木质部脊一般为少原型，一般不具髓。



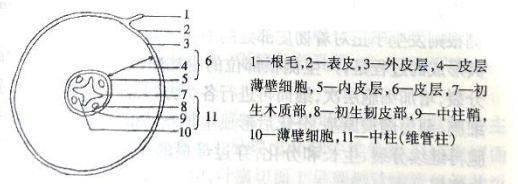
双子叶植物（金凤花-Ranunculus）根的横截面



### 3.根的中柱鞘细胞可产生哪些细胞和结构？

①能产生侧根。②部分维管形成层，它能形成次生结构的一部分。③全部木栓形成层，它可形成周皮。

### 4.试绘双子叶植物幼根简图，并注明各部分结构名称。



### 5.简述双子叶植物根的初生结构、特点及其各部分的生理功能。

双子叶植物根的初生结构由表皮、皮层、维管柱三部分构成。①表皮：无角质层或较薄，无气孔器，外壁延伸形成根毛，功能是吸收水分和无机盐。②皮层：横切面由外皮层、皮层薄壁细胞、内皮层组成，内皮层上有凯氏带加厚，皮层具有横向输导和贮藏的作用。③维管柱：由中柱鞘、初生木质部、薄壁细胞、初生韧皮部构成。中柱鞘具有潜在的分裂能力，可产生部分维管形成层和全部木栓形成层、侧根等。初生木质部与初生韧皮部相间排列，其发育的方式均为外始式。初生木质部具输导水分及无机盐，初生韧皮部具输

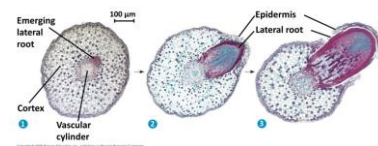
导有机物质等生理功能。

### 6.绿色植物的根与非绿色植物有哪些共生的实例？为什么豆科植物有特殊的肥田作用？

绿色植物的根常与根瘤菌共生形成根瘤，特别是豆科植物的根，形成根瘤后，能固定空气中游离的氮素，将其变为植物根系能利用的氮源。同时，根瘤菌所固定的氮化物还有一部分分泌到土壤中，也提高了土壤肥力。此外绿色植物的根还能与真菌共生，形成菌根。

### 7.侧根是如何发生的？它属于何种起源？

侧根发生在根进行出生生长过程中，是母根内部的中柱鞘细胞恢复分裂而形成的。其形成的过程是，产生侧根部位的中柱鞘细胞，首先进行平周分裂，使细胞层数增加并向外突起，再各个方向分裂，形成了根冠和根的生长点，即侧根原基。生长点的细胞不断分裂、生长和分化，使侧根不断向前推进。侧根不断生长所产生的机械压力和根冠分泌的物质可以使皮层和表皮细胞溶解，使侧根伸出母根外。由于侧根起源于根内的中柱鞘细胞，故侧根为内起源。

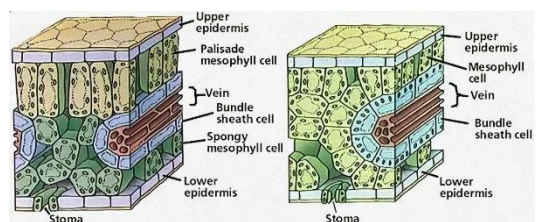


### 8.在观察叶的横切面时，为什么能同时观察到微管组织的横切面观和纵切面观？

对具有网状脉的叶和具有侧出叶脉的叶进行横切，就叶中主脉而言是横切，叶横切面上呈现出叶脉中维管组织的横切面观；就侧脉而言是纵切，叶横切面上呈现侧脉维管组织的纵切面观。

### 9.C3植物和C4植物在叶的结构上有何区别？

C4植物如玉米、甘蔗、高粱，其维管束鞘发达，是单层薄壁细胞，细胞较大，排列整齐，含丰富的线粒体和有较多大的叶绿体。与维管束鞘外侧紧密毗邻的一圈叶肉细胞，组成花环结构。C3植物如水稻、小麦等，其维管束鞘有两层。外层细胞是薄壁的，较大，含叶绿体较小而少；内层是薄壁的，细胞较小，不含叶绿体，与之相邻的叶肉细胞不构成花环结构。



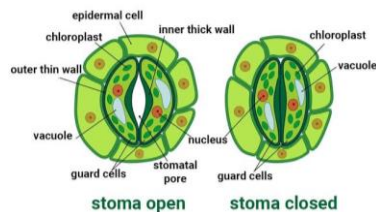


### 10.旱生植物叶和水生植物叶在适应其生活环境方面有什么结构上的特点？

①旱生植物叶一般具有保持水分和防止蒸腾的明显特征，通常向着两个不同的方向发展：一类是减少蒸腾的适应，形成了小叶植物，叶片小而硬，表皮细胞外壁增厚，角质层也厚，甚至于形成复表皮，栅栏组织层次多，甚至于上下两面均有分布，机械组织和输导组织发达；另一种类型是肉质植物，叶肥厚多汁，叶肉内有发达的薄壁组织，贮存了大量的水分。②水生植物环境中水分充足，但气体明显不足。对于挺水或浮水植物，其胞间隙发达或海绵组织占比较大；对于沉水植物，其光照强度显然不够，一般表皮细胞壁薄，角质膜薄或无，无气孔和表皮毛，表皮细胞具叶绿体，光合作用在表皮细胞进行，叶肉组织不发达，无栅栏组织和海绵组织的分化，胞间隙特别发达，导管和机械组织不发达。

### 11.气孔开闭的细胞学机理是什么？

气孔器是由成对的保卫细胞及其围成的孔隙构成，保卫细胞的原生质有较多的叶绿体和淀粉粒。当光合作用累积的淀粉变为简单的单糖时，保卫细胞中的细胞液浓度增加，而向周围表皮细胞吸水，使本身膨胀，又因其壁厚薄位置不同，因而两边壁的延伸性不同，壁厚一边（靠气孔）扩张较小，壁薄一边（靠表皮细胞）扩张较多，故使两个保卫细胞相对弯曲，其间的气孔缝得以张开，当保卫细胞失水萎蔫时，其气孔缝就关闭。

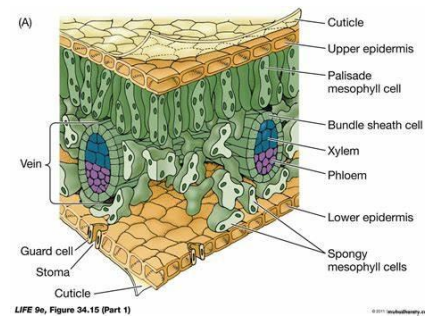


### 12.离层是如何产生的？离层与落叶是什么关系？

落叶与叶柄结构的变化直接相关。一些木本植物落叶前，由靠近叶柄基部的几层细胞发生细胞学和化学上的变化，首先形成离区。离区中的一些细胞中层粘液化并解体，细胞间相互分离成游离状态，只有维管束还连在一起，称为离层。离层细胞的支持力量非常脆弱，这时叶片也已枯萎，稍受外力，叶子便从离层处断裂脱落，继而在离层断裂处产生保护层。

### 13.双子叶植物叶片的结构是由哪些部分组成的？各部分各属于哪些组织？行使什么功能？

双子叶植物叶片的结构由表皮、叶肉和叶脉三部分组成。①表皮：有上下表皮之分，属保护组织，起保护作用。②叶肉：包括栅栏组织和海绵组织，属同化组织，是植物光合作用的场所。③叶脉：是叶片内的维管束复合组织，常伴有一定的机械组织，其内部结构依大小粗细的不同差异很大，主脉和大的侧脉结构较复杂，可由一至数束维管束构成，木质部在上方，韧皮部在下方，既能输送水分和养料，又起到支撑伸展叶片，使其获得充足光照的作用。



### 14.叶的表皮细胞一般透明，细胞液无色，这对叶的生理功能有什么意义？

叶的主要功能之一是光合作用，而叶的光合作用的部位是在叶表皮以下的叶肉细胞进行的，光合作用需要光能。叶表皮细胞无色透明，有利于日光透过，并为叶肉细胞吸收，用于光合作用。

### 15.一般植物叶下表皮气孔多于上表皮，这有何优点？沉水植物的叶为何往往不存在气孔？

①气孔与叶的功能紧密相关，气孔既是叶与外界气体交换的门户，又是水分蒸腾的通道。叶下表皮避开日光直射，温度较上表皮低，因而气孔多于下表皮，以利于减少水分的蒸腾。其次当光线很强时，叶上表皮气孔关闭，叶下表皮气孔仍然张开，以进行气体交换，促进光合作用，使植物能更充分和利用光能。②由于气孔的功能是控制气体交换和水分蒸腾，沉水植物在水中无法进行蒸腾作用，溶于水的气体也较少，所以一般来说，气孔对于沉水植物的叶无生物学意义。

### 16.被子植物的茎内有导管，同时它们也有较大的叶，二者之间是否存在联系？

被子植物的叶较大，因而具有较大的受光面积，有利于光合作用，同时也使蒸腾作用加强。通过叶片蒸腾作用散失的水分由根部吸收，并通过根、茎木质部运输至叶。叶片具有很强的蒸腾作用，木质部的运输能力也应增强，因为被子植物木质部中运输水分的结构主要是导管，导管由导管分

子组成，而导管分子之间靠穿孔直接沟通，管径一般较管胞粗大，所以具有较高的输水效率。导管高效率的输导能力与叶片很强的蒸腾作用相适应，所以二者有密切的关系。

### 17.根据所学的知识如何从形态特征上来辨别根状茎是茎而不是根？

根状茎仍保留有茎的特征，具有节和节间，节上有退化为膜质或鳞片状的叶、叶腋内有腋芽。

### 18.为什么说根与茎初生结构的维管组织之间必须有一个过渡区？

根与茎的维管组织的联系在初生结构中比较复杂，由于根与茎中的维管束排列不同，在根中，木质部与韧皮部相间排列，其发育方式为外始式；而在茎中，木质部与韧皮部内外排列，木质部内始式发育，韧皮部外始式发育。因此根与茎相连接的下胚轴有一根茎的过渡区，在这里初生维管组织由根的排列形式逐渐转变为茎的排列形式，从而使他们成为一个相互连通的维管系统。

### 19.试述根尖分哪几个区？各区的特点、生理功能及其相互关系？

根尖可分为根冠、分生区、伸长区和成熟区。①根冠：位于根尖的最前端，保护其内幼嫩的分生组织细胞。由许多薄壁细胞组成，外层细胞排列疏松，细胞壁常粘液化，在根冠表面形成一层粘液鞘，能起润滑作用，使根在土壤中易于推进。根冠可以感受重力，控制根的向地性生长。②分生区：可分为原分生组织和顶端分生组织，其细胞不断进行有丝分裂，不断补充根冠和伸长区新的细胞；在分生区顶端常常出现不活动中心。③伸长区：细胞分裂活动微弱，细胞显著伸长，使根尖深入土层的主要推动力。④成熟区：细胞伸长活动停止并已分化成熟，形成各种组织，其表皮密生根毛，是根吸收水分的主要部位。

### 20.根是如何增粗的？增粗后其内部发生了哪些变化？

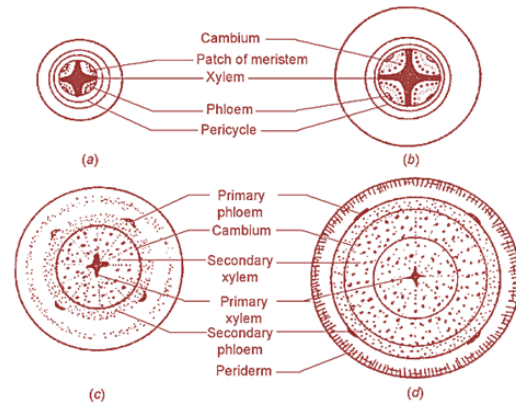
双子叶植物根的增粗主要是由于维管形成层和木栓形成层的发生及活动的结果。

增粗的过程是：在根的初生木质部和初生韧皮部之间的薄壁组织细胞首先恢复分裂能力，变为形成层弧，形成层弧从木质部凹陷处向两侧扩展直抵木质部脊处的中柱鞘细胞，使这部分中柱鞘细胞也恢复分裂能力，成为形成层的一部分，使条状的维管形成层片段相互连接成一圈，完全包围中央的木质部，即形成层环。由于先出现的形成

层先活动，产生的次生组织数量较多，把凹陷处的形成层环向外推移，是整个形成层环成为一个圆环，以后形成层的分裂活动等速进行。维管形成层向内衍生的细胞生长分化为次生木质部，加在初生木质部外方；向外衍生的细胞生长分化为次生韧皮部，加在初生韧皮部内方。一般形成层活动产生的次生木质部数量远远多于次生韧皮部。由于形成层不断向内外分裂，因而根的直径不断增粗。

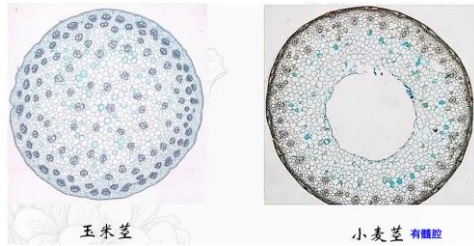
根不断增粗后，外面的皮层和表皮被挤而破裂，初生保护组织被破坏的同时，部分中柱鞘细胞恢复分裂活动，形成木栓形成层，并进行垂周分裂，向内产生栓内层，向外产生木栓层，连同木栓形成层，三者合称周皮，成为次生保护组织。

根的次生结构由内而外可分为：①周皮②初生韧皮部③次生韧皮部④维管形成层⑤次生木质部⑥初生木质部。在维管束内还有韧皮射线和木射线。新结构产生后，原有表皮、皮层和中柱鞘就不复存在。



### 21.单子叶植物茎有何特点？以玉米和小麦举例。

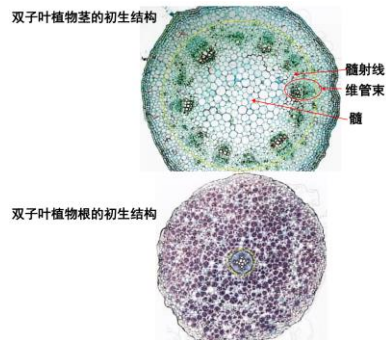
禾本科植物茎的初生结构由表皮、维管束和基本组织组成。①表皮细胞排列整齐；在表皮下由几层由厚壁细胞组成的机械组织；幼茎近表皮的基本组织细胞常含叶绿体，进行光合作用。②茎中维管束有两种排列方式：一种是维管束无规律地分散在基本组织中，愈靠近外侧愈多，因而皮层和髓没有明显界限，如玉米；另一种类型是维管束较规律地排成两轮，茎节间中央为髓腔，如小麦。维管束均为外韧维管束，没有束中形成层。每个维管束外周有维管束鞘，是由厚壁机械组织组成。



## 22.如何从内部结构区别幼根和幼茎?

幼根：①根的机构分表皮、皮层和中柱。根表皮由根毛，无角质层或很薄。②根的皮层内无厚角组织，内皮层上有凯氏带。③根中柱外有明显的中柱鞘；初生维管组织中的初生木质部与初生韧皮部是相间排列；初生木质部的发育顺序为外始式；一般根中无髓，中央位置为初生木质部，其横切面呈星芒状，有木质部脊；在初生木质部与初生韧皮部之间常有几层潜在分裂性能的薄壁细胞。

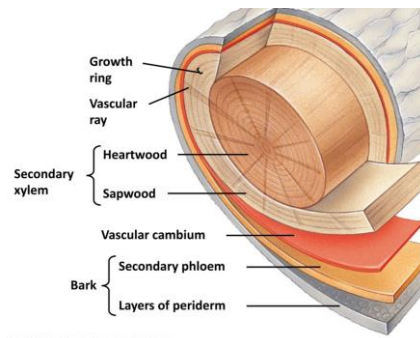
幼茎：①茎的结构分表皮、皮层和维管柱。茎表皮有表皮毛，角质层较厚，起保护作用。②茎皮层最外有厚角组织，整个皮层不甚发达，无明显内皮层存在，无凯氏带而有淀粉鞘。③茎的维管柱外无中柱鞘存在；维管束间断排列为一轮，初生韧皮部与木质部之间有束中形成层；初生木质部的发育顺序为内始式；有髓射线和髓存在，且来源于基本分生组织。



## 23.双子叶木本植物茎的结构特点?

双子叶植物木本茎除产生出生生长形成初生结构外，还有次生生长，并形成此生结构。由于维管形成层的活动，通常总是向内产生次生木质部的原始细胞多，所以木本茎的大部分是由次生木质部构成的。外层的次生木质部为边材，其厚度相对稳定，色泽较淡，具有输导和储存功能；而心材在中心部分的次生木质部，导管和管胞已失去输导功能，颜色较深，材质较坚硬。维管射线为次生射线，含木射线和韧皮射线。木本茎具有次

生保护组织的周皮，其木栓形成层是由已经成熟的薄壁细胞恢复分裂机能转化而成，向内向外分裂产生栓内层和木栓层。

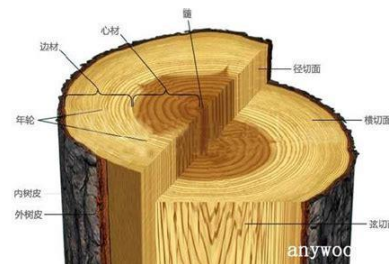


## 24.木材有哪几种切面? 如何辨别?

横切面、径切面、弦切面。

①横切面：是与木材的纵轴垂直所作的，可见到同心环似的年轮；所见导管、管胞和木纤维都是横切面观，仅射线是纵切面，并在横切面上呈辐射状排列。②径切面：是通过木材中心的纵切面，可见年轮平行排列；所见导管、管胞和木纤维都是纵切面，射线也是纵切面，与茎的纵轴相垂直，即呈横卧状排列。③弦切面：是垂直于茎的半径所做的纵切面，可见年轮呈“V”字形的波纹；所见到的导管、管胞和木纤维都是它的纵切面，射线的轮廓呈纺锤状。

通过射线的形状可以辨别三个切面。



## 25.年轮是怎么形成的?

在气候周期性变化的地区，裸子植物和双子叶植物茎的维管形成层的活动受季节的影响也反映出有周期性的变化，一年产生一个明显的生长轮，就称年轮。其形成过程是：当春季至夏初时节，气候温和，雨量充沛，维管形成层细胞能旺盛地进行分裂活动，所产生的木材较快较多，其中的导管和管胞的直径较大而壁较薄，木材质地显得比较疏松，色泽稍浅，这种特性的木材就称早材（春材）；当夏末春初，其气温较高和雨水较少，不宜维管形成层活动，使维管形成层活动减弱，以至停止，这期间所产生的细胞较少，所产生的



木材就减少，其中导管和管胞口径小，且壁较厚，木材质地紧密、坚实，色泽较深，这种特性的木材成为晚材（秋材）。一年之中由早材到晚材是逐渐过渡的，没有截然明显的界限，但经过冬季的休眠，前一年的晚材和后一年的早材之间形成了明显的界限，叫年轮线。若一年内可产生二个或更多个生长轮则称假年轮。

#### 26.为什么树怕剥皮而不怕空心？

树怕剥皮中的皮是指维管形成层以外的部分，包括周皮、初生韧皮部、次生韧皮部及维管形成层，它们主要担负着整个植物营养物质的运输，如果剥了皮其营养物质的运输就会中断，所以树木就会死亡。

#### 27.简述植物茎的主要功能。

①支持作用，支持植物的枝、叶系统和花、果实，调节空间排列。②输导作用。③贮藏功能，如马铃薯的块茎、莲藕的根状茎等贮藏丰富的营养物质。④绿色嫩茎具光合作用。⑤作为繁殖器官进行扦插、压条和嫁接。

#### 28.为什么被子植物能在地球上如此繁盛？为什么说被子植物是植物界最进化的一个类群？

#### 29.简述凯氏带的功能。

### 第三章 种子植物的生殖器官

#### 1.根据有性生殖中两性配子间的差异程度，可将有性生殖分为哪几种？

根据有性生殖中两性配子间的差异程度，可将有性生殖分为三种类型，即同配生殖、异配生殖和卵式生殖。同配生殖是指两性配子在形态、大小、结构和运动能力上皆相同，是原始的类型；异配生殖是指两性配子的形态、结构相同，但大小不同，大的为雌配子，小的为雄配子；卵式生殖是指两性配子在大小、形态、结构及运动能力上皆存在明显的差异，雌配子大、无鞭毛、不能运动，称为卵，雄配子小、有鞭毛、能运动，称为精子。

#### 2.植物的繁殖方式分为几类？试作比较。

植物的繁殖方式分为三类，即营养繁殖、无性繁殖和有性生殖。三种繁殖方式比较：①营养繁殖简单、原始，有性生殖复杂、进化。②营养繁殖及无性繁殖同属无性方式，其遗传物质来自单一亲本，后代能保持遗传的稳定性，但生活力和适应性不及有性生殖的后代。有性生殖是来自父本和母本的两性配子进行融合，形成的合子是一个全新的细胞，后代生活力及适应性强。

#### 3.简述植物对异化传粉在结构和生理上的适应性。

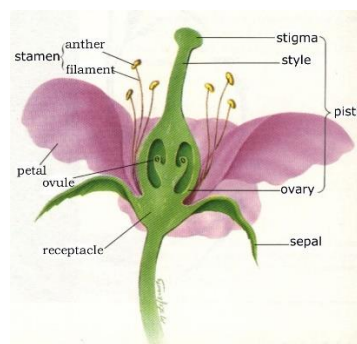
异化传粉的植物的花，在结构和生理上产生了一些特殊的适应性变化，使自花传粉成为不可能，主要表现在花单性，雌雄异株，雌雄蕊异时成熟，雌雄蕊长度不一，自花不育等方面。

#### 4.植物受精后花的各个部分的变化是怎么样的？

植物受精后花的各部分都发生了相应的变化。花萼一般凋落或参与果实的形成，花冠凋落。雄蕊部分凋落。雌蕊部分的花柱和柱头萎谢，子房壁形成果皮，珠被发育成种皮，珠心被吸收或发育呈外胚乳，助细胞和反足细胞消失，极核受精后形成胚乳，卵细胞受精后形成胚。花托肥厚变成果的一部分或否。花梗形成果柄。总体来说，植物受精后子房发育成果实和种子。花的其他部分萎蔫脱落，而有的植物花的其他部分参与果实的形成。

#### 5.简述一朵典型完整的花的组成部分。

一朵典型的花可分为五个部分：花柄、花托、花被、雌蕊群和雄蕊群。花柄是着生小花的小枝。花托是花柄的顶端部分，一般略呈膨大状。花被着生在花托的外围或边缘部分，起保护作用。雄蕊群是一朵花中雄蕊的总称，由花药和花丝组成。雌蕊群是一朵花中雌蕊的总称，由柱头、花柱和子房三部分组成。



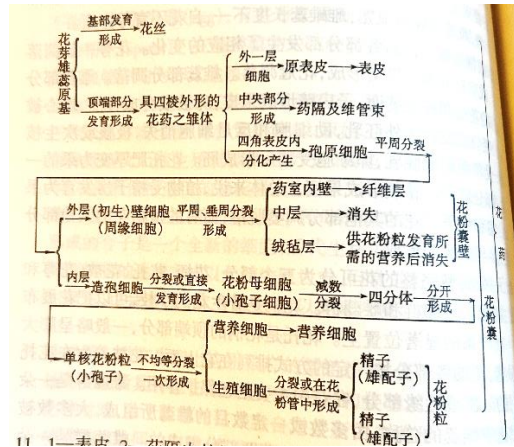
#### 6.花药绒毡层细胞有何特点？在花粉发育过程中有何功能？

花药绒毡层是花粉囊壁最里面一层细胞，其细胞大型，含由浓厚的细胞质、丰富的细胞器和显著的细胞核。初期为单核，后期为多核。绒毡层细胞在花粉母细胞减数分裂形成四分体时期发育到了顶点，以后逐渐退化。

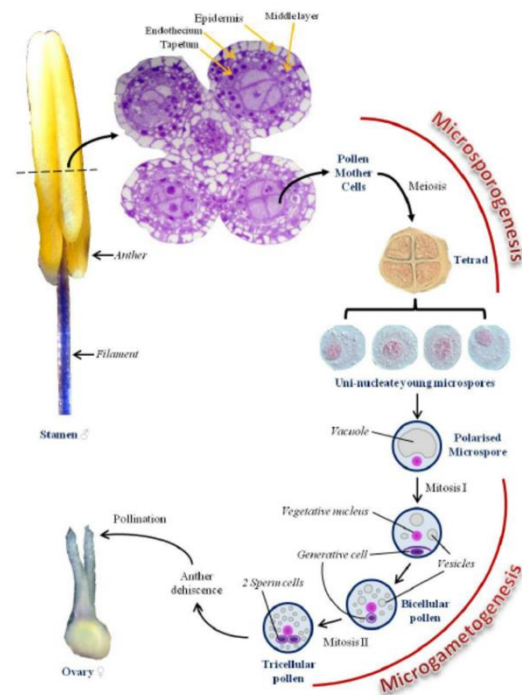
功能：①绒毡层细胞具有向花粉囊内传送营养物质和产生孢粉素等作用，绒毡层如果发育不正常往往造成花粉败育。②合成和分泌蛋白质，形成花粉外壁蛋白，是一种识别蛋白，决定花粉和柱

头是否亲和。③合成和分泌胼胝质酶，分解花粉母细胞四分体的胼胝质壁，使单核花粉粒分离，继续向前发展。

### 7.列表说明花药的发育及花粉粒的形成过程。



11-1 表皮、纤维层、绒毡层、中层、药室、花粉囊、花粉粒



### 8.何谓雌蕊群？有哪几个组成部分？

雌蕊群是一朵花中所有雌蕊的总称，位于花托的正中央。雌蕊在形态上可以分为三部分，即柱头、花柱和子房。柱头是雌蕊的顶端部分，是结构花粉的部位，通常膨大，分为干型和湿型。花柱位于柱头和子房之间，是花粉管进入子房的通道。子房是雌蕊基部膨大呈囊状的部分，由子房壁、子房室、胎座、胚珠等构成。

### 9.试着说明花粉与柱头的选择作用在植物进化上的意义。

落在柱头上的花粉的可接受与否是由两个亲本植株之间的差异程度的大小而定的。在一般情况下，传粉和受精的两个亲本植株之间的遗传性的差异既不能太大，也不能过小，只有这样的花粉粒才是柱头可接受的。其结果既保证了植物的“种”的稳定性，又保证了植物后代具有较高的生活力，这是植物长时期历史发展的结果，同时也使被子植物在进化上处于有利的地位。

### 10.简述核型胚乳和细胞型胚乳形成的过程及其主要特征。

①核型胚乳：初生胚乳核第一次分裂和以后多次分裂都不立即形成细胞壁，而是以游离核状态分布在胚囊中，待发育到一定时期，通常在胚囊周围和珠孔端的胚乳游离核之间开始形成细胞壁，从而产生胚乳细胞。②细胞型胚乳，形成特点为初生胚乳核分裂后，随即产生细胞壁，形成胚乳细胞。

### 11.果实和种子是如何形成的？

①受精后，初生胚乳核发育成胚乳，合子发育成胚，珠被发育成种皮，整个胚珠发育成种子。②受精后胚珠在发育为种子时，能够合成一些植物激素，子房内新陈代谢变得活跃，子房迅速生长，发育为果实，子房壁发育为果皮，胚珠发育为种子，二者构成果实。

### 12.简述多胚现象产生的来源。

### 13.简述果实的结构和作用。

果实的结构：由果皮和种子组成，果皮来自子房壁，有些果实还包括花被、花托等。果实的作用：保护种子，有些果皮含抑制性物质，使种子休眠，阻止种子在不适宜的季节或环境条件下萌发，免于幼苗受伤害和死亡，帮助种子散播。

### 14.什么是双受精？有什么生物学意义？

双受精是被子植物特有的受精方式。进入胚囊的两个精子，其中一个与卵细胞融合形成二倍体的合子，进而发育成胚；另一个精子与两个极核融合形成三倍体的初生胚乳核，进而发育成胚乳。双受精在传递亲本遗传性，加强后代个体的生活力和适应性方面具有较大意义。

### 15.简述被子植物的生活史。其最大特点是什么？

### 16.成熟花药和未成熟花药有何不同？

成熟花药和未成熟花药相比有以下不同：①药隔两侧的两个花粉囊在彼此连接处开裂；②中层和绒毡层被吸收，纤维层细胞具有木质或栓质的条纹状增厚的细胞壁；③裂开的花粉囊种为成熟的

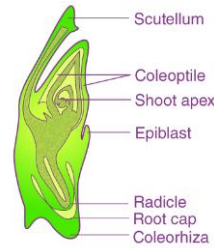


花粉粒。

17.雌配子体是如何形成的？受精后各部分发生什么变化？

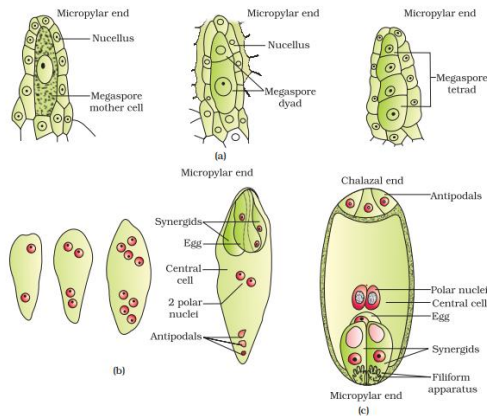
6. 胚囊发生于珠心组织中在靠近珠孔一端的珠心表皮下形成一个细胞叫孢原细胞。有的植物的孢原细胞平周分裂一次，形成两个细胞，一个叫覆盖细胞，一个叫造孢细胞。造孢细胞长大成为胚囊母细胞。有些植物的孢原细胞不进行分裂，直接长大为胚囊母细胞。胚囊母细胞进行减数分裂，形成四个细胞，叫四分体。四个细胞在珠心中纵向排列，其中靠近珠孔的三个细胞常逐渐萎缩退化，只有远离珠孔的一个细胞发育成为单核胚囊。单核胚囊细胞内的核进行三次连续的有丝分裂。第一次分裂形成两个子核，分别移向胚囊细胞的两端后，各自再分裂

两次，形成8个细胞核，此时胚囊两端各有4个核，它们暂游离于共同的细胞质中，以后每端各有一个核移向胚囊中央，互相靠拢组成含2个极核的中央细胞。有些植物在受精前极核融合形成一个次生核。近珠孔的三个核，一个分化成卵细胞，两个分化成助细胞，常合称为卵器。近合点端的3个核分化成3个反足细胞，至此单核胚囊细胞已发育成8个核或7个细胞的成熟胚囊。这个过程就是成熟胚囊(雌配子体)的形成过程。雌配子体形成过程同上题。各部分受精后的变化：卵细胞受精后形成合子进一步发育为胚，中央细胞两核或次生核受精后形成初生胚乳核，并最终发育为胚乳。胚乳为胚的发育或种子的萌发提供营养。而助细胞和反足细胞受精后退化消失。



21.叙述从传粉到种子形成的全过程。

11. 成熟的花粉粒被传送到雌蕊柱头上的过程叫传粉。当花粉粒落到柱头上后，花粉粒的外壁蛋白与柱头表皮细胞的表面蛋白质膜就产生识别反应。如果是亲和的，则花粉粒的内壁通过外壁的萌发孔形成花粉管(如果是2-胞花粉，则生殖细胞还要进行一次有丝分裂，形成两个精子)。花粉管进入柱头在花柱、子房中生长，大部分通过珠孔进入胚珠，通过一个已经退化了了的助细胞的丝状器进入胚囊，以后花粉管前端或一侧裂开一个小孔，释放出精子等内容物，其中一个精子与卵细胞融合，形成合子，另一精子与极核(或次生核)融合形成初生胚乳核，完成被子植物的双受精作用。初生胚乳核不经过休眠或短暂休眠即开始分裂，发育为胚乳。合子经一定时间的休眠后也开始不均等分裂，经球形原胚到心形胚、鱼雷形胚发育为成熟胚的分化，所以从传粉到种子的形成是一个复杂的过程。



18.为什么大多数植物是异花传粉植物？自花传粉植物在自然界保留下来的意义是什么？

19.为什么说被子植物双受精是植物界有性生殖过程中最高级的形式？

被子植物的双受精，在加强后代个体的生活力和适应性方面是具有较大的意义的。精、卵融合就把父、母本具有差异的遗传物质重新组合，形成具双重遗传性的合子。由于配子间的相互同化，形成的后代就有可能形成一些新的变异。由受精的极核发育成的胚乳是三倍体的，同样兼有父、母本的遗传特性，作为新生一代的养料，可以为巩固和发展这一特点提供物质养料。

所以，双受精在植物界是有性生殖过程中最进化、最高级的形式。

20.双子叶植物和单子叶植物的胚胎发育有何异同？

