

第四章 植物组织

1. 水分和无机盐在导管和管胞中的运输有何不同？

导管由一系列横壁解体形成穿孔的导管分子纵向连接而成，而管胞为单个两端斜尖的管状死细胞，上下壁端无穿孔，水分和无机盐运输通过管胞间偏斜端壁上的纹孔或未木质化增厚的细胞壁部位运输，因此输送效率不及导管。

2. 如何区别导管与筛管？管胞与筛胞？

①导管分子不含原生质体，为死细胞；上下横壁解体，形成穿孔；侧壁出现次生木质部增厚纹饰。筛管细胞为特殊的无核活细胞周围具一至数个伴胞；侧壁和横壁上有凹陷区域——筛域，其中横壁上的筛域特化程度高，称为筛板。

②管胞分子为单个两端斜尖的管状死细胞，上下壁端无穿孔，但是有纹孔；细胞壁次生木质部增厚纹饰。筛胞为单个细长、两端斜尖的管状活细胞，随细胞成熟，核退化或解体消失；筛域特化程度低，聚生在侧壁上，不形成筛板，筛孔狭小。

3. 表皮与周皮的发生、结构与功能有哪些不同？如何区别具表皮的幼茎出现与具周皮的枝条？

①表皮由茎尖的原套或根尖的原表皮发育而来；常由一层细胞构成，少数由数层细胞构成称复表皮，由多种细胞构成，具有保护内部结构、吸收水分和矿质元素、抵御病虫害、控制气体交换、调节水分蒸腾以及分泌等作用。周皮由木栓形成层和由其分裂分化形成的木栓层和栓内层共同构成；木栓形成层由活细胞脱分化而来，在原周皮内重新产生，木栓层由多层紧密无隙的死亡细胞构成，细胞壁较厚并高度栓质化、木质化，原生质体解体，栓内层常为一层活细胞；具有控制水分散失，保温，防止病虫害，抵御逆境的作用，某些部位可形成皮孔以利气体交换。

②幼茎表皮外侧具有角质膜和气孔器、表皮毛等。枝条经过次生生长，较粗且具周皮，周皮表面细胞界限不明显，具皮孔，外侧的周皮可能会脱落。

4. 何谓组织的分化、脱分化和再分化，它们对植物体的生长发育有何重要意义？

分化：细胞在形态、结构和功能发生改变的过程称为细胞分化。已分化的细胞在一定因素作用下可恢复分裂机能，重新具有分生组织细胞的特性，这个过程称为脱分化。脱分化之后细胞沿着另一个发展方向，分化为不同的组织，称为再分化。

植物个体发育过程中，茎尖、根尖的分生组织通过细胞的不断分裂、分化和形态建成，形成了执行不同功能的各种组织，多个组织相互协作构成了器官，多个器官再构成具一定形态的植物体。每种组织各自执行其功能，又相互联系，构成一个完整、统一、协调的植物体。在植物形态建成中，不定根、不定芽和周皮都是通过脱分化后再分化形成的。

5. 厚角组织与厚壁组织在机械强度上显示怎样的特征？

厚角组织具有明显不均匀加厚的初生壁，加厚部分多在细胞相互毗连的角隅处、切向壁或临近细胞间隙的部位。细胞壁非木质化。常成环状、束状分布于尚在生长或经常摆动的部位，既有支持作用，又能适应幼嫩器官的生长。

厚壁组织具明显均匀加厚的次生壁，细胞腔小，成熟时为死细胞，机械支持能力较厚角组织强，是已成熟不再扩展器官中主要的机械组织

6. 厚角组织的可塑性怎样？为什么采用震动方法能改变厚角组织的机械强度？

厚角组织为长柱形的活细胞，细胞壁非木质化，细胞内含叶绿体，具脱分化能力，既有支持作用，又能适应幼嫩器官的生长。

厚角组织的发育受机械振动的影响，震动可导致厚角组织中细胞数量增加、细胞壁厚度增加。

7. 以输导组织为例，说明被子植物较裸子植物为更高级的类群。

绝大多数裸子植物主要的输导组织为管胞和筛胞，都是两端斜尖的细胞，而多数被子植物

的输导组织为导管和筛管，横壁溶解或出现较大的通道，能够更有效地运输有机物。同时筛管具筛胞，与筛管构成筛管分子-伴胞复合体，共同执行被子植物输导有机物的功能。

8. 以身边植物为材料，作临时制片，在显微镜下观察植物各种组织的细胞特征并分析其生理功能。

9. 植物和动物的生长方式有何主要区别？原因何在？

第五章 根的结构、发育和生理功能

1. 根的表皮有何特征，这些特征与其吸收水分和无机盐有何关系？

表皮位于成熟区的最外面，是由原表皮层发育来的一层生活细胞，细胞呈长方形，长轴与根的纵轴平行，细胞排列紧密，细胞壁薄，外壁无角质膜或仅有一薄层角质膜，不影响水分和矿质元素的吸收。根毛的发生有不同情况，有的植物表皮有长短两种细胞，长细胞成为一般的表皮细胞，短细胞成为生根毛细胞；根表皮无气孔器。

表皮生有大量的根毛，大大增加了根吸收水和无机盐的表面积，提高了根吸收水和无机盐的效率。

2. 根系的发育与土壤环境有何关系？根系又是如何改善土壤环境的？

土壤中可利用的水分、通气情况、温度等对根系的发育有影响。

植物根系产生根瘤或类似植物组织，如分泌一定的固氮酶，或者产生一些伴生菌（嗜铁菌等），与各种无机元素作用，协助完成根系从外界吸收的简单无机素养料同化为复杂的有机素养料的过程，来改善根系土壤周边矿质元素的结构和丰富根系土壤微环境的营养状况。植物根系在植物生长发育过程中，根系的不断延伸扩展和对土壤结构进行改造，疏松土壤增强其透气、透水等效率。更加有利土壤中一些无机素的氧化，为土壤中矿质营养的持续性供应起到重要作用。

3. 从结构上说明根具有吸收、固着和储藏的功能。

根系可分为直根系和须根系，直根系又由主根与多级侧根组成，因此根在形态上具有固着的功能。

初生根经次生长可形成次生根，初生根尤其次生根的维管束中存在大量的厚壁组织纤维和石细胞，对植物具有重要的支持作用。根初生结构的表皮形成附属物表皮毛，表皮毛向土壤中吸收水和无机盐，通入表皮进入皮层并进入初生木质部的导管，经导管输送到植物体地上各部分，因此根具有吸收的功能。

根初生结构的皮层和髓中的薄壁细胞均具有储藏淀粉等营养物质的功能

4. 水分是如何从土壤中进入到根的内部？

植物根系吸水分为主动吸水和被动吸水。

主动吸水是由根系的生理活动引起的，可反映在根压上。

土壤中的水分被根毛吸收，循着水势梯度经皮层到达导管。

被动吸水是由于枝叶蒸腾失水所产生的蒸腾拉力引起的吸收过程。

水分通过叶片蒸腾时，气孔下室附近的叶肉细胞因失水而下降，从邻近细胞取得水分，同样，失水的细胞再从周围细胞吸收水分，循着水势梯度依次吸水，邻接导管的细胞从导管吸水，水分沿导管上升，最后是根部从环境吸收水分。

5. 注意观察周围植物有无吐水现象，分析吐水的成因和作用。

发生在气温高、湿度大，空气中水蒸汽接近饱和且无风的夜晚。

因为晚上叶片上的气孔一般是关闭的，水从叶片上散发的量减少，而土壤中湿度大，植物根系仍然强烈地吸水，这就造成了植物体内水分吸入量大于蒸发消耗量，过多的水分就从叶尖或叶子边缘的水孔排出，形成水珠。

作用

作为判断根系正常活动的一种标志。

6 . 根部怎样进行气体交换？

植物根部靠水中溶解氧和土壤空隙中的氧气，有些植物因为生活环境的特殊无法从土壤里获得氧气，会形成呼吸根，比如红树，某些杉树。

7 . 根的伸长、分支和加粗是怎样协调进行的？

根的伸长在初生生长阶段最显著，主要发生部位在根尖的伸长区。

伴随着根的初生生长，可产生分支，进行侧根生长，以后侧根上再产生各级侧根。侧根的形成增强了根的吸收能力。

在初生结构的基础上，还要进行次生生长，使根加粗，是由次生分生组织的活动引发的。次生分生组织包括维管形成层和木栓形成层，前者不断地向内外两侧添加次生维管组织，后者在根的外围形成周皮。

8 . 次生木质部和次生韧皮部的位置能互换吗？为什么？

不能。

维管形成层产生的次生木质部细胞与次生韧皮部细胞的数量不同，往往分生出数个次生木质部细胞后才分生出一个次生韧皮部细胞，因此次生木质部的体积大于次生韧皮部，在根的加粗生长时，初生木质部位于根中心部位不受挤压，其数量基本保持不变；初生韧皮部由近中心部位被推挤至次生木质部和次生韧皮部的外方，细胞挤毁，或特化、存留韧皮纤维。

9 . 细胞的平周、垂周和横向分裂有何区别？它们在根的发育中发生在哪些部位？

垂周分裂：分裂面对某基准面成垂直的细胞分裂。是平周分裂的对应词。

平周分裂：指在对某基准面的平行面上所发生的细胞分裂。是垂周分裂的对应词。

横向分裂：是植物细胞分裂方向与根轴的横切面相平行的一种分裂，是垂周分裂的一种。分裂的结果是加长细胞组成的纵向行列，使器官伸长，形成新壁是横向壁。

(部位没找到清楚详细的...)

1 1 . 如果没有蒸腾作用，依靠根压，能满足高大乔木对水分的需求吗？

不能。

乔木吸水的动力几乎全部来自蒸腾作用。

1 3 . 多年生的木本植物根的次生木质部有生长轮（年轮）吗？它与该植物茎的生长轮可能会有何区别？

1 4 . 根和周围土壤中的微生物之间有何关系？微生物能穿过细胞壁和质膜而进入根部细胞吗？举例说明。

植物根系与土壤微生物有密切的联系。

微生物不但存在于土壤中，也存在于一部分植物的根里，与植物共同生活。微生物从根组织里得到营养物质，植物也由于微生物的作用而得到它生活中所需要的物质。共生关系。

(不确定 根瘤是溶解细胞壁 所以不能 不知道有没有能的例子) 根瘤：豆科植物根上常有各种形状的瘤状突起，这是豆科植物根与土壤微生物根瘤细菌相互作用产生的共生体即根瘤。根瘤的产生是由于土壤中的根瘤菌受根毛分泌物吸引，聚集生活在根毛周围，分泌纤维素酶，逐渐溶解了根毛的细胞壁。然后，从根毛侵入根原皮层细胞，在皮层细胞中迅速繁殖，同时皮层细胞因受到根瘤菌分泌物的刺激不断迅速分裂，产生大量新细胞，致使该部分皮层体积膨大，结果在根表面形成瘤状突起的根瘤。

第六章

1.如何区别一片复叶和一个带叶的枝条？

叶轴或总叶柄的顶端没有芽，而小枝的顶端具顶芽。着生在叶轴或总叶柄的不管有多少

小叶，它都是一片复叶；着生在枝条它上面的每一片叶，都是一片单叶。此外，作为复叶中的每一片小叶，它的叶腋内是不会长腋芽的，腋芽只出现在叶轴或总叶柄的腋内，而作为单叶的每一片叶腋中均有腋芽。在落叶时，作为复叶，它的叶轴与总叶柄是会脱落的，而在枝条上的单叶，当单叶脱落后，枝条一般并不随它而脱落。

2.在观察某一叶片的横切面时，为什么能同时观察到维管组织的横切面和纵切面？

具有网状脉的植物叶片，在叶的中央纵轴有一条最粗的叶脉，称为中脉，从中脉上分出较小分枝为侧脉，侧脉再分枝成更小的细脉，这些叶片内的维管束在叶片中央形成互相连接的网状结构。另外，具有横出平行脉的叶，其侧脉自中脉分出走向叶缘。当叶进行横切时，就叶中脉而言是横切，在叶横切面上看到维管组织的横切面。而对侧脉而言，有两种情况，对于具有网状脉的叶当侧脉与切面近乎垂直时可以看到维管束的横切面，当侧脉与横切面近乎平行时可看到维管束的纵切面；对于横出平行脉的叶横切面上侧脉维管束为纵切面。所以叶横切面上能够同时观察到维管组织的横切面和纵切面。

3.小麦叶肉细胞呈峰、谷、腰、环状有何生理作用？

从小麦的进化角度来看，小麦叶肉细胞峰、谷、腰、环结构的形成也是在漫长的进化过程中对生态环境的适应的反映。小麦起源于寒温带，在生长季节里光照比较充足，通过细胞峰、谷、环、腰结构的形成，均匀地分配叶绿体，以用于增大吸光面积，从而调高吸光能力，以增强其在群体中的竞争能力。由此我们可得出结论，这种特殊结构的形成是对强光的反应。

4.从结构与生理功能上说明叶器官是如何适应热带干旱环境的？

热带干旱环境对于植物来说最大的问题不外乎水分缺失和强光。而叶器官通过特殊的形态结构在干旱条件下保持植物体内适宜的含水量。基本特征是：面/体比值较小，角质层较厚，气孔下陷，细胞较小，数目较多，栅栏组织发达，海绵组织退化，机械组织强化。例如通过、薄叶、卷叶、小叶、刺状硬叶、毛状体甚至无叶来达到减少水分蒸腾的目的。

5.何谓双相叶绿体？其结构与功能如何协调？

C4植物花环结构处的叶绿体被称为双相叶绿体。C4植物同化过程包括C4和C3途径，分别在叶肉细胞和维管束鞘细胞中进行，而在长期演化过程中，与这两类细胞的酶系分布和生理生化功能相适应，靠近维管束内层的维管束鞘细胞内的叶绿体缺乏基粒只有基质片层，几乎没有PS II，叶绿体偏于一侧，内有淀粉粒；而围绕维管束鞘的外层的叶肉细胞，其中的叶绿体内有基粒，既有PS I也有PS II，不含淀粉。这两层细胞呈花环状排列，形成花环结构，而这种叶绿体则被称为双相叶绿体。

6.沙漠中，中午水分的蒸发速率非常高，而在这里生长的一些肉质植物此时的蒸腾速率却很低，为什么？

这些植物被称为CAM植物。它们是适应于干旱条件下的肉质植物，在白天烈日下气孔关闭，保持水分，而夜间气孔开放，进行气体交换，不会多散失水分。

7.有一种豌豆突变体缺少胡萝卜素，其光合效率较野生型低，为什么？

胡萝卜素和叶黄素（统称类胡萝卜素）可将吸收的光能传递给特殊状态的叶绿素a，供其转化光能，

另外，类胡萝卜素还具有保护叶绿素的功能。所以缺少胡萝卜素将会大大影响植物的光合作用，其光合效率自然会降低。

8.你认为提高光能利用率的前景如何？

绿色植物进行光合作用为人类生产直接和间接提供农产品。从我国的地理位置来看，日照充足，光合生产潜力大，提高光能利用率是农业生产上增产的主要措施。我认为这一方法前景十分良好。

9.如果以不同单色光照射植物，哪一种光的光能利用率最高，为什么？

选用蓝紫光。光合色素主要分为：叶绿素和类胡萝卜素，叶绿素主要吸收蓝紫光和红光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，所以“在光照强度相同的情况下”（即总光能相同）提供同等强度的蓝紫光植物的光能利用率最高，能吸收的光能最多

10.CO₂ 倍增，对地球上的作物将会有何影响？

CO₂ 倍增，会使得部分植物发育历程略有缩短，以及略微促进植株生长，同时有利于干物质形成，光合作用速率提高。但同时也会造成气候变暖，会使得害虫繁殖代数增加，同时作物生长季延长，生育期缩短。

11.你认为有没有可能使动物获得光合作用的能力？

不可能。动物植物是不同的适应环境的生存方式，而只有极为低等的如眼虫等生物才存在既是动物（可运动）又是植物（可光合）的存在，但是这也是因为越往进化树底端靠近动植物分化不明显的原因。事实上经过长时期的演化，动物植物已经形成了较为适宜的生存方式，除非环境发生剧变生物发生大规模的急剧的演化，否则基本不可能出现动物获得光合作用能力的现象。

12.叶衰老过程中，花青素的积累有何意义？

花青素具有保护作用，包括光过滤和光吸收以及抗氧化、渗透调节和防虫作用。所以在叶片衰老时，可以一定程度上的保护植物，也使得整个衰老的过程顺利进行。

13.试从外部形态和内部结构说明叶片形态结构与功能的统一。

植物叶片由表皮、叶肉和叶脉三个部分构成，表皮细胞排列紧密，有保护作用。气孔器有通气作用。角质膜起保护作用。机械组织等细胞起保护作用。以及泡状细胞。叶肉细胞在异面叶中，有栅栏和海绵组织的分化。等面叶中有细胞增大表面积利于光合作用。叶脉维管束出生木质部运输水和无机盐，初生韧皮部运输有机物，形成层活动较弱，使叶片处于较薄的状态，利于接受光线。

14.叶片衰老过程中，叶绿素逐渐丢失，问最先丢失的区域在何处？最后丢失的区域在何处？

由叶尖开始，再由叶缘向内延伸，最后直至全叶枯黄。

第七章

1. 茎的分枝和根的分枝在发生上有何不同

侧根起源于中柱鞘，为内起源；茎的分枝起源于顶端分生组织的表面，为外起源。

2. 如果给你一个根的横切面和一个茎的横切面，你如何判断

根的表皮上有根毛，邻近表皮的一层皮层细胞称为外皮层，当表皮脱落时能接替表皮细胞起保护作用，与维管柱相邻的一层皮层细胞称为内皮层，其径向壁和横向壁上常有栓质化和木质化增厚成带状的结构，称凯氏带。而茎的表皮上无类似于根毛的结构，但分布有气孔和各种表皮毛。茎表皮细胞的外向壁经常角质化或具有角质层。紧贴表皮的一至数层皮层细胞常为厚角组织，对茎有支持作用。

维管柱是皮部分层以内的部分。根的维管柱最外为中柱鞘细胞，具有潜在的分生能力，有时可以观察到侧根从这里产生。根的初生木质部与初生韧皮部大多为相间排列，茎的维管柱不存在中柱鞘，由维管束、髓和髓射线构成。维管束由初生木质部和初生韧皮部组成。为前后排列，木质部在内部，韧皮部在外部。

3. 茎和根的初生木质部的发育方式有何不同，为什么会有这种区别

根的初生木质部是外始式的，这种发育方式和水分和矿物质的运输有关，这样可以尽快吸收水分向上运输。茎中的初生木质部为内始式，这样可以增强早期阶段的支撑力。

4. 百年古树若茎干中空了，还能存在吗

能，树的空心部份是腐朽的心材，这一部份是失去作用的导管，已经不执行生理功能，所

以这一部份腐朽掉不会明显地影响生命过程。

7. 茎表皮与根表皮的结构与功能有何不同？

茎的表皮起到初生的保护作用，所以细胞之间的结合比较紧密，外切向壁较厚，有时会见到气孔器，表皮毛，表面通常有角质膜和蜡被。根部的皮层结构主要功能是吸收水分和无机盐，所以结合比较疏松，常常外凸形成和土壤颗粒紧密结合的根毛结构，缺乏角质层和蜡被。

9. 比较茎初生分生组织和次生分生组织的产生和活动

初生分生组织来源于原分生组织，主要是在茎的初生生长中逐渐地分化，并形成原表皮，基本分生组织和原形成层。

次生分生组织来源于维管束中保留的原形成层和与之相邻的薄壁细胞脱分化形成。在茎的次生生长中产生次生木质部和次生韧皮部。有的细胞产生次生射线。另外一部分皮层中的薄壁细胞脱分化形成木栓形成层，向外形成次生的保护结构周皮。

11. 用放射性磷酸盐饲喂木本植物的叶片或根系，然后测量 1/2 茎高处韧皮部和木质部中放射性磷的含量。结果发现，从根部饲喂时，韧皮部和木质部中放射性磷分别为 90 和 120cpm，从叶片饲喂时，韧皮部和木质部中放射性磷分别为 1360 和 8cpm，你如何解释这一现象？

根部饲喂时，磷元素主要是向上运输参与有机物的合成，所以木质部的含量会比较高。在叶片饲喂时，磷元素在叶片中参与了有机物的合成，需要运输到下方的组织中，所以韧皮部磷元素的含量较高。

第八章

1. 为什么说花是变态的枝条？

答：①因为花是从枝条中萌蘖出来的，植物的茎、叶、枝条和花都是由芽分化而来的。根据芽将来发育成什么，可以将芽分为叶芽、花芽和混合芽。叶芽将来能够发育成枝和叶；花芽将来能够发育成花；混合芽，顾名思义，将来既能发育成枝和叶，又能发育成花。芽的结构是怎样的呢？以叶芽为例，叶芽包括生长点、芽原基、叶原基、幼叶和芽轴。芽原基将来发育成侧芽；叶原基将来发育成幼叶，幼叶又能够不断长大；芽轴将来发育成茎；生长点可以使芽轴不断伸长，也就可以使茎不断伸展。花芽的结构与叶芽差不多，但是没有像叶芽那样的生长点，因此花是不能够无限伸展的。

②从以上看出，发育成花的花芽和发育成枝条的叶芽它们的形成过程是十分相似的（起源相近），所以说花是一种特化（或者说“变态”）的枝条。

2. 若将短日植物从低纬度向高纬度引种是，其花期会出现怎样的变化？

答：①短日植物（SDP, Short-day plant）这种植物在日照长度短于某一定临界值时才能够开花，对于这种植物适当缩短光照，延长黑暗，可提早开花，在临界日长内，延长光照，就延迟开花，如果光照时数大于临界日长，就不进行花芽分化，不开花；

②从低纬度到高纬度，日照时间变短，所提提早开花，即花期提前

3. 菊花一般是在秋季开花，你用什么办法可使它提前开花？

答：菊花是短日植物，提前开花的话可以进行黑暗处理

4. 说明花药壁的结构和花粉粒形成之间的关系？

答：

5. 试比较减数分裂和有丝分裂在发生部位，发生时期及生物学意义方面的主要区别？

答：①有丝分裂是一种最普遍的细胞分裂方式，有丝分裂导致植物的生长；而减数分裂是生殖细胞形成过程中的一种特殊的细胞分裂方式。有丝分裂过程中，染色体复制一次，核分裂一次，每一子细胞有着和母细胞同样的遗传性。因此有丝分裂的生物学意义在于它保证

了子细胞具有与母细胞相同遗传潜能，保持了细胞遗传的稳定性。

②在减数分裂过程中，细胞连续分裂二次，但染色体只复制一次，同一母细胞分裂成的 4 个细胞的染色体数只有母细胞的一半。通过减数分开导致了有性生殖细胞（配子）的染色体数目减半，而在以后发生有性生殖时，二配子结合成合子，合子的染色体重新恢复到亲本的数目。这样周而复始，使每一物种的遗传性具相对的稳定性。此为减数分裂具有的更重要生物学意义的第一个方面。其次，在减数分裂过程中，由于同源染色体发生片段交换产生了遗传物质的重组，丰富了植物遗传的变异性。

6.双受精后，花的各部分有哪些变化？

答：花的子房→果实

子房壁→果皮

胚珠→种子

珠被→种皮

受精卵→胚

受精极核→胚乳

7.一个成熟的果实，你如何判断它是真果还是假果？

答 真果：就是成熟的子房发育而成。

假果：一般,假果很复杂.果皮由子房壁发育而成,果肉由胎座发育而来,种子则由受精后的胚珠发育而成。

真假果的区别在于,假果的形成比真果要多几项,其中有花托,雌蕊以及花被基部形成的果实组织.复果：是由一个花序上的许多花的成熟子房连同花的其它器官,联合发育而成。

8.你认为被子植物占据当今植物界绝对优势的主要原因是什么？

答：①高度发达输导组织

在解剖构造上，被子植物输导组织中的木质部出现导管，韧皮部出现筛管、伴胞，导管、筛管、伴胞的出现加强了水分和营养物质的运输能力，使被子植物的输导组织结构和生理功能更加完善。

②孢子体高度发达

有世界上最高大的乔木，如杏仁桉（*Eucalyptus amygdalina* Labill.），高达 156 米；

③具有真正的花

典型的被子植物的花由花柄、花萼、花冠、雄蕊群、雌蕊群五部分组成，各个部分称为花部。

被子植物花的各部在数量上、形态上有极其多样的变化，这些变化是在进化过程中，适应于虫媒、风媒、鸟媒、或水媒传粉的条件，被自然界选择，得到保留，并不断加强所产生的。

④胚珠包藏在子房内

雌蕊由心皮所组成，包括子房、花柱和柱头 3 部分。胚珠包藏在子房内，得到子房的保护，避免了昆虫的咬噬和水分的丧失。

⑤具有独特的双受精现象

双受精现象，即两个精细胞进入胚囊以后,1 个与卵细胞结合形成合子，另 1 个与 2 个极核结合，形成 $3n$ 染色体，发育为胚乳，幼胚以 $3n$ 染色体的胚乳为营养，使新植物体内营养增加，因而具有更强的生活力。所有被子植物都有双受精现象，这也是它们有共同祖先的一个证据。

⑥具有果实

子房在受精后心皮发育成果实，胚珠形成种子。果实形态多种多样，果实的出现不但有效的保护了种子而且也促进了种子的传播。

被子植物的果实具有不同的色、香、味，多种开裂方式；果皮上常具有各种钩、刺、翅、毛。果实的所有这些特点，对于保护种子成熟，帮助种子散布起着重要作用，它们的进化意义也是不言而喻的。

总结：被子植物的种类能如此多，适应性又如此广，这与上述复杂、完善的结构特征是分不开的，特别是繁殖器官的结构和生殖过程的特点——如具有真正的花、胚珠包藏在子房内、具有独特的双受精现象。

9.什么是世代交替，人们通常看到的被子植物是孢子体还是配子体？

答：在植物和某些动物的生活史中，产生孢子的孢子体世代（无性世代，二倍体世代），和产生配子的配子体世代（有性世代，单倍体世代），有规律地交替出现的现象，叫世代交替。人们通常看到的被子植物是孢子体。

10.分子生物学研究表明，胚胎发育过程中，子叶，胚芽，胚轴和胚根形成受一系列基因表达调控，你了解相关研究进展吗？（这题要是考，小凡你牛B！！！！）

11 通过一种植物花部结构的观察能否推测其传粉媒介？如果是虫媒花，能否推测出其传粉媒介的形体特征？

答：（1）异花传粉的植物和花，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：

① 花单性，而且是雌雄异株植物

② 两性花，但是雌蕊和雄蕊不同时成熟

③雌蕊雄蕊异长或异位花粉落在本花柱上不能萌发或不能完全达到受精的结果

（2）植物在进行异花传粉，必须依靠各种外力的帮助，才能把花粉传布到其他花的柱头上去，传送花粉的媒介有风力，昆虫，鸟和水，最为普遍的是风和昆虫

（3）风媒花：风媒植物的花多密集称穗状花序，柔荑花序等能产生大量花粉，花粉一般质轻干燥，表面光滑，容易被风吹送。风媒花的花柱往往较长，柱头膨大呈羽状高出花外同时风媒花还有先叶后花的习性，防止花粉受到阻挡，此外风媒植物也常是雌雄异株或异花，花被常消失不具香味和色泽

（4）虫媒花：虫媒花多具有特殊气味以吸引昆虫，虫媒花多半能产蜜汁吸引昆虫；花大而显著，并有各种鲜艳的色彩，虫媒花的花粉粒一般比风媒花要大，花粉外壁粗糙，多有刺突，使之在花药裂开时不为风吹散

第九章 器官间的相互作用

1.双子叶植物根和茎在次生生长中维管组织是如何连接的

书上说的很简单：直接竖直连接的

2.从植物结构的整体性角度说明根系吸水后经植物体内至蒸腾出体外所通过的途径

植物的吸水部位主要在根尖，植物根系吸水的机制有主动吸水和被动吸水，通过质外体途径，跨膜途径和共质体途径进行水分的吸收。水分通过木射线或韧皮射线进行横向运输，纵向运输水分主要在次生木质部内进行，次生维管组织的连接是直接上下相连的，水分进入茎的次生木质部的导管中，茎与分支的维管系统连接是通过枝迹与分枝的维管系连接，水分通过枝迹的连接传导到分支中，茎和叶的水分传导是通过二者维管组织连接的叶迹传导，水分传导到叶部位时通过蒸腾作用大部分是从气孔边缘扩散到体外。

3.说明植物体内有机物的制造、运输、利用和储藏的一些部位

有机物制造：叶，茎，果实等能进行光合作用的部位

有机物的运输：韧皮部的筛管

有机物的利用：所有活细胞

有机物的储藏：果实、块茎、块根

第十章：植物激素对生长发育的调节

1.说明植物生长发育过程中各种激素间的相互作用

各激素间通过协同、拮抗、反馈、连锁四种用关系相互作用

协同：一类激素可以增强另一类激素的生理效应

拮抗：一类激素可以抵消另一类激素的作用

反馈：一类激素影响到另一类激素的水平后又反过来影响前面的相关激素

连锁：几类植物在植物生长发育过程中相继起着特定的作用，共同调节着植物性状的表现

2.举例说明顶端优势远离在生产实践中的应用

农业生产上，常用消除或维持顶端优势的方法控制作物、果树和花木的生长，以达到增产和控制花木株型的目的。

去顶芽保侧芽，例如：“摘心”、“打顶”，可使植物多分枝、多开花。常用打顶的办法去除顶端优势，以促使侧芽萌发、增加侧枝数目,或促进侧枝生长。例如对果树可使树形开展,多生果枝；对茶树和桑树，多生低部位侧枝便于采摘；对行道树，可扩大遮荫面积。有些化学药剂可以消除顶端优势，增加侧芽生长，提高农作物产量，其作用与剪去顶芽相似，如三碘苯甲酸（简称 TIBA）已成功地应用于大豆生产中。这种方法称为化学去顶。

3.光因子如何影响植物的开花

不同植物对光照有着不同的反映：按照对光照的需求可分为：

短日植物：对于光照有一个最高的极限要求，超过极限后就不能开花

长日植物：对于光照有一个最低的限度，只有超过了这个限度才能开花

日中性植物：任何日常下都能顺利开花，对光照没什么特别的要求

第 11 章 环境因子对植物生长发育的调节

1. 试根据水的物理化学性质，说明水在植物生命活动中的作用。

答：（1）水分是细胞质的主要成分 细胞质的含水量一般在 70~90%，使细胞质呈溶胶状态，保证了旺盛的代谢作用正常进行，如根尖、茎尖。如果含水量减少，细胞质便变成凝胶状态，生命活动大大减弱，如休眠种子。

（2）水分是代谢作用过程的反应物质 在光合作用、呼吸作用、有机物质合成和分解的过程中，都有水分子参与。

（3）水分是植物对物质吸收和运输的溶剂 一般来说，植物不能直接吸收固态的无机物质和有机物质，这些物质只有溶解在水中才能被植物吸收。同样，各种物质在植物体内的运输，也要溶解在水中才能进行。

（4）水分能保持植物的固有姿态 由于细胞含有大量水分，维持细胞的紧张度（即膨胀），而使植物枝叶挺立，便于充分接受光照和交换气体。同时，也使花朵张开，有利于传粉。

2. 种子休眠对植物生存有什么意义？

答：（1）使尚未完全发育成熟的胚继续发育。有的种子需经后熟作用才能正常萌发，后熟作用是指成熟种子离开母体后，需要经过一系列的生理生化变化后才能完成生理成熟而具备发芽的能力。

（2）种皮（果皮）的限制使部分种子有休眠现象，如豆科、锦葵科、樟科、百合科等植物种子，有坚厚的种皮、果皮，或上附有致密的蜡质和角质，被称为硬实种子、石种子。这种种皮或果皮对种子有保护作用，防止其受到外界的物理、化学伤害。

（3）有些种子不能萌发是由于果实或种子内有萌发抑制物质的存在，只有当种子出于适宜的条件时才能解除抑制物质的作用。如生长在沙漠中的植物，种子里含有抑制物质，要经

一定雨量的冲洗，种子才萌发。如果雨量不足，不能完全冲洗掉抑制物，种子就不萌发。这类植物就是依靠种子中的抑制剂使种子在外界雨量能满足植物生长时才萌发，巧妙地适应干旱的沙漠条件。

3 温血动物能保持体温稳定以适应环境变化，植物是如何应对环境温度变化的？

答：（1）通过蒸腾作用散热

（2）表面密被蜡质、角质或绒毛，防止高温灼伤

（3）增加脱落酸的含量，叶子脱落，植株进入休眠状态，代谢减弱，提高抗寒力。

（4）总含水量减少，束缚水量增多，有利于植物抗寒性的增强。

（5）植物体内淀粉含量下降，可溶性糖（主要为葡萄糖和蔗糖）含量增多，提高植物抗寒能力。

4.试述光在植物生命活动中的作用。

答：（1）为植物光合作用提供能量，使植物能够利用无机物质合成有机物质。

（2）光通过对植物基因表达的调控调节植物的生长发育。

○1 种子萌发 光照条件影响种子的萌发，有的在光照下受抑制，有的需要光的刺激才能萌发。

○2 幼苗生长 光在植物的光形态建成中起信号作用，低能量的光即可使黄化幼苗转变为正常幼苗。

○3 成花诱导 光周期对花诱导有着极为显著的影响，必须长于其临界日照长度的日照才能开花的植物成为长日植物，必须短于其临界日照长度的日照才能开花的植物成为短日植物。

○4 器官衰老和脱落 光能延缓叶片的衰老；光照充足时，器官不脱落；光照不足时，器官容易脱落。

5. 试述植物在环境监测中的作用

绿色植物对环境起着检测和保护作用。例如，地衣和苔藓对大气的检测作用。藻生的共生体地衣对大气十分敏感，当空气中有 SO_2 以及其他的污染物时，通过地衣体表不断吸收，从破坏了地衣的生理平衡，出现受害症状或死亡。人们用 0.4ppm 的 SO_2 气体做熏蒸汽实验，一天就会使苔藓枯死。苔藓还可以做 HF 污染物的检测器，当空气中含有一定量的 HF 污染物时，苔藓明显受到伤害，其症状表现为从幼嫩部开始，由叶尖至叶缘，由局部到整体，由绿色变为黄褐色，最后变为黑色而枯死。

除了地衣，苔藓外，其他的显花植物对空气中的污染物也很敏感，也可以作为检测环境污染的指示植物。不同的显花植物对有害物质反应的敏感度往往不同。对 SO_2 的敏感的植物有天竺葵，美人蕉，秋海棠等。

6.温室栽培植物如遇到阴雨连绵，在管理上应注意什么

因为遭遇阴雨连绵，空气湿度大，光照不足。如果这时候白天温度较高，温差较大，容易导致植株黄化，抗性下降，影响产量。故应该降低温室温度，保持昼夜温差，避免有机物的过多消耗。

7.举例说明环境对植物的影响是多因子共同综合的结果

种子萌发的环境因子有水分，温度，氧气和光照。在温度，水分和氧气适宜的情况下，大多数植物可以在黑暗或者阳光的条件萌发。如莠苣种子在黑暗中吸水后，只需短时间暴露在光照下，就可以萌发。喜光种子萌发时对光的依赖性与其他环境条件有关。比如莠苣在 10°C 吸涨后，不论光暗都可发芽，在 $20\sim 25^\circ\text{C}$ 时，只在光照下萌发。

8.为什么粮食入库前需要在日光下晒，使其含水量在所规定的安全含水量以下

植物生长是建立在各种代谢活动协调统一的基础上的，生长包括细胞分裂和伸长，都必须有充足的水分供应，因为水是各种生物化学反应的必要介质。风干种子不吸水不能萌发，便于储存。但是用烘干机烘干会使种子丧失保持生活力的必要水分，使种子死亡不能萌发。

第十二章

1.在宇宙飞船中培养植物，你预期根和茎的生长方向会发生什么变化

太空的宇宙飞船中，放置一株水平方向伸展的幼苗，由于太空处于失重状态，重力对生长素的分布的影响消失，水平植物不会表现出茎的负向地性和根的向地性，植物的根、茎都会向水平方向生长。

2.试述植物运动生物学意义

向性运动是植物受单方向外界因素的刺激而引起的定向运动。

陆生植物通过向性生长能够把茎叶和根引导向能源（太阳光）和营养物质（水和无机养料）较充足的方向，在获得能源与营养和与其他植物竞争方面，起关键性的作用。空气干燥、叶片失水剧烈时叶片卷曲或下垂有利于减少受光面积和（或）蒸腾面积；气孔收缩或关闭能增加蒸腾阻力，对减少水分损失、维持水分平衡有利。

感性运动是指植物体受到不定向的外界刺激而引起的局部运动，称为感性运动。如含羞草受到外界刺激后叶片闭合，许多花朵和复叶都有昼夜周期性开闭的现象等。食虫植物是植物界中的特殊成员，它们可捕捉能移动甚至能飞翔的昆虫，并且以异养的动物为食物，补充自己自养营养的不足。自发运动指植物的运动不是因外部的刺激，可能是由于体内刺激因素所引起的运动。攀缘植物靠攀缘运动依附于高大的树木，以争夺阳光，节省了支持组织的物质消耗。

3.玉米根被人工切除后在地面情况下，大约 5d 即可长出完整的根管内，但在太空中却不能再生根冠这一事实说明了什么

根冠由三种不同类型的细胞组成：分生细胞、中央柱细胞、外围细胞。中央柱细胞质体丰富，造粉体中充满淀粉粒，造粉体有感受重力的作用，能引发根的向地生长。这类造粉体也叫平衡石，平衡石感受重力，向一定方向移动，总位于与重力方向垂直的细胞壁上，平衡石的移动使钙离子移到根的下侧，从而使 IAA 向根的下侧移动，使根的生长区域产生不平衡生长向下弯曲，根向地生长。当植物移到无重力环境，造粉体不再感受到重力，根无法向地生长。

5.除了本章提到的一些植物外，你知道还有哪些植物具有明显的运动现象

1) 含羞草：含羞草的叶子如遇到触碰，会立即合拢起来，触动的力量越大，合得越快，整个叶子都会垂下，整个动作在几秒钟完成。含羞草的叶子和叶柄具有特殊的结构。在叶柄基部和复叶的小叶基部有一膨大部位为叶枕。叶枕对刺激的反应敏感。一旦碰到叶子，刺激立即传到叶柄基部的叶枕，引起两个小叶片闭合起来，触动力大一些，不仅传到小叶的叶枕，而且很快传到叶柄基部的叶枕，整个叶柄就下垂了。叶枕的中心有一个大的维管束，维管束四周充满着具有许多细胞间隙的薄壁组织。当震动传到叶枕时，叶枕的上半部薄壁细胞里的细胞液，被排出到细胞间隙中，使叶枕上半部细胞的膨压降低，而下半部薄壁细胞间隙仍然保持原来的膨压，结果引起小叶片的直立而两个小叶片闭合起来，甚至于整个叶子垂下来。

2) 睡莲：睡莲夜晚合瓣，白天开花，由于睡莲对阳光反应特别敏感的缘故。白天，初升的太阳把睡莲从睡梦中唤醒，闭合着的睡莲花瓣的外侧受到阳光的照射，生长变慢，内侧层背阳，却迅速伸展，于是花儿绽开了。中午时分，花瓣展开成一个大圆盘。而这时的睡莲花内侧层受到阳光照射，生长变慢，外侧层正相反，它的伸展逐渐超越了内侧层，于是就慢慢地自动闭合起来。

第十三章

1.为什么要学习植物分类学？植物分类学的主要研究内容是什么？

为什么：①植物分类学既以其他植物学科为研究基础，又服务于其他植物学科，为植物

生物学的各研究领域提供最基础的信息，在植物生物学领域具有独特的意义。

②植物分类学为植物的鉴定和学术交流提供了便利。

③植物分类学促进了一些相关植物学应用学科的发展，园艺学、果蔬、林学及药理学等是以植物生物学为基础发展而来的。改善了人类的生活条件，提高了农业生产水平。

④植物分类学在人类探索和阐释生物多样性的过程中起着至关重要的作用。

⑤植物分类学作为植物的基础学科，可以为濒危物种、生态多样性等的研究提供很多有价值的资料，也可以通过相关研究找到能够代替并未植物资源的其他植物资源满足人类消耗。

⑥植物分类学是植物研究的基础。只有理解植物之间的关系，准确的形态知识、名称及演化地位，才能更好地研究和利用植物。

内容：植物分类学是探究植物亲缘关系和演化，将具有相同或相似形态结构、遗传特性等的植物类群进行分类集合的基本理论和基本方法的学科，其目的是认识和描述植物，揭示植物之间的亲缘与演化关系，建立自然的植物分类系统。

2.植物分类学的研究经历了哪几个研究时期？各时期有哪些特征？

时期：人为分类系统时期、自然系统时期、系统发育系统时期。

特征：人为分类系统时期：主要根据植物的用途以及生境对植物进行分类，没有考虑植物自然形态特征差异和植物类群的自然演化规律。

自然系统时期：以植物性状的相似程度来决定植物的亲缘关系和系统排列，有了自然因素的分类系统。

系统发育系统时期：体现出植物各类群之间的亲缘关系。

3.简述我国植物分类研究的历史和概况。

历史：①明代李时珍所著《本草纲目》共收药物 1892 种，其中植物药 1195 种。按照应用途径、生长特征和生境分为草、谷、菜、果、木等 5 部，其下又分为山草、芳草、乔木、灌木等 30 类。这是典型的人为分类系统。

②清代吴其濬著《植物实名图考》记载我国植物 1714 种，图文对照，从应用角度分谷蔬、山草、湿草、石草、水草、蔓草、芳草、毒草、群芳、果、木等 12 类。同属于人为分类法。

③近年来，我国的植物分类学得到迅速发展，先后建立了 13 个植物研究所或研究室。先后编写和出版了《中国植物志》《Flora of China》《广州植物志》《海南植物志》《北京植物志》《云南植物志》等全国及地方植物志。

④1985 年到 2013 年，历时 25 年完成中国植物志英文版《Flora of China》的编写，该植物志是目前世界最大和水平最高的英文版植物志。

⑤在分类系统方面，秦仁昌教授提出了蕨类分类系统，胡先骕教授、吴征镒教授等各发表了被子植物新系统，郑万钧教授提出了裸子植物系统。

概况：近年来，我国的植物分类学得到迅速发展，先后建立了 13 个植物研究所或研究室。先后编写和出版了《中国植物志》《Flora of China》《广州植物志》《海南植物志》《北京植物志》《云南植物志》等全国及地方植物志。其中《中国植物志》是目前世界上最大型、种类最丰富的一部巨著，全书 80 卷 126 册，5000 多万字，记载了我国 301 科 3408 属 31142 种植物的科学名称、形态特征、生态环境、地理分布、经济用途和物候期等。该书基于全国 80 余家科研教学单位的 312 位作者和 164 位绘图人员 80 年的工作积累、45 年艰辛编撰才得以最终完成。

为进一步扩大中国植物分类工作在世界上的影响，1985 年到 2013 年，历时 25 年完成中国植物志英文版《Flora of China》的编写，该植物志是目前世界最大和水平最高的英文版植物志。

开始了植物系统学的理论研究，发表了关于细胞分类学、物种生物学、孢粉学、分子系统学等方面的论文及少量数量分类学、分支系统学的论文。在分类系统方面，秦仁昌教授提出了蕨类分类系统，胡先骕教授、吴征镒教授等各发表了被子植物新系统，郑万钧教授提出了裸子植物系统。

4.发现一种新的植物，如何命名？

采用林奈在《植物种志》中最先采用并在《国际植物命名法规》中确认的双名法命名。

双名法是指用拉丁文给植物的种起名，完整的学名形式为“属名+种加词+命名人姓名”。属名和种加词由两个拉丁词或拉丁化形式的字构成，属名第一个字母大写，一般为名词单数第一格，若用其他名称或专有名词时必须拉丁化；种加词小写，多为形容词，词尾与属名性、数、格一致；命名人姓氏可以缩写，缩写名后要加“.”。

植物的亚种在种名后面加亚种的缩写“ssp.”，再加上亚种加词，最后附上亚种命名人姓名。植物变种在种名后加变种的缩写“var.”，还要加上变种加词，最后写命名人。

5.植物分类学的主要研究方法有哪些？在进行植物分类学研究时，如何运用各种研究方法？

方法：①植物结构与形态研究方法：a.植物解剖学；b.孢粉学；c.细胞学。

②植物化学研究方法：初生代谢物；次生代谢物。

③数量分类研究方法：聚类分析。

④系统发育研究方法：分支系统学；分支分类学：邻接法、最大简约法、最大似然法、贝叶斯法。

⑤分子系统学研究方法：重建生物类群系统树：距离法、不连续形状法。

如何应用：①植物形态与结构研究方法中，花和果实是研究的重要对象，要能熟练运用专业术语，对植物的形态特征进行准确描述与记录。形态学研究通常包括：习性、根、茎、叶、花和花序、果实和种子。植物解剖学要学会利用光学显微镜、电子显微镜。孢粉学中会用到扫描电镜技术。细胞学主要开展对染色体的研究，从基因层面上研究植物形态结构差别的原因。

②植物化学研究方法以植物化学成分信息为依据，对植物加以分类和记述，研究植物化学成分与植物类群的关系。

③数量分类研究方法：聚类分析基本流程：

a.分类单位或研究对象的选择：植物物种、品种、良种等。

b.性状或特征选择：通常选择相对稳定的特征，尽量避免相关性强的特征。

c.特征量化：把全部性状状态改为数值，数量性状直接使用，其它性状作适当分解再进行赋值。

d.原始数据标准化。

e.分析计算：将原始矩阵进行标准化，然后求出欧式距离矩阵，再进行聚类。

f.分类结果：软件生成树状图。

④分子系统学研究方法：主要方法是根据分子序列数据重建生物类群的系统树，程序：

a.确定需要研究的生物类群，选择该类群中的代表种类进行取样。

b.选定用于分析的分子标记、待测序列或其组合。

c.通过实验或者网络资源获取这些生物大分子的序列数据或其他相关数据。

d.对获得的数据进行排序、比对或其它的数学处理。

e.通过系统发育分析软件，构建分子系统树，或通过检测分子演化模型重建系统发育。

f.对构建的系统树做相应的数学统计分析以检验系统树的可靠性。

6.如何解读花程式？

P 表示花被，K 表示花萼，C 表示花瓣，A 表示雄蕊，G 表示雌蕊，阿拉伯数字表示花各部的相应数目，缺少时用 0 表示，多数时用 ∞ 表示。（）表示花的相关部分合生，_ 在 G 下

面为子房上位，在G上方为子房下位，*表示花冠辐射对称，↑或↓表示花冠两侧对称，--+--表示花冠十字对称，♂表示雄花，♀表示雌花，♂/♀表示单性花雌雄异株，♀表示两性花。这里建议适当记几个例子。

第十四章

1、蓝藻与真核藻类的区别？蓝藻和真核藻类有关系吗？

蓝藻：

- ①蓝藻细胞的原生质体分为中心体和周质。
- ②蓝藻细胞中无组蛋白，DNA以细线丝状的形式存在。无核膜和核仁。无真正的细胞核。
- ③蓝藻光和作用的场所是光和片层。参与光合作用的色素是藻蓝素和叶绿素。
- ④蓝藻的细胞壁的主要成分为肽聚糖。
- ⑤蓝藻以细胞直接分裂的方式繁殖。

真核藻类：

- ①植物体结构简单，无真正根茎叶的分化
- ②具有细胞核和光合色素
- ③多以单细胞为生殖细胞，通过无性生殖产生的孢子或有性生殖产生的合子进行生殖
- ④合子直接发育成植物体

蓝藻是原核生物可能是藻类植物中的最原始类型，真核藻类由蓝藻演化而来。真核藻类的叶绿体起源与蓝藻有关。

2、为什么藻类有些是绿色有些是红色或其他颜色？

(1) 蓝藻细胞原生质体的周质中有膜形成的扁平膜状结构的类囊体，其表面附着多种与光合作用有关的色素，（藻蓝素，叶绿素，藻胆素等）因所含色素比例不同而呈现不同的颜色。

(2) 蓝藻细胞壁外有胶质鞘，因胶质鞘所含非光合色素的颜色不同而呈现出不同的颜色。

3、从细胞，植物体，生活史上总结藻类植物的演化规律。

答：(1) 细胞：

(一) 藻类主要是分三支进化途径，

进化途径一：以藻胆素为光系统II的主要集光色素。从原核蓝藻进化到真核红藻。两者都含有藻胆素，藻胆素以颗粒状的形式附着于类囊体的表面。蓝藻的类囊体单条分散在细胞质中。红藻的演化成载色体，类囊体单条地分散在类囊体中，外有两层类囊体膜包围。

进化途径二：以叶绿素C为光系统II的主要集光色素。这一支系藻类在细胞核，载色体结构和含色素的种类上存在不同的进化。具中核和含有藻胆素较为原始。

进化途径三：以叶绿素b为光系统II的主要集光色素。

(二) 细胞核：原核-中核-真核。

(三) 细胞质：不具载色体等各种细胞器-有各种细胞器。

(2) 藻类植物体的演化：由单细胞—群体—多细胞，由不分化到简单分化到复杂分化，有自由游动到不游动，以营固着生活的规律进行。单细胞藻类具有鞭毛能自由移动，属于最原始的藻类。由此向三个方向演化。单细胞具鞭毛藻类进一步演化为多细胞具鞭毛的群体和多细胞体。单细胞具鞭毛能自由移动的藻类还可以向藻体失去鞭毛不能移动的方向发展。失去鞭毛不能移动的演化道路上又分出一支为营养时期细胞不断分裂，形成不分枝的丝状体，分支的丝状体和片状体。这条线路又可分化为具有匍匐枝和分立枝的异丝状体型或具有根茎叶状的丝状体。

(3) 繁殖方式：沿营养生殖-无性生殖-有性生殖。

营养生殖：一些蓝藻和一些单细胞藻类。

无性生殖：一些蓝藻以内生孢子和外生孢子进行生殖。

有性生殖：沿同配生殖-异配生殖-卵式生殖的方向演化。

生活史：无核相交替——有核相交替

有核相交替：无世代交替——有世代交替

有世代交替：同型世代交替——异型世代交替

异型世代交替：配子体占优势——孢子体占优势

4、藻类与高等植物之间是否存在亲缘关系

存在。普遍认为陆生高等植物是由绿藻进化而来。

①光合作用色素成分与高等植物相同，都含有叶绿素 a、b 和 β -胡萝卜素、叶黄素

②光合作用积累的产物与高等植物相同

③游动细胞的鞭毛结构、类型与高等植物相同

④具异形世代交替而且孢子体占优势的世代交替类型

⑤有性生殖方式多样性，具卵式生殖，生殖细胞与营养细胞已有分工，生殖细胞外有不育细胞保护。

5、常见藻类植物的分类

蓝藻 地木耳、发菜、念珠藻

绿藻门 衣藻、水绵、小球藻、石莼

红藻门 紫菜、石花菜

褐藻门 海带、鹿角菜、裙带菜

第十五章

1、高等植物与低等植物有何区别？分析说明环境条件对植物体形态结构的影响。

高等植物都是有胚植物，大多为陆生，植物体一般有根茎叶的分化，具有维管组织，孢子体发达（苔藓植物例外），有由多细胞构成的生殖器官，生活史中具有明显的世代交替。

低等植物植物体合子直接发育成植物体，没有胚阶段，植物体结构简单，没有真正的根茎叶的分化，多以单细胞为生殖细胞，通过无性生殖产生的孢子或有性生殖形成的合子进行繁殖。

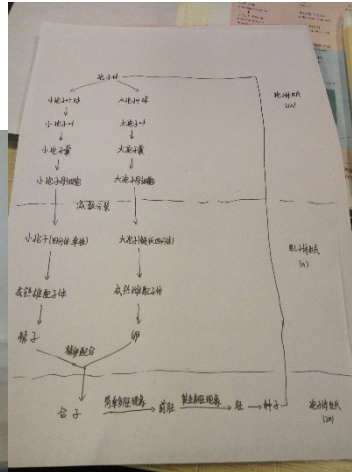
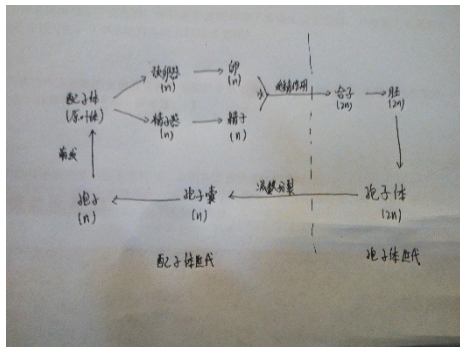
2、叙述苔藓植物与其他高等植物的异同点，分析苔藓植物在植物界中的地位。

相同点：均为有胚植物，多为陆生，有由多细胞构成的生殖器官，生活史中具有明显的世代交替。

不同点：其他高等植物有根茎叶的分化，苔藓植物没有真正的根茎叶的分化；其他高等植物孢子体发达，苔藓植物配子体发达；其他高等植物有维管组织，苔藓植物无维管组织。

苔藓植物的演化趋势是以配子体的独立生存为特点，这与维管植物发展孢子体的进化方向是背道相驰的。配子体是无性生殖的产物，孢子体是有性生殖的产物，比较起来，前者的生命力和发展前途就比较暗淡，而植物界也不存在由苔藓植物发展成的更高级的类型，因此它是植物演化中的一个盲枝。

3、请参照苔藓植物生活史图解，绘制蕨类植物和裸子植物生活史图解，并与其它各类群生活史进行比较分析，从中你能得出什么结论或猜想？



苔藓、蕨类、裸子植物均有明显的世代交替，孢子体在产生孢子时进行减数分裂，孢子萌发成单倍体的配子体，配子体所产生的精子和卵结合成二倍的合子，分裂形成胚，胚发育成二倍体的孢子体。其中苔藓植物配子体世代占优势，蕨类、裸子植物孢子体世代占优势，这也是高等植物世代交替的特点。

4、分析植物中多细胞的生殖器官和单细胞的生殖细胞各自利弊，谈谈你对生殖演化的看法。

苔藓植物生殖器官为精子器、颈卵器，

5、试归纳总结蕨类植物的主要特点，说明其在系统演化中的地位。

蕨类植物具有明显的世代交替现象，无性繁殖产生孢子，有性生殖器官为精子器和颈卵器。孢子体与配子体均可独立生活，孢子体相对发达，具有根茎叶的分化。植物体内维管组织由初生木质部、初生韧皮部组成，与机械组织一起按一定的方式聚集成各种形式的中柱。多数有吸收能力较好的不定根，茎通常为根状茎，叶有小型叶、大型叶两类，具有幼叶拳卷现象。

6、查询资料总结蕨类植物中柱类型及其演化规律

石松亚门：原生中柱（编织中柱）

水韭亚门：原生中柱

松叶蕨亚门：原生中柱

楔叶亚门：由管状中柱转化为具节中柱

真蕨亚门：中柱复杂，有原生中柱、管状中柱、多环网状中柱等。

原生中柱是中央无髓而呈实心柱状的一种中柱类型，是最简单和最原始的中柱类型。管状中柱中央有髓，微管系统构成空圆柱状的类型，是原生中柱向真中柱或网状中柱演化的中间类型。网状中柱为中央为髓，四周维管系统为互相重叠的叶隙分割成网结状结构的一种中柱类型。网结中每一维管束均由韧皮部围绕木质部形成周韧维管束，彼此为基本组织隔开，比原生中柱和管状中柱更为进化。

7、从各类植物配子体的演变，分析植物系统演化的过程

藻类同型世代交替如石莼，配子体与孢子体同型；异型世代交替一类孢子体占优势，如海带，一类配子体占优势，如礁膜

苔藓植物配子体占主要优势，孢子体寄生在配子体上

蕨类植物孢子体、配子体均可独立生活，但孢子体占优势，配子体退化

裸子植物配子体进一步退化，雄配子体仅由几个细胞构成，雌配子体包含 2-7 个颈卵器及大量胚乳

被子植物雄配子体多数仅由两个细胞构成，雌配子体为 7 个细胞构成的囊胚

植物系统演化的总趋势是配子体逐渐退化，孢子体逐渐发达，植物生活体由配子体变为孢子体

子体——二倍体的孢子体比单倍体的配子体具有更强的对环境的适应能力。

8、苔藓植物和蕨类植物有性生殖时都离不开水，为什么苔藓植物分布更广、种类更多？

苔藓植物无维管系统，无真正的根，限制了其生长的最大高度；而蕨类植物有根茎叶的分化及维管系统，使其可以长得更高大，由此蕨类的生长对环境温度及水分要求更高，限制了其分布。

9、结合形态和结构等方面特征，举例说明种子植物与环境的相互适应

10、为什么说买麻藤纲植物是裸子植物中最特化的类群？

买麻藤纲植物茎内次生木质部有导管；孢子叶球有盖被（假花被），胚珠包裹于盖被中；颈卵器及其退化，许多种类有多核胚囊而无颈卵器，这些特征是裸子植物中最进化、堪与被子植物相比拟的高级性状。

第十六章

1、试归纳总结蕨类植物的主要特点，说明其在系统演化中的地位。

答：蕨类植物的主要特点：

孢子体有根、茎、叶的分化（除松叶蕨类具假根），多为不定根、地下根状茎，有原始的维管柱（维管植物），叶分小型叶和大型叶，小型叶无叶隙、叶柄，结构简单，大型叶幼叶拳卷，成熟叶多回羽状裂或复叶，少单叶，多同型叶，少数有孢子叶和营养叶之分。

配子体又称原叶体，多为具背腹分化的叶状体，结构简单，只有假根。

生活史中有明显的异形世代交替，孢子体发达，配子体小，但均能独立生活。

靠孢子繁殖（孢子植物），孢子体产生无性生殖器官孢子囊，配子体产生有性生殖器官精子器和颈卵器（颈卵器植物），精子有鞭毛，受精过程需要以水为媒介。

系统演化地位：

孢子植物中最演化的类群，

地球上出现最早、不产生种子的维管植物，

高等植物中唯一的孢子体和配子体都能独立生活的类群。

2、阐述蕨类植物的生活史，说明其配子体世代和孢子体世代的主要特征。

答：孢子体产生孢子囊，孢子囊中孢子母细胞减数分裂产生孢子；

孢子萌发形成配子体，配子体产生精子和卵；

卵受精形成受精卵，受精卵暂时寄生在配子体上，配子体死亡后独立生活。

孢子体世代和配子体世代的特征见题 1。

3、蕨类植物的分类系统发生了什么变化？

答：传统的分类系统认为蕨类是一个自然类群，

松叶蕨类

石松类 拟蕨类

木贼类

真蕨类 蕨类

现在的观点认为石松类是一个单系类群，是维管植物的最早分支。其他维管植物构成另一个单系类群，分为种子植物和 Monilophytes 两支，后者为真正的蕨类植物。

木贼

石松类 松叶蕨

维管植物 Monilophytes 箭蕨类

合囊蕨类

薄囊蕨类

种子植物

4、苔藓和蕨类植物有性生殖时都离不开水，为什么苔藓植物分布更广、种类更多？

5、为什么卷柏被称为还魂草？

答：卷柏的抗旱能力极强。缺水时，小枝卷起，缩成一团，有些种类还能从土壤中挣脱，缩成一个草球，随风滚动。一旦再次获得充足的水分，小枝就会舒展开来，恢复原状。