

一、填空：

- 1、根据土壤肥力产生的原因，可将其分为（ ）和（ ）。
- 2、肥料可分成（ ）和（ ），前者养分释放速度较慢，但肥效较长且兼有提高土壤肥力的作用；而后者养分释放速度快，但肥效时间短，植物可直接吸收。
- 3、土壤矿物质来自土壤母质，其矿物组成按其成因可分为（ ）和（ ）两类。
- 4、土粒分级一般是将土粒分为（ ）、（ ）、（ ）和（ ）四级，每级大小的具体标准各国不尽相同，但却大同小异。
- 5、土壤微生物包括（ ）、（ ）、（ ）、（ ）和（ ）等六个类群。
- 6、土壤有机质一般呈三种形态，即（ ）、（ ）和（ ）。
- 7、根据腐殖质的颜色和在溶剂中的溶解性，可把腐殖质分为（ ）、（ ）和（ ）三组。
- 8、土壤热容量可分为（ ）和（ ）。
- 10、土壤孔性包括（ ）和（ ）。
- 11、常见的土壤结构有（ ）、（ ）、（ ）和（ ）等几种类型。
- 12、土壤耕性的内容一般可归纳为（ ）、（ ）和（ ）三个方面。
- 13、土壤胶体按其成分和来源可分为（ ）、（ ）和（ ）。
- 14、土壤胶体分散系包括（ ）和（ ）两大部分。
- 15、土壤胶体微粒在构造上可分为（ ）、（ ）和（ ）三部分。
- 16、土壤胶体双电层指的是（ ）和（ ）。
- 17、土壤水分包括（ ）、（ ）、（ ）和（ ）四种类型。
- 18、按照土壤吸收性能产生的机制，可以分为（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）等五种类型。
- 19、土壤离子交换可分为两类：一类为（ ），另一类为（ ）。
- 20、土壤酸度反映土壤中 H^+ 的数量，根据 H^+ 在土壤中存在状态，可以将土壤酸度分为两种类型，即（ ）和（ ）。
- 21、成土因素主要包括（ ）、（ ）、（ ）和（ ）。
- 22、土壤中离子态养分向根部迁移的方式有3种，即（ ）、（ ）和（ ）。
- 23、土壤氮素主要包括（ ）和（ ）两大类。
- 24、硫酸铵、氯化铵（简称氯铵）属于（ ）肥料；硝酸铵（简称硝铵）属于（ ）肥料；硝酸钠属于（ ）肥料。
- 25、氮肥的合理分配主要依据（ ）、（ ）及（ ）确定。
- 26、按磷酸盐的溶解性质，一般将磷肥分为（ ）、（ ）和（ ）三种类型。
- 27、土壤中的钾依其存在的化学状态及对植物的有效性，可划分为（ ）、（ 非 ）（ ）和（ ）等4种形态。
- 28、钾在植物体内无固定的有机化合物形态，主要以（ ）存在为主。
- 29、土壤中含钙物质的化学形态和存在形态可分为（ ）、（ ）和（ ）三种。
- 30、土壤中的镁包括（ ）、（ ）、（ ）及（ ）镁几种形态。
- 31、粪尿肥可分为（ ）和（ ）。

二、名词解释：

- 1、土壤2、土壤肥力3、自然肥力4、人为肥力5、土壤有效肥力6、潜在肥力7、肥料8、土壤矿物质9、矿物10、岩石11、土壤质地12、土壤吸湿水13、土壤膜状水14、土壤毛管水15、土壤通气性16、土壤热容量17、土壤孔隙18、土壤粘着性19、土壤可塑性20、土壤胀缩性21、土壤吸收性能22、土壤阳离子交换

作用23、土壤阳离子交换量24、活性酸度25、潜性酸度26、交换性酸度
27、水解性酸度28、土壤缓冲性29、成土母质30、被动吸收31、主动吸收
32、离子拮抗作用33、离子协同作用34、肥料利用率35、硝化作用
36、反硝化作用37、生理酸性肥料38、有机肥料

三、问答题

- 1.改良土壤质地的措施主要有哪些？
- 2、土壤空气组成的特点。
- 3、良好的团粒结构一般应具备哪些条件？
- 4、简述团粒结构对土壤肥力的作用。
- 5、土壤中酸性的主要来源有哪些？
- 6、土壤的碱性主要来源有哪些？
- 7、高等植物必需营养元素的判断标准是什么？
- 8、简述氮的生理功能。
- 9、为什么施用铵态氮肥会使土壤变酸？
- 10、简述磷在植物体内的营养功能。
- 11、钾增强植物抗寒性的机理是什么？
- 12、钾增强植物抗旱性的机理是什么？
- 13、简述硼在植物体内的营养功能。
- 14.简述钼在植物体内的营养功能。
- 15、简述铜在植物体内的营养功能。
- 16、简述有机肥和无机肥的特点。
- 17.试述土壤有机质对土壤肥力的作用。
- 18、试述根外营养的概念、特点及影响根外营养效果的因素。
- 19.试述环境因素对植物吸收养分的影响。
- 20.试述绿肥的概念及其在农业生产中的作用。

一、填空：

- 1、根据土壤肥力产生的原因，可将其分为（自然肥力）和（人为肥力）。
- 2、肥料可分成（有机肥料）和（化学肥料），前者养分释放速度较慢，但肥效较长且兼有提高土壤肥力的作用；而后者养分释放速度快，但肥效时间短，植物可直接吸收。
- 3、土壤矿物质来自土壤母质，其矿物组成按其成因可分为（原生矿物）和（次生矿物）两类。
- 4、土粒分级一般是将土粒分为（石砾）、（砂粒）、（粉砂粒）和（粘粒）四级，每级大小的具体标准各国不尽相同，但却大同小异。
- 5、土壤微生物包括（细菌）、（古菌）、（真菌）、（土壤病毒）、（藻类）和（原生动物）等六个类群。
- 6、土壤有机质一般呈三种形态，即（新鲜有机质）、（半分解的有机质）和（腐殖质）。
- 7、根据腐殖质的颜色和在溶剂中的溶解性，可把腐殖质分为（胡敏酸）、（富里酸）和（胡敏素）三组。
- 8、土壤热容量可分为（容积热容量）和（质量热容量）。
- 10、土壤孔性包括（孔隙度）和（孔隙类型）。
- 11、常见的土壤结构有（块状结构）、（核状结构）、（柱状结构）、（片状结构）和（团粒结构）等几种类型。
- 12、土壤耕性的内容一般可归纳为（耕作难易程度）、（耕作质量好坏）和（宜耕期长短）三个方面。
- 13、土壤胶体按其成分和来源可分为（无机胶体）、（有机胶体）和（有机无机复合胶体）。
- 14、土壤胶体分散系包括（胶体微粒）和（微粒间溶液）两大部分。
- 15、土壤胶体微粒在构造上可分为（微粒核）、（决定电位离子层）和（补偿离子层）三部分。
- 16、土壤胶体双电层指的是（决定电位离子层）和（补偿离子层）。
- 17、土壤水分包括（吸湿水）、（膜状水）、（毛管水）和（重力水）四种类型。
- 18、按照土壤吸收性能产生的机制，可以分为（机械吸收性）、（物理吸收性）、（化学吸收性）、（物理化学吸收性）、（生物吸收性）等五种类型。
- 19、土壤离子交换可分为两类：一类为（阳离子交换作用），另一类为（阴离子交换作用）。
- 20、土壤酸度反映土壤中 H^+ 的数量，根据 H^+ 在土壤中存在状态，可以将土壤酸度分为两种类型，即（活性酸度）和（潜性酸度）。
- 21、成土因素主要包括（气候）、（母质）、（地形）、（生物）和（时间）。
- 22、土壤中离子态养分向根部迁移的方式有3种，即（截获）、（扩散）和（质流）。
- 23、土壤氮素主要包括（无机态氮）和（有机态氮）两大类。
- 24、硫酸铵、氯化铵（简称氯铵）属于（生理酸性）肥料；硝酸铵（简称硝铵）属于（生理中性）肥料；硝酸钠属于（生理碱性）肥料。
- 25、氮肥的合理分配主要依据（土壤条件）、（作物氮素营养特性）及（氮肥本身的特性）确定。

- 26、按磷酸盐的溶解性质，一般将磷肥分为（水溶性磷肥）、（弱酸性磷肥）和（难溶性磷肥）三种类型。
- 27、土壤中的钾依其存在的化学状态及对植物的有效性，可划分为（矿物态钾）、（非交换态钾）、（交换钾）和（水溶态钾）等4种形态。
- 28、钾在植物体内无固定的有机化合物形态，主要以（离子状态）存在为主。
- 29、土壤中含钙物质的化学形态和存在形态可分为（矿物态钙）、（交换态钙）和（溶液钙）三种。
- 30、土壤中的镁包括（矿物态）、（非交换态）、（交换态）及（溶液态）镁几种形态。
- 31、粪尿肥可分为（牲畜粪尿）和（人粪尿）。
- 二、名词解释：
 - 1、土壤：土壤是陆地表面由矿物、有机物质、水、空气和生物组成，具有肥力且能生长植物的未固结层。
 - 2、土壤肥力：在植物生活的全过程中，土壤具有能供应与协调植物正常生长发育所需的养分、水分、空气和热量的能力，这种能力称为土壤肥力。
 - 3、自然肥力：自然肥力是由自然因素形成的土壤所具有的肥力，也就是土壤在自然因素综合作用下发生和发展起来的肥力。
 - 4、人为肥力：由耕作、施肥、灌排、改土等人为因素作用形成的土壤肥力称为人为肥力。
 - 5、土壤有效肥力：我们把在一定农业技术措施下反映土壤生产能力的那部分肥力称为土壤有效肥力，又称为经济肥力。
 - 6、潜在肥力：受环境条件和科技水平限制暂不能被植物利用的那部分肥力称为潜在肥力。
 - 7、肥料：凡能够直接供给植物生长的必需的营养元素的物料，称为肥料。
 - 8、土壤矿物质：岩石风化形成的矿物颗粒统称为土壤矿物质。
 - 9、矿物：矿物是一类产生于地壳中具有一定化学组成、物理性质和内部构造的单质或化合物。
 - 10、岩石：岩石是一种或数种矿物的集合体。
 - 11、土壤质地：土壤中各粒级土粒含量（质量）百分率的组合，叫做土壤质地。
 - 12、土壤吸湿水：固相土粒藉其表面的分子引力和静电引力从大气和土壤空气中吸附气态水，附着于土粒表面成单分子或多分子层，称为土壤吸湿水。
 - 13、土壤膜状水：吸湿水达到最大后，土粒还有剩余的引力吸附液态水，在吸湿水的外围形成一层水膜，这种水分称为膜状水。
 - 14、土壤毛管水：靠毛管力保持在土壤空隙中的水分称为土壤毛管水。
 - 15、土壤通气性：又称土壤透气性，是指土壤空气与近地层大气进行气体交换以及土体内部允许气体扩散和流动的性能。
 - 16、土壤热容量：是指单位容积或单位质量的土壤在温度升高或降低1℃时所吸收或放出的热量。
 - 17、土壤孔隙：土壤中土粒或团聚体之间以及团聚体内部的空隙叫做土壤孔隙。
 - 18、土壤粘着性：是土壤在一定含水量的情况下，土粒粘着外物表面的性能。
 - 19、土壤可塑性：土壤在一定含水量范围内，可被外力任意改变成各种形状，当在外力解除和土壤干燥后，仍能保持其变形的性能称为可塑性。
 - 20、土壤胀缩性：土壤吸水后体积膨胀，干燥后体积收缩称为土壤胀缩性。
 - 21、土壤吸收性能：是指土壤能吸收和保留土壤溶液中的分子和离子，悬液中的悬浮颗粒、气体以及微生物的能力。
 - 22、土壤阳离子交换作用：土壤胶体通常带有大量负电荷，因而能从土壤溶液中吸附阳离子，以中和电荷，被吸附的阳离子在一定的条件下又可被土壤溶液中其他阳离子从胶体表面上交换出来，此即阳离子交换作用。

- 23、土壤阳离子交换量：是指在一定pH值条件下，每1000g干土所能吸附的全部交换性阳离子的厘摩尔数（ cmol/kg ）。
- 24、活性酸度：是指土壤溶液中游离的 H^+ 所直接显示的酸度。
- 25、潜性酸度：是指土壤胶体上吸附的 H^+ 、 Al^{3+} 所引起的酸度。
- 26、交换性酸度：用过量的中性盐溶液与土壤作用，将胶体表面上的大部分 H^+ 或 Al^{3+} 交换出来，再以标准碱液滴定溶液中的 H^+ ，这样测得的酸度称为交换性酸度或代换性酸度。
- 27、水解性酸度：用弱酸强碱盐溶液从土壤中交换出来的氢、铝离子所产生的酸度称为水解性酸度。
- 28、土壤缓冲性：土壤溶液抵抗酸碱度变化的能力叫土壤缓冲性。
- 29、成土母质：就是岩石矿物经风化、搬运、堆积而成的地壳的疏松表层。
- 30、被动吸收：又称非代谢吸收，是一种顺电势梯度的吸收过程，不需要消耗能量。
- 31、主动吸收：又称为代谢吸收，是一个逆电势梯度且消耗能量的吸收过程，有选择性。
- 32、离子拮抗作用：是指介质中某种离子的存在能抑制植物对另一种离子吸收或运转的作用，这种作用主要表现在阳离子与阳离子之间或阴离子与阴离子之间。
- 33、离子协同作用：是指介质中某种离子的存在能促进植物对另一种离子吸收或运转的作用，这种作用主要表现在阴离子与阳离子之间或阳离子与阳离子之间。
- 34、肥料利用率：是指植物吸收来自所施肥料的养分占所施肥料养分总量的百分率。
- 35、硝化作用：是指土壤中的铵或氨在微生物的作用下氧化为硝酸盐的过程。
- 36、反硝化作用：是指硝酸盐或亚硝酸盐还原为气态氮（分子态氮和氮氧化物）的作用过程。
- 37、生理酸性肥料：肥料中离子态养分经植物吸收利用后，其残留部分导致介质酸度提高的肥料称之为生理酸性肥料。
- 38、有机肥料：是农村中利用各种有机物质、就地取材、就地积制的自然肥料的总称，又称农家肥料。

三、问答题

1.改良土壤质地的措施主要有哪些？

答：（1）增施有机肥料；（2）掺砂掺粘、客土调剂；（3）翻淤压砂、翻砂压淤；（4）引洪放淤、引洪漫沙。（5）根据不同质地采用不同的耕作管理措施。

2、土壤空气组成的特点。

答：（1）土壤空气中的二氧化碳含量比大气高十至数百倍；（2）土壤空气中氧的含量低；（3）土壤空气中的相对湿度比大气高；（4）土壤空气中有时含有还原性气体；（5）土壤空气数量和组成经常处于变化之中。

3、良好的团粒结构一般应具备哪些条件？

答：1、有一定的结构形态和大小：旱地一般以直径为0.25~10mm、边面不明显的球形较好，其中又以1~3mm的大小较佳，过大或过小对形成适当的孔隙不利。水田由于经常淹水，不易形成大于0.25mm的团粒结构，只有小于0.25mm的微结构，它对水田的透水、通气、保肥、表土层土壤松软有一定的作用。

2、有多级孔隙。只有当单粒先凝聚成微团粒，再由微团粒胶结成团粒以及团粒进一步团聚成较大的团粒结构，才含有一定数量和适当比例的大小孔隙。这样，大孔隙可通气、透水，小孔隙可以保水、蓄水。

3、有一定的稳定性。即一定的水稳性、机械稳固性和生物稳定性。

4、有抵抗微生物分解破碎的能力。

4、简述团粒结构对土壤肥力的作用。

答：(1) 能调节水分和空气的矛盾；(2) 能协调土壤有机质中养分的消耗和积累的矛盾；(3) 能稳定土壤温度，调节土热状况；(4) 改良耕性和有利于作物根系伸展。

总之，有团粒结构的土壤，松紧适度，通气保温保水保肥，扎根条件良好，能够从水、肥、气、热、扎根条件等诸肥力因素方面满足作物生长发育的要求，能使作物“吃饱、喝足、住的舒服”，从而获得高产。

5、土壤中酸性的主要来源有哪些？

答：土壤中酸性的主要来源是：胶体上吸附的 H^+ 或 Al^{3+} 、 CO_2 溶于水所形成的碳酸、有机质分解产生的有机酸、氧化作用产生少量无机酸、以及施肥加入的酸性物质等。

6、土壤的碱性主要来源有哪些？

答：土壤的碱性主要来源于土壤中交换性钠的水解所产生的 OH^- 以及弱酸强碱盐类的水解。

7、高等植物必需营养元素的判断标准是什么？

答：(1) 如果缺乏某种营养元素，植物就不能完成其生活周期；

(2) 如果缺乏某种营养元素，植物呈现专一的缺素症，其他营养元素不能代替它的功能，只有补充它后症状才能减轻或消失；

(3) 在植物营养上直接参与植物代谢作用，并非由于它改善了植物生活条件所产生的间接作用。

8、简述氮的生理功能。

答：(1) 氮是蛋白质的重要组成；(2) 氮是核酸和核蛋白的成分；(3) 氮是叶绿素的组成成分；(4) 氮是作物体内许多酶的成分；(5) 氮是作物体内多种维生素的成分；(6) 氮也是一些植物激素的成分；(7) 氮还是ATP、NAD、NADP、FAD、磷脂和各种生物碱等重要化合物的组成成分。

总而言之，氮对作物的生命活动以及产量的高低、品质的优劣均有着极为重要的作用。

9、为什么施用铵态氮肥会使土壤变酸？

答：植物吸收一个 NH_4^+ 产生一个 H^+ ， NH_4^+ 进入体内后，与谷氨酸或酮酸结合形成酰胺或氨基酸，同时释放出 H^+ 于土壤溶液中，这就是施用铵态氮肥使土壤变酸的原因。

10、简述磷在植物体内的营养功能。

答：磷在植物体内的营养功能主要表现在：

(1) 磷参与植物体内许多重要化合物的结构；

(2) 磷参与植物体内许多代谢过程；

(3) 磷增强植物抗逆性。

11、钾增强植物抗寒性的机理是什么？

答：从形态学方面看，钾可促进植物形成健康发达的根系，粗大的木质部导管系统，加速厚壁细胞的木质化和禾本科秆壁的厚度，增强抗冻能力。从生理学方面看，钾能提高组织的淀粉、糖分、可溶性蛋白质和各种离子的含量，从而可降低冰点，减少低温危害，增加植物在低温下的抗性。

12、钾增强植物抗旱性的机理是什么？

答：(1) 增强了植物体内细胞中钾的含量，从而能使细胞保持较低的渗透势，以便较好地发挥细胞的渗透调节能力，在干旱条件下仍能保持较高的膨压；

(2) 钾对植物叶面气孔开闭具有特殊的作用，供钾充足情况下，可使气孔调节灵敏，从而能减少干旱条件下蒸腾失水；

(3) 供钾充足条件下，由于降低了细胞的渗透势，增加了土壤和根间的水势梯度从而有利于植物吸水；

(4) 钾可促进根系生长和下扎，扩大根系在土壤中的吸收面积以及与土壤水分

接触位点，从而增加水分吸收。

13、简述硼在植物体内的营养功能。

答：（1）硼能促进碳水化合物化合物的合成和运转，改善植物各器官有机物质的供应，提高作物的结实率和坐果率。（2）硼能促进生殖器官的正常发育。（3）硼使植物分生组织细胞分化正常。（4）硼可以提高豆科作物根瘤的固氮活性，增加固氮量。（5）硼能提高植物的抗逆性，由于硼能促进碳水化合物化合物的合成与运输，提高蛋白质的粘滞性，降低透性，增加胶体结合水的含量。因而有利于提高植物的抗寒、抗旱能力。

14、简述钼在植物体内的营养功能。

答：（1）钼对生物固氮具有重要作用；（2）钼能促进硝态氮的同化作用；（3）钼还有提高叶片光合作用强度的作用和促进植物体内维生素C合成的作用。

15、简述铜在植物体内的营养功能。

答：（1）植物体内铜的功能大部分与酶有联系，主要起催化作用。（2）铜积极参与光合作用。（3）铜还参与植物体内的氮素代谢过程。

16、简述有机肥和无机肥的特点。

答：有机肥料含有丰富的有机物和各种营养元素，具有数量大、来源广、养分全面、施用污染少等优点，但也存在脏、臭、不卫生、养分含量低、肥效慢、体积大、使用不方便等缺点。无机肥料即化学肥料，是工厂化学合成或加工精制的肥料，它的特点恰好与有机肥相反，具有养分含量高、肥效快、使用方便等优点，但也存在养分单一、肥效短、制造成本高、污染环境等不足。

17、试述土壤有机质对土壤肥力的作用。

答：土壤有机质对土壤物理、化学和生物化学等各方面都有良好的作用。

（1）土壤养分的主要来源：土壤有机质中含有极为丰富的氮、磷、硫等元素，它们的有机化合物是植物营养物质在土壤中的主要存在形式，并使植物营养元素在土壤中得到保存和聚积。有机质经过微生物的矿质化作用，释放植物营养元素，供给植物和微生物生活的需要。微生物在分解有机质的过程中，获得生命活动所需要的能量，产生的二氧化碳一方面供给植物的碳素营养，另一方面当二氧化碳溶于水后，可促进矿物的风化。

（2）改善土壤物理性质：有机质在改善土壤物理性质方面具有多种功能，首先是促进土壤团粒结构的形成。土壤有机质还可以降低粘土的粘聚力，增加砂土的粘聚力，改善不良质地的耕作性能。此外，有机质对改善土壤的渗水性，减少水分蒸发等都有明显的作用。

（3）提高土壤的保肥性：腐殖质属胶体物质，具有巨大的比表面和表面能，同时带有大量负电荷，所以它能提高土壤吸附分子态和离子态物质的能力。增强其保肥能力。腐殖质又属两性胶体，是弱酸。若土壤溶液中 H^+ 或 OH^- 过多时，通过离子交换作用，可降低土壤的酸性或碱性，这种使酸碱反应减弱的能力，称为缓冲性。腐殖质具有较强的缓冲作用。

（4）促进作物生长发育：极低浓度的腐殖质(胡敏酸)分子溶液，对植物有刺激作用。如能改变植物体内糖类的代谢，促进还原糖的积累，提高细胞的渗透压，从而提高了植物的抗旱性；能提高氧化酶的活性，加速种子发芽和对养分的吸收，促进作物生长；还可增强植物的呼吸作用，提高细胞膜的透性和对养分的吸收，促进根系的发育。

（5）有助于消除土壤的污染：腐殖质能吸附和溶解某些农药，并能与重金属形成溶于水的络合物，随水排出土壤，减少对作物的毒害和对土壤的污染。

18、试述根外营养的概念、特点及影响根外营养效果的因素。

答：根外营养的概念：植物通过地上部分器官吸收养分和进行代谢的过程，称为根外营养。

根外营养的特点：

（1）直接供给植物养分，防止养分在土壤中的固定和转化；

- (2) 养分吸收转化比根部快，能及时满足植物需要；
- (3) 促进根部营养，强株健体；
- (4) 节省肥料，经济效益高。

影响根外营养效果的因素：

- (1) 溶液的组成：溶液组成决定于根外追肥的目的。
- (2) 溶液的浓度及反应：在一定浓度范围内，营养物质进入叶片的速度和数量，随浓度的增加而增加。
- (3) 溶液湿润叶片的时间 溶液湿润叶片时间的长短同样影响着根外追肥的效果。研究表明，保持叶片湿润的时间在30min至1h内吸收的速度快、吸收量大。
- (4) 叶片与养分吸收 象棉花、油菜、豆类、薯类等双子叶植物，因叶面积大，角质层较薄，溶液中的养分易被吸收；而稻、麦、谷子等单子叶植物，叶面积小，角质层较厚，溶液中养分的吸收比较困难，在这类植物上进行根外追肥要加大浓度。从叶片结构上看，叶子表面的表皮组织下是栅状组织，比较致密；叶背面是海绵组织，比较疏松、细胞间隙较大，孔道细胞也多，故喷施叶背面养分吸收快些。
- (5) 喷施次数及部位 不同养分在叶细胞内的移动是不同的。在喷施比较不易移动的营养元素时，必须增加喷施的次数，同时必须注意喷施部位，如铁肥，只有喷施在新叶上效果较好。每隔一定时期连续喷洒的效果，比一次喷洒的效果好。但是喷洒次数过多，必然会多用劳力，增加成本，因此生产实践中应掌握在2~3次为宜。

19. 试述环境因素对植物吸收养分的影响。

答：(1) 光照：植物吸收养分是一个耗能的过程，根系养分吸收的数量和强度受地上部往地下部供应的能量所左右，当光照充足时，光合作用强度大，吸收的能量多，产生的生物能也多，养分吸收的也就多。反之，光照不足，由光合作用产生的生物能也就少，养分吸收的数量和强度就少，所以光照是植物养分吸收与同化的原动力。光由于影响到蒸腾作用，因而也间接地影响到靠蒸腾作用而吸收的养分离子。

(2) 温度：植物的生长发育和对养分的吸收都对温度有一定的要求，研究表明，大多数植物根系吸收养分要求的适宜土壤温度为15~25℃。在0~30℃范围内，随着温度的升高，根系吸收养分加快，吸收的数量也增加。在低温时，植物的呼吸作用减弱，养分吸收的数量也随之减少，当温度低于2℃时，植物只有被动吸收，因为在这种低温下，植物不能进行呼吸作用。当土温超过30℃以上时，养分吸收也显著减少，若土温超过40℃，吸收养分急剧减少，因为温度过高根系迅速老化，体内酶变性，吸收养分也趋于停止，严重时细胞死亡。细胞膜在高温下透性增加，养分常有外渗现象。

(3) 通气：大多数植物吸收养分是一个好氧过程，良好的土壤通气有利植物的有氧呼吸，也有利于养分的吸收。

(4) 酸碱度：土壤溶液中的酸碱度常影响植物对养分离子形态的吸收和土壤中养分的有效性。由于土壤溶液pH值的不同，其中一些离子的形态也发生了变化，这样养分的有效性也就产生了差异，最后必然反映在植物对养分的吸收上。

(5) 水分：水是植物生长发育的必要条件之一，土壤中养分的释放、迁移和植物吸收养分等都和土壤水分有密切关系，土壤水分适宜时，养分释放及其迁移速率都高，从而能够提高养分的有效性和肥料中养分的利用率。

(6) 离子间的相互作用：土壤是一个复杂的多相体系，不仅养分浓度影响植物的吸收，而且各种离子之间的相互关系也影响着植物对它们的吸收。离子间的相互关系中影响植物吸收养分的主要有离子拮抗作用和离子协同作用。离子拮抗作用是指介质中某种离子的存在能抑制植物对另一种离子吸收或运转的作用，这种作用主要表现在阳离子与阳离子之间或阴离子与阴离子之间。离子协同作用是指介质中某种离子的存在能促进植物对另一种离子吸收或运转的作

用，这种作用主要表现在阴离子与阳离子之间或阳离子与阳离子之间。

20.试述绿肥的概念及其在农业生产中的作用。

答：绿肥的概念：利用植物生长过程中所产生的全部或部分绿色体，直接耕翻到土壤中作肥料，这类绿色植物体称之为绿肥。

绿肥在农业生产中的作用：

(1) 绿肥可提高土壤肥力：①有利于土壤有机质的积累和更新；②增加土壤氮素含量；③富集与转化土壤养分；④改善土壤理化性状、加速土壤熟化，改良低产田；⑤减少养分损失。

(2) 绿肥是防风固沙、保持水土的有效生物措施：种植绿肥作物，除能养地外还有护田保土作用。绿肥具有繁茂的地上部，是良好的生物覆盖物，可减少风沙对土地的侵蚀及雨水的冲刷。同时绿肥地下部还有发达的根系，具有固沙、护坡作用。

(3) 有利于生态环境保护：种植绿肥，可以改善农作物茬口，而且一些绿肥作物还是害虫天敌的良好宿主，对病虫害的生物防治，减少农药对环境污染具有良好作用。

(4) 绿肥是促进农牧业发展的纽带：农、牧业间是互相依存、互相制约又互相促进的大农业。而绿肥又是种植业与养殖业共同发展的纽带。

- 1、土壤质地是指各粒级在土壤()中占的百分数
A 体积 B 质量 C 容积 D 孔隙
- 2、植物能够在土壤中生长发育是因为土壤具有 ()
A 矿物质 B 养分 C 肥力 D 热量
- 3、() 是土壤肥力较高的土壤结构类型
A 核状结构 B 片状结构 C 团粒结构 D 柱状结构
- 4、土壤空气与大气交换的主要方式是 ()
A 整体流动 B 扩散 C 蒸发 D 对流
- 5、在砂质土上施肥方法不正确的是 ()
A 多施有机肥 B 化肥要一次施足
C 化肥要少量多次 D 注意后期追肥
- 6、观察发现小麦的叶鞘为红紫色，估计是缺乏 ()
A 锌 B 磷 C 钾 D 钙
- 7、以下对改善土壤氧气供应状况无效的有 ()
A 增施有机肥 B 地膜覆盖 C 大水漫灌 D 中耕松土
- 8、铵态氮肥中不适宜水田长期大量施用的是 ()
A 硫酸铵 B 氯化铵 C 碳酸铵 D 硝酸铵
- 9、对过酸过碱土壤的化学改良中，酸性土壤通常施用 ()
A. 石膏 B. 磷石膏 C. 明矾 D. 石灰性肥料
- 10、小麦氮肥最大效率期在 ()。
A、播种出苗期 B、出苗至三叶期 C、拔节至抽穗期 D、开花至灌浆期
- 11、土壤有机质的主体是 ()
A. 矿物质 B. 施用的有机肥料 C. 土壤腐殖质 D. 生物残体
- 12、不宜施用在烟草、甜菜等作物上的肥料是 ()。
A、硫酸铵 B、碳酸铵 C、氯化铵 D、尿素
- 13、一般来说土壤越肥，土壤微生物数量
A. 越少 B. 越多 C. 适中 D. 和土壤微生物数量无关
- 14、调节土壤肥力的依据是
A. 土壤矿物质含量 B. 土壤中三相物质的比例
c. 土壤有机质含量 D. 土壤水分含量
- 15、以长江为南北界限，我国土壤酸碱度的规律是 ()
A.南碱北酸 B.南酸北酸 C.南酸北碱 D.南碱北碱
- 16.俗称“蒜瓣土”的土壤结构是
A. 块状结构 B. 核状结构 C. 柱状结构 D. 片状结构
- 17、是植物体内60多种酶的活化剂，参与植物代谢过程的元素是
A. N B. P C. K D. Ca

18. 在植物营养最大效率期, 为满足养分需要一般要加使 ()

A.基肥 B.种肥 C.追肥 D.叶面喷肥

19. 最适宜作根外追肥的化肥是()

A. 磷酸铵 B. 尿素 C. 碳酸氢铵 D. 钙镁磷肥

20、土壤有机质的主体是 ()

A. 矿物质 B. 施用的有机肥料 C. 土壤腐殖质 D. 生物残体

21、不属于有机肥料的是

A 尿素 B 粪尿肥 C 堆沤肥 D 绿肥

22、土壤保肥性最重要的方式是 ()

A 机械吸收保肥 B 生物吸收保肥 C 离子交换吸收保肥 D 化学吸收保肥

23、土壤颗粒越细, 其黏结性越 ()

A.越强 B.越弱 C.不变 D.变化不大

24. 一般作物需磷肥的临界期在() A. 幼苗期 B. 旺盛生长期

c. 花期 D.果期

选择题

- 1、下列作物不是忌氯作物的是 ()
A 烟草 B 马铃薯 C 茶树 D 玉米
- 2、肥料的利用率越高, 肥料的经济效益则 ()。
A 越高; B 越低; C 不一定 D 二者无关
- 3、一般微量元素的缺素症状首先表现于 ()
A 老叶 B 幼叶 C 老叶和幼叶 D 根部。
- 4、水旱轮作中, 磷肥施用应: ()
A 优先施于水稻 B 优先施于旱作 C 水旱等量施 D 重水轻旱
- 5、容易挥发的化肥品种有 ()。
A 碳酸氢铵 B 硫酸铵 C 普钙 D 人粪尿
- 6、一肥料包装袋上印有12-12-12, 表明该肥料含有: ()
A 12%N, 12%P₂O₅, 12%K₂O B 12%N, 12%P, 12%K
C 12 N:12 P₂O₅:12 K₂O D 12%N₂O, 12% P₂O₅, 12% K₂O
- 7、土壤中的氮素可分为 ()。
A、水解性无机氮和非水解性有机氮两大类
B、铵态氮和硝态氮两大类 C、无机态和有机态两大类
D、水溶性氮和水解性氮两大类
- 8、大白菜的“干烧心病”可能缺()。
A、铁 (Fe) B、锰 (Mn) C、锌 (Zn) D、钙 (CA) E、硼 (B)
- 9、作物缺 Fe时()。
A、老叶发黄 B、顶芽坏死 C、叶片出现棕色斑点 D、幼叶发黄
- 10、油菜“花而不实”是一种缺 () 症状。
A. 硼 B. 锌 C. 钼 D. 铁
- 11、硫酸钾长期施用对土壤的影响为()
A、土壤酸化 B、土壤板结 C、无影响 D、A+B
- 12、水田中不宜使用硝态氮的原因为_。
A、引起土壤板结 B、易流失 C、易发生反硝化损失 D、B+C
- 13、植物体内钾主要以()形态存在。
A、有机态 B、闭蓄态 C、离子态 D、交换态

第一章 绪论

1. **土壤soil**:是在地球表面生物、气候、母质、地形、时间等因素综合作用下所形成的能够生长绿色植物、具有生态环境调控功能、处于永恒变化中的疏松矿物质与有机质的混合物。

2. **土壤圈pedosphere**:土壤在地球表面以不连续状态分布于陆地表面,处于其它圈层的交接面上,成为它们连接的纽带,构成了结合无机界和有机界——即生命和非生命联系的中心环境,称为土壤圈

3. **农业生态系统**:是在一定时间和地区内,人类从事农业生产,利用农业生物与非生物环境之间以及与生物种群之间的关系,在人工调节和控制下,建立起来的各种形式和不同发展水平的农业生产体系。

4. **农业**:把利用动植物等生物的生长发育规律,通过人工培育来获得产品的各部门,统称为农业。

5. **大气圈aerosphere**:是环绕地球最外层的气体圈层,它的密度随高度的增加而减小,越向上空气越稀薄,并逐渐转化为宇宙空间。

6. **生物圈(biosphere)**:地球表层中的全部生物和适于生物生存的范围,它包括岩石圈上层、水圈的全部和大气圈下层。

7. **岩石圈**是由岩石组成的,包括地壳和上地幔顶部。

8. **土壤学soil science**:农林科学体系中一门基础科学,主要论述土壤和农林生产各个环节之间的内在联系,土壤变肥变瘦的一般规律,以及土壤利用和改良的技术。

9. **土壤剖面构造**:指土壤剖面从上到下不同土层的排列方式

10. **水圈**:是地球外圈中作用最为活跃的一个圈层。它与**大气圈**、**生物圈**和地球内圈的相互作用,直接关系到影响人类活动的表层系统的演化。

11. **地壳**:是地球固体圈层的最外层,**岩石圈**的重要组成部分。

12. **地核(Core)**:地球的核心部分。主要由铁、镍元素组成,半径为3480千米。地核又分为外地核和内地核两部分。外地核的物质为液态。

13. **地幔(Mantle)**:**地壳**下面是**地球**的中间层,叫做“地幔”,厚度约2865公里,主要由致密的造岩物质构成,这是地球内部体积最大、质量最大的一层。

14. **地质作用**:作用于地球的自然力使地球的物质组成、内部结构和地表形态发生变化的作用。引起地质作用的自然力叫地质营力。

第二章 土壤的物理性质与过程

1. **土粒密度soil particle density**:单位容积(不包括土粒间孔隙容积)土粒质量。

2. **土壤容重soil bulk density**:单位容积原状土壤(包括孔隙)的干质量。

3. **土壤孔隙度(孔度)soil porosity**:指单位土壤容积内各种大小孔隙容积所占的百分数。

4. **孔隙比pore space ratio**:孔隙体积/土粒体积

5. **质量含水量mass water content**:土壤中水分的质量与干土质量的比值,又称重量含水量

6. **干土**:指在105度条件下烘干24小时的土壤

7. **容积含水量volumetric water content**即单位土壤总容积中水分所占的容积分数

8. **土壤颗粒soil particle**:是指在岩石、矿物的风化过程及土壤成土过程中形成的碎屑物质,它是构成土壤固相的基本组成。

- 9.单粒single particle :在土壤固相中单个存在的矿质土粒。
- 10.复粒: compound particle:是指在土壤固相中由多个单粒相互聚集在一起的矿质土粒。
11. 当量粒径equivalent diameter :一般与某粒级土壤颗粒沉降速率相同的圆球直径代表土壤颗粒的大小, 故称为当量粒径
- 12.石砾cobble、gravel: 大于2mm的土粒。
- 13.沙粒sand
- 14.粉粒silt
- 15.粘粒clay
- 16.原生矿物primary mineral: 指那些经过不同程度的物理风化, 未改变化学组成和结晶结构的原始成岩矿物。
- 17.次生矿物secondar mineral:是原生矿物经化学风化形成的新矿物。
- 18.土壤质地soil texture:土壤中各粒级占土壤重量的百分比组合
- 19.蒙金土:土壤上层的质地以砂质为主, 透水通气良好, 可以迅速的接纳较大的降水量, 防止地面径流, 减少水土流失。下层质地偏粘, 起保水托肥作用, 减少养分下渗流失, 又有回润水分的能力。这种质地剖面即发育小苗又发育老苗, 对土壤水, 肥, 气, 热状况调节较好, 适宜于作物生长, 群众称之为“蒙金土”。
- 20.土壤机械组成mechanical composition :土壤的不同级别颗粒的含量分布。
- 21.土壤结构 soil structure :土壤颗粒通过不同的堆积方式相互粘结而成土壤结构。
- 22.土壤结构体 soil structure types:土壤在胶结物(有机质,碳酸钙,氧化铁)的作用下, 相互团聚在一起形成大小, 形状, 性质不同的土团。
- 23.土壤结构性soil structure properties :土壤中单粒, 复粒的数量, 大小, 形状, 性质及其相互排列和相应的空隙状况等综合特性。
24. 团粒结构grunular structure:是指在腐殖质等多种因素作用下形成的近似球形较疏松多孔的小土团。
- 25.微团粒microaggregate :是直径小于0.25mm的土壤团聚体
- 26.水稳性团聚体water stable aggregate: 是指土壤结构体经水浸后不立即散开, 保持土壤结构体形态不破碎。
27. 分散系数dispersive coefficient:为微团聚体分析中的黏粒含量与颗粒分析中的黏粒含量的百分比。
28. 结构系数structure coefficient: 颗粒分析中的黏粒含量减去微团聚体分析中黏粒含量然后与颗粒分析中黏粒含量的百分比。
- 29.力稳定性团聚体mechanical stable aggregate: 指在一定外力作用下不致受到完全破坏。
- 30.生物稳定性团聚体biologic stable aggregate: 是指结构体抗拒生物对有机物质分解使土壤结构破坏的能力。
- 31.当量孔径 equivalent pore diameter: 相当于一定的土壤水吸力的孔径, 单位为毫米。
- 32.非活性孔隙noneffective pore: 当量孔径< 0.002 mm的孔隙, 根毛和微生物不能进入此孔隙。
- 33.毛管孔隙capillary pore: 当量孔径为0.06~0.002 mm的孔隙, 植物细根、原生动物和真菌不能进入毛管孔隙中, 但根毛和细菌可在其中生活。
- 34.通气孔隙airfilled pore: 当量孔径> 0.06 mm的孔隙, 其中> 0.2 mm的粗孔植物的细根可伸入其中; 0.2~0.06 mm的中孔是原生动物、真菌和根毛的栖身地。
- 35.重量含水量mass water content: 土壤中水分的质量与干土质量的比值, 又称为质量含水量。
- 36.容积含水量volumetric water content: 单位土壤总容积中水分所占的容积分数。
- 37.田间持水量filed capacity : 土壤毛管悬着水达到最大值时的土壤含水量称为

田间持水量，通常作为灌溉水量定额的最高指标。

38.凋萎系数(wilting coefficient)：当植物发生永久萎蔫时的土壤含水量叫萎蔫系数（凋萎系数）。

39.吸湿水hygroscopic water/moisture：干土从空气中吸着水汽所保持的水称为吸湿水

40.吸湿系数hygroscopic coefficient：

41.膜状水film water：土壤颗粒表面上吸附的水分形成水膜，这部分水称为土壤膜状水

42.最大分子持水量maximum molecular moisture-holding capacity：膜状水的最大量，叫最大分子持水量。（包括膜状水和吸湿水）。

43.毛管水capillary water：存在于土壤毛管孔隙中的水分，称为毛管水。包括毛管悬着水和毛管上升水。

44.毛管悬着水capillary suspending water：借助于毛管力保持在上层土壤的毛管孔隙中的水分，它与来自地下水上升的毛管水并不相连，好像悬挂在上层土壤中一样，故称之为毛管悬着水。

45.毛管水断裂量：当土壤含水量降低到一定程度时，较粗毛管中悬着水的连续状态出现断裂，蒸发速率明显降低，此时土壤含水量称为毛管水断裂量。

46.毛管上升水capillary supporting water：在地势低洼地区，地下水位浅，地下水借助毛管作用而上升吸持保存在毛管中的水分。

47.毛管持水量capillary water holding capacity：土壤中毛管上升水的最大量称为毛管持水量。它是吸湿水、膜状水和毛管上升水的总和。

48.最大吸湿量：干土从相对湿度接近饱和的空气($\geq 98\%$)中吸收水汽的最大量。

49.土水势soil water potential：土壤水在各种力（土粒的吸附力、毛管力、重力和静水压力等）的作用下，其自由能与相同条件下自由纯水的自由能的差值，称土水势。

50.基质势matrix potential 由吸附力和毛管力所制约的土水势

51.渗透势osmotic potential 由土壤水中溶解的溶质而引起土水势的变化，也称溶质势。

52.压力势pressure potential 所有孔隙都充满水的土壤成为饱和土壤，在土壤水饱和的情况下，土壤中的孔隙都充满水，并连续成水柱，土壤水由于受静水压力而产生的土水势变化。

53.重力势gravitational potential是指由重力作用而引起的土水势变化。

54. PF

55.水分特征曲线 土壤水分特征曲线soil water characteristic curve 指土壤水分含量与土壤水吸力的关系曲线。

土壤水分特征曲线对同一土样并不是固定的单一曲线。它与测定时土壤处于吸水过程（如渗透过程）或脱水过程（蒸发过程）有关。从饱和点开始逐渐增加土壤水吸力，使土壤含水量逐渐减少所得的曲线，叫脱水曲线。由干燥点开始，逐渐增加土壤含水量，使土壤水吸力逐渐减小所得的曲线，叫吸水曲线。脱水曲线和吸水曲线是不重合的。同一吸力值可有一个以上的含水量值，说明土壤吸力值与含水量之间并非单值函数，这种现象称滞后现象hysteresis。

56.土壤入渗 (soil water infiltration)：一般是指水自土表垂直向下进入土壤的过程，但也不排斥如沟灌中水分沿侧向甚至向上进入土壤的过程。

57.土壤水的再分布 (soil water redistribution)：土壤水入渗过程结束后，水在重力和吸力梯度影响下在土壤中向下移动重新分布的过程。

58.潜在蒸发强度 (Soil potential evaporation)：当土壤供水充分时，由大气蒸发能力决定的最大可能蒸发强称为潜在蒸发强度。

59.土壤—植物—大气连续体(SPAC) (Soil-plant-atmosphere continuum)：由水势引起水由土壤进入植物体，再向大气扩散的体系。

60.土壤有效水(available soil water)：能够被植物吸收利用的水。在田间持水量

- (1-2万帕)到永久萎蔫系数(150万帕)之间保留在土壤中的水分。
- 61.土壤水的有效性availability of soil water：指土壤水能否被植物吸收利用及其难易程度。
- 62.达西定律(Darcy's law)：单位时间内通过单位面积土壤的水量，土壤水通量与土水势梯度成正比。
- 63.全蓄水量：土壤为重水饱和，即土壤全部孔隙（包括毛管孔隙和非毛管孔隙）都充满水时的土壤含水量叫全蓄水量（最大持水量）。
- 64.有效水最大贮量：($A=F-W$)即田间持水量－萎蔫系数,当此值最大时,即有效水最大贮量。(全溶水－多余水)。
- 65.土面蒸发soil surface evaporation：土壤水不断以水汽的形态由表土向大气扩散而遗失的现象成为土面蒸发。
- 66.土壤水分平衡soil water balance：是指对于一定面积和厚度的土体，在一段时间内，其土壤含水量的变化应等于其来水项与去水项之差，正值表示土壤蓄水量增加，负值表示减小。
- 67.土壤呼吸soil respiration：土壤从大气中吸收O₂，同时排出CO₂的气体扩散作用，称为土壤呼吸。
- 68.对流，又称质流，mass flow：土壤与大气间由总压力梯度推动的气体的整体流动，它使气流冲从高压区向低压区运动。
- 69.气体扩散diffusion：是指在土壤气体组成中，CO₂的浓度高于大气，而O₂的浓度低于大气，在大气浓度梯度的作用下，驱使CO₂分子不断从土壤向大气扩散，同时O₂的分子不断从大气向土壤扩散。
- 70.呼吸商RQ respiratory quotient：把土壤中CO₂的释放量与O₂的消耗量的体积比定义为土壤呼吸商。
- 71.土壤通气性soil aeration：是泛指土壤空气与大气进行交换以及土体内部允许气体扩散和通气的能力。
- 72.土壤通气量soil air flux：是指在单位时间内，单位压力下，进入单位体积土壤中的气体总量（CO₂和O₂），常用单位是毫升×厘米⁻²×秒⁻¹。
- 73.土壤容积热容量heat capacity：是指单位质量（重量）或容积的土壤每升高（或降低）1°C所需要（或放出的）热量。
- 74.土壤导热率 heat conductivity,thermal conductivity：在单位厚度（1厘米）土层，温差为1°C时，每秒钟经单位断面（1厘米²）通过的热量焦耳数（I）。其单位是J.cm⁻².s⁻¹.°C⁻¹。
- 75.土壤热扩散率soil heat diffusivity or soil thermal diffusivity：是指在标准状况下，在土层垂直方向上每厘米距离内，1°C的温度梯度下，每秒流入1cm²土壤断面面积的热量，使单位体积（1cm³）土壤所发生的温度变化。
- 76.土壤的Eh：取决于土壤溶液中氧化态和还原态物质的浓度比，而后者又主要取决于土壤中的氧化压或溶解态氧的浓度，这就直接与土壤通气性相联系。
- 77.土壤导温率temperature conductivity：单位体积土壤吸收热量后升高的温度，单位为cm²/s。
- 78.墒情
- 79.土壤基质soil matrix：土壤中的固相部分是土壤的骨架。
- 80.土壤导热率soil thermal conductivity：单位厚度土层，温差为1°C时，每秒钟经过单位断面通过的热量焦耳数。
- 81.土壤粘结性soil cohesion:土粒之间相互粘结在一起的性能。
- 82.土壤粘着性soil adhesion 是指土壤在湿润状态下,土壤粘着于其他物体的性能。
- 83.土壤的可塑性soil plasticity:土壤在湿润状态下,受外力作用塑造成各种形状:当外力消失或干燥后,仍能保持其性状的性能。
- 84.下塑限plastic limit：土壤开始呈现可塑状态时的水分含量

- 85.上塑限liquid limit: 土壤失去可塑性而开始流动时的土壤含水量
- 86.粘着点sticky point: 土壤开始不黏着外物时的含水量, 叫黏着点。
- 87.塑性值plasticity number: 上塑限与下塑限含水量之差成为塑性值
- 88.土壤膨胀 soil swelling: 是指黏质土壤在吸水时总容积增大的现象。
- 89.土壤膨压soil swelling pressure: 土壤吸水膨胀时所产生的压力
- 90.土壤收缩soil shrinkage: 是指黏质土壤随含水量减少而总容积减小的现象。
- 91.土壤抗剪性 指土壤在外力作用下土粒之间发生相互错动, 引起土壤中的一部分相对另一部分产生滑动。土壤抵抗这种滑动的性能, 成为土壤的抗剪性。
- 92.土壤压缩 soil compression: 是指土壤在荷载下总容积减小的现象。
- 93.土壤耕作soil tillage: 是在作物种植以前或在作物生长期, 为了改善植物生长条件而对土壤进行的机械加工。
- 94.土壤硬度soil hardness: 是土壤质地、结构、含有机质与腐殖质和含水量等综合反应的一项土壤机械性状。
- 95.土壤压板: 指耕作土壤在降(灌)水后或人、畜、农机具的重力作用下, 土壤由松变紧的过程。
- 96.土壤耕性soil tilth: 耕作过程中土壤各种性质的综合反映及在耕作后土壤外在形态的表现。
- 97.土壤宜耕期: 适于土壤耕作的土壤水分含量所能保持的时间长短。
- 98.土壤宜耕性soil workability: 决定于土壤粘结性、黏着性和可塑性等物理机械性状。
- 99.土壤持水性soil consistence: 通常将土壤的黏结性、黏着性和可塑性等综合反映的土壤性状

第三章 土壤化学性质与过程

- 1.土壤胶体soil colloid: 土壤中颗粒直径在1—100nm之间的具有胶体性质的土壤固体颗粒部分。
- 2.无机胶体soil mineral colloid: 主要指土壤黏土矿物clay mineral, 包括次生的铝硅酸盐黏土矿物和氧化物, 前者是晶体结构, 后者一般呈非晶体结构, 其中次生铝硅酸盐黏土是组成土壤无机胶体的主要成分。
- 3.同晶置换isomorphic substitution: 在黏土矿物晶体形成过程中, 位于四面体或八面体中心的阳离子(Si^{4+} 或 Al^{3+})可以被电性相同, 大小相近的阳离子所替代而晶体构造类型不发生改变, 这种现象叫做同晶替代。
- 4.1:1型单位晶层: 由一个硅片和一个铝片构成。硅片顶端的活性氧与铝片底层的活性氧通过共用的方式形成单位晶层。
- 5.2:1型单位晶层: 由两个硅片夹一个铝片构成。两个硅片顶端的氧都向着铝片, 铝片上下两层氧分别与硅片通过共用顶端氧的方式形成单位晶层。
- 6.2:1:1型单位晶层 在2:1单位晶层的基础上多了一个八面体片水镁片或水铝片, 这样2:1:1型单位晶层由两个硅片、一个铝片和一个镁片(或铝片)构成。
- 7.硅氧四面体: 简称四面体。基本结构是由1个硅离子和4个氧离子所构成。其排列方式是3个氧离子构成三角形为底, 硅离子位于底部3个氧离子之上的中心低凹处, 第四个氧位于硅离子的顶部, 恰恰把硅离子盖在氧离子的下面, 硅离子位于4个面的中心, 是硅酸盐矿物的最基本的结构单位, 不同的连接组合方式形成不同的硅酸盐矿物。
- 8.铝氧八面体: 简称八面体 其基本结构是由一个铝离子和六个氧离子所构成。六个氧离子排列成两层, 每层都有三个氧离子排成三角性。但上层氧的位置与下层氧交错排列, 铝离子位于两层氧的中心孔穴内。
- 9.硅铝铁率: 又称“saf值”, 土壤颗粒部分 SiO_2 与 R_2O_2 分子数之比, 以 $\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_2$ 表示。

10. **硅铁率**: 又称“sa值”, 土壤颗粒部分SiO₂与Al₂O₃分子数之比, 以SiO₂ / Al₂O₃表示。

11. **有机胶体soil organic colloid**: 主要指土壤中具有明显胶体特性的高分子有机化合物。

12. **土壤腐殖质soil humus**是土壤有机物质在微生物作用下形成的一类结构复杂、性质稳定的特殊性质的高分子化合物。

13. **腐殖质 humic substances**: 除未分解的动、植物组织和土壤生命体等以外的土壤中有机的化合物的总称。

14. **胡敏酸HA**: 是土壤腐殖质物质的一种, 是可溶于碱、不可溶于水和酸的, 分子量中等的棕黑色的物质, 有类多糖、芳香族木质素的衍生物和长链烷基部分组成。

15. **有机无机复合胶体organo-mineral complex**: 有机胶体和矿质胶体通过表面分子缩聚、阳离子桥接及氢键合等作用联结在一起的复合体称为土壤有机-无机复合体。

16. **内表面internal surface area**: 一般指膨胀性黏土矿物的晶层之间的表面积和腐殖质分子内部的表面积。

17. **外表面 external surface area**: 指黏土矿物、氧化物和腐殖质分子暴露在外的表面。

18. **比表面soil specific surface area**: 指单位质量土壤颗粒所具有的表面, 单位m²/g。

19. **双电层diffused double layer**: 当静电引力与热扩散相平衡时, 在带电胶体表面与溶液的界面上, 形成了由一层固相表面电荷和一层溶液中相反符号离子所组成的电荷非均匀分布的空间结构, 称为双电层。

20. **净电荷**: 所带正负电荷的代数和 (通常指净负电荷)。

21. **永久电荷permanent charge**: 黏土矿物形成过程中伴随着同晶替代作用而产生的电荷。

22. **可变电荷variable charge, pH dependent charge**: 这种电荷的数量和性质随着介质的pH值而改变。

23. **决定电位离子层potential determining ion layer**: 存在于土壤胶体表面, 决定着胶体颗粒所吸附的离子电荷种类和电量多少的一层。又称内离子层。

24. **补偿电位离子层compensatory ion layer**: 存在于决定电位离子层外围, 与决定电位离子层电荷电位相反, 数量相等的一层离子。又称外离子层。

25. **土壤胶体的吸附作用soil absorption**: 指分子或离子在土壤固相表面富集的过程。

26. **阳离子交换作用cation exchange**: 胶粒扩散层中的阳离子, 能与土壤溶液中的其它阳离子进行交换, 对于这种能使相互交换的阳离子, 称为交换性阳离子, 而这种交换作用叫阳离子交换作用。氢离子, 铝离子为致酸离子, 土壤胶体吸附的其他阳离子叫盐基离子。

27. **土壤阳离子交换量(CEC)**: 在一定pH值时, 土壤所能吸附和交换的阳离子的容量, 用每Kg土壤的一价离子的厘摩尔数表示, 即Cmol(+)/Kg. (pH为7的中性盐溶液)

28. **土壤盐基饱和度(BSP)**: 在土壤胶体所吸附的阳离子中, 交换性盐基离子占全部交换性阳离子的百分率, 叫盐基饱和度。

29. **互补离子(陪伴离子) complementary ion**: 与某种交换性阳离子共存的其他交换性阳离子。

30. **互补离子效应effect of complementary ion**: 与某种交换性阳离子共存的其他交换性阳离子, 又称陪伴离子。对一种离子而言, 若其互补离子与胶粒之间的吸附力越大, 则越能提高这种离子的有效度。

31. **零点电荷ZPC**: 当土壤溶液处于某一pH时, 这时土壤胶体既不带负电荷, 也

不带正电荷，或者正负电荷数相等，其表面电荷数量为零，这时的pH称为零点电荷。

32.胶核：是胶粒的基本部分，由粘土矿物，含水氧化物和腐殖质等组成。

33.吸附作用：根据物理化学的反应，胶体在溶剂中呈不均一的分布状态，固体颗粒表面的离子浓度与溶液内部不同的现象称为吸附作用

34.土壤的吸收性能:土壤具有吸收保留土壤溶液中的分子离子，悬液中的悬浮颗粒，气体以及微生物的能力。

35.土壤缓冲性:就是土壤的pH值在自然条件下,不因土壤酸碱条件的改变而产生激烈的变化。

36.缓冲量soil buffer capacity:指土壤溶液每改变一单位pH值时，所需一定浓度的酸液或碱液量。

37.指示植物:对pH反应非常敏感，只能生长在特定环境下。

38.Na碱化度（ESP）:交换性钠离子的数量占阳离子交换量的百分数。

39.总碱度total alkalinity:是指土壤溶液或灌溉水中碳酸根，重碳酸根的总量。

40.碱化作用（alkalinization）当土壤碱化度达到一定程度，可溶盐含量较低时，土壤就呈极强的碱性反应，土壤理化性质上发生恶劣变化，称为土壤的“碱化作用”

41.活性酸度soil active acidity:由于土壤溶液中游离的H离子,所表现的酸度。大小决定于土壤溶液中H离子浓度。

42.潜性酸度soil potential acidity:土壤胶体上吸附的H离子和Al离子所引起的酸度。

43.钠吸附比sodium adsorption rationSAR：是指土壤溶液中的钠离子与钙离子、镁离子浓度之和的平方根的比值。

第四章 土壤生物化学过程与养分循环

1.土壤有机质soil organic matterSOM：是指存在于土壤中的所有含碳的有机物质，包括各种动植物残体，微生物及其分解和合成的各种有机物质。

2.矿化作用(Mineralization)：有机质进入土壤以后，在土壤微生物及其酶的作用下发生氧化反应，彻底分解释放出二氧化碳和水，磷硫等营养元素在一系列特定反应后，释放成植物可利用的矿质养料的过程。

3.腐殖化过程:(Humification)：各种有机化合物通过微生物的合成或在原植物组织中的聚合转变为组成和结构比原来有机化合物更为复杂的新的有机化合物，这一过程称为腐殖化过程。

4.氨化作用ammonification：氨基酸在多种微生物及其分泌酶的作用下，进一步分解成氨，这种从氨基酸中进行脱氨的作用叫做氨化作用。

5.硝化作用nitrification：硝化过程——在通气条件良好时，氨在土壤微生物作用下，可经过亚硝酸的中间阶段，进一步氧化成硝酸，这个由氨经微生物作用氧化成硝酸的作用叫做硝化作用。硝化作用是由亚硝酸细菌和硝酸细菌共同作用的结果。

6.腐殖化系数humification coefficient：单位重量的有机物质碳在土壤中分解一年后的残留碳量。

7.激发作用（Priming effect）：土壤中加入新鲜有机物质会促进土壤原有有机质的降解，这种矿化作用称之激发作用。

8.C/N比：有机物质组成的碳氮比（C/N）

9.矿化率：每年因矿化而消耗的有机质量占土壤有机质总量的百分数。

10.土壤有机质的转化过程：各种动、植物有机残体进入土壤后，在水分、温度、土壤微生物等因素的作用下，发生极其复杂的变化过程。

11.菌根菌：许多真菌还能发育在高等植物根部表面，或者深入植物根部组织内部，与植物发生共生的关系，这些真菌统称为菌根菌。

12. **灰分物质**：植物残体燃烧后所遗留下的灰烬称为灰分物质。灰分中主要为钙、镁、钾、钠，磷、硅、硫、铁、铝、锰等，此外还含有碘、锌、硼、氟等元素。
13. **微生物**：肉眼看不见的体形细微构造简单的一类生物体。
14. **自养型细菌**：不依靠分解氧化有机质取得碳和能量，而是直接摄取空气中的二氧化碳作为碳源，吸收无机含氮化合物和各种矿物质作为养分，利用光能或通过氧化无机物质获得能量，合成自身物质，进行生长和繁殖。属于这一类土壤细菌的有：亚硝酸细菌、硝酸细菌，硫磺细菌。
15. **异养型细菌**：它们只能利用有机质作为碳源和能源。

第五章 土壤形成与发育

1. **土壤母质soil parent material**是指地表岩石经过风化、搬运、堆积等过程形成的地质历史上最年轻的疏松矿物质层。
2. **岩石**：岩石是天然产出的具稳定外型的矿物或玻璃集合体，按照一定的方式结合而成。
3. **矿物mineral**：矿物指由地质作用所形成的天然单质或化合物。
4. **岩浆岩**：指地球内部熔融岩浆上浸地壳的一定深度或喷出地表冷却凝固所形成的岩石。
5. **沉积岩**：地壳表面的岩石经风化、搬运、沉积等作用后，在一定条件下胶结硬化所形成的岩石。
6. **变质岩**：是沉积岩、岩浆岩经过高温高压或受岩浆侵入的影响，其矿物组成、结构、构造，以至化学成分发生剧烈改变后形成的。
7. **风化作用weathering**：岩石在地表受到种种外力作用，逐渐破碎成为疏松物质，这一过程叫做风化作用。所产生的疏松物质就是土壤母质。
8. **化学风化作用chemical weathering**：指岩石在水和空气（主要是氧气和二氧化碳）的参与下进行的溶解作用、水化作用、水解作用、氧化作用等的总称，特点是岩石可进一步破碎成胶体状微粒，使原生矿物成分发生改变，产生在地表条件下比较稳定的次生矿物。
9. **物理风化作用physical weathering**：指使岩石产生物理变化而成为碎屑状态的过程，特点是成分未变。
10. **生物风化作用biological weathering**：指动物、植物、微生物的生命活动及其分解产物对岩石矿物的风化作用。
11. **残积物residual deposit**：是岩石经风化后未被搬运的那一部分原岩风化剥蚀后的产物，而另一部分则被降水和风所带走，它的分布主要受地形的控制。
12. **坡积体slope deposit**：是山坡靠上部的风化产物，在重力和片流的联合作用下发生移动，在山坡中部或山麓处堆积的物质，常见于山地及山麓一带的高阶地。
13. **冲积体alluvial deposit**：风化物经河流的搬运、沉积在河流两岸，就形成了冲积体，是大多数平原土壤的成土母质。
14. **湖积体lacustrine deposit**：湖泊底部的沉积物称为湖积体。
15. **风积体eolian deposit**：由于风的作用，将风化物搬运到另外的地方，再沉积下来，就形成了风积体。
16. **黄土母质loess**：黄土是第四纪的一种特殊沉积物。黄土为淡黄或暗黄色，土层厚度可达数十米，粉砂质地，粗细适宜，通体颗粒均匀一致，疏松多孔，通透性好，具有发达的直立性状，含有10%~15%的碳酸钙，常形成石灰质结核。
17. **风化壳weathered crust**：风化产物虽经风化与剥蚀而依然残留原地覆盖于母岩表面者，即是风化壳或成残积物。也有人把搬运后在堆积的风化产物称为堆积风化壳。
18. **土壤的形成过程soil-forming process**：是指地壳表面的岩石风化体及其搬运的沉积体，在成土因素的作用下，形成具有一定剖面形态和肥力特征的土壤。

- 19.土壤形成因素又称成土因素soil-former factor:** 是影响土壤形成和发育的基本因素,它是一种物质、力、条件或关系或它们的组合,其已经对土壤形成产生影响或将影响土壤的形成。
- 20.地质大循环geochemical cycle:** 是指地面岩石的风化产物经过淋溶与搬运,到海、湖中沉积下来,再进行成岩作用形成次生岩,并随着地壳的上升,又回到陆地上来。
- 22.生物小循环biogeochemistry:** 指植物营养元素在生物体与土壤之间的循环:植物从土壤中吸收养分,形成植物有机体,一部分作为营养物质供动物食用,而动物、植物死亡后的有机残体又回到土壤中,在微生物的作用下转化为矿质养分供植物吸收,促进土壤肥力的形成和发展。
- 23.原始成土过程:** 从岩石露出地表着生微生物和低等植物开始到高等植物定居之前形成的土壤过程,称为原始成土过程。在高山冻寒气候条件的成土作用主要以原始过程为主。原始成土过程也可以与岩石风化同时同步进行。
- 24.有机质积累过程:** 在木本或草本植被下,有机质在土体上部积累的过程。
- 25.钙积与脱钙过程:** 钙积过程是干旱、半干旱地区土壤钙的碳酸盐发生移动积累的过程。在季节性淋溶条件下,易溶性盐类被水淋洗,钙、镁部分淋失,部分残留在土壤中,土壤胶体表面和土壤溶液多为钙(或镁)饱和,土壤表层残存的钙离子与植物残体分解时产生的碳酸盐结合,形成重碳酸钙,在雨季向下移动在剖面中部或下部淀积,形成钙积层;与钙积过程相反,在降水量大于蒸发量的生物气候条件下,土壤中的碳酸钙将转变为重碳酸钙从土体中淋失,称为脱钙过程。
- 26.富铝化:** 热带、亚热带地区土壤物质由于矿物的风化,形成弱碱性条件,随着可溶性盐、碱金属和碱土金属盐基及硅酸的大量流失,而造成铁铝在土体内相对富集的过程。
- 27.脱盐:** 土壤中的可溶性盐通过降水或人为灌溉洗盐,开沟排水,降低地下水位,迁移到下层或排出土体,这一过程成为脱盐过程。
- 28.碱化:** 交换性钠和交换性镁不断进入土壤胶体的过程,该过程又成为钠质化过程。
- 29.潜育化过程:** 土壤长期渍水,有机质嫌气分解,而铁锰强烈还原,形成灰蓝—灰绿色土体的过程。
- 30.潜育化过程:** 潜育化过程实质上是一个氧化还原交替过程,指土壤渍水带经常处于上下移动,土体中干湿交替比较明显,促使土壤中氧化还原反复交替,结果在土体内出现锈纹、锈斑、铁锰结核和红色胶膜等物质。该过程又称为假潜育化
- 31.灰化:** 灰化过程是指土体上部,特别是亚表层中二氧化硅相对富积,二三氧化物相对减少的过程。
- 32.白浆化:** 是在季节性还原淋溶条件下,黏粒与铁锰的淋溶过程,它实质是潜育淋溶。
- 33.熟化过程:** 土壤熟化过程是在耕作条件下,通过耕作、培肥与改良,促进水肥气热诸因素不断协调,使土壤向有利于作物高产方面转化的过程。
- 34.粘化过程:** 粘化过程是土壤剖面中粘粒形成和积累的过程,可分为残积粘化和淀积粘化。残积粘化过程多发生在温暖的半湿润和半干旱地区的土壤中,而淀积粘化则多发生在暖温带和北亚热带湿润地区的土壤中。
- 35.淋溶:**
- 36.淀积:**
- 37.泥炭化**
- 38.土壤剖面soil profile:** 是指从地面向下挖掘所裸露的一段垂直切面,深度一般在两米以内。
- 39.发生层 soil horizon:** 是指在土壤的发生与发育过程中,由特定成土作用形成的具有发生学特征的土壤层次,是进行土壤分类和判断的重要依据。

- 40.土壤相对年龄relative age of soil: 是指土壤的发育阶段或土壤的发育程度。
- 41.土壤绝对年龄absolute age of soil: 指该土壤在当地新鲜风化层或新母质上开始发育时算起迄今所经历的时间, 常用年表示。
- 42.土纲 soil order: 是土壤重大属性差异的归纳和概括, 反映了土壤不同发育阶段中, 土壤物质移动累积所引起的重大属性的差异。
- 43.亚纲 suborder: 是在同一土纲中, 根据土壤形成的水热条件和岩性及盐碱的重大差异划分。
- 44.土类 soil group: 是高级分类的基本单元。它是根据成土条件、成土过程和由此发生的土壤属性三者的统一和综合进行的划分。
- 45.亚类 subgroup: 土壤亚类是土类的续分, 除反映土壤形成主导过程以外, 还有其他附加的成土过程。
- 46.土属 soil genus: 根据成土母质的成因、岩性及区域水分条件等地方性因素的差异进行划分的。
- 47.土种 soil local type: 是土壤基层分类的基本单元, 它处于一定的景观部位, 是具有相似土体构型的一群土壤。
- 48.土壤纬度地带性分布: 指土壤与纬度基本上平行的分布规律。
- 49.土壤经度地带性分布: 土壤水平带因其所在大陆的外形、山脉走向、风向、海拔等地理因素的不同和干扰, 使之偏斜于纬度圈而与经度基本上相平行, 成为经度地带性。
- 50.土壤垂直地带性分布: 因山体的高度不同引起生物—气候带的分异所产生的土壤带成为土壤垂直地带性。
- 51.土壤区域性地带性分布: 在土壤的纬度内, 由于地形、地质、水文等自然条件不同所形成的土壤类型, 有别于地带性土类, 而显示出土壤分布规律的区域性特征, 成为土壤区域地带性, 也成非地带性分布。
- 52.土壤的空间变异性: 由于土壤是在生物、气候、母质、地形、时间等因素和人类活动综合作用下所形成, 很容易推出如果这些外界的因素和人类活动在空间上分布有很大的不同, 最终就会导致土壤的空间变异性。
- 53.土被 (Soil mantle): 泛指陆地表面断续分布的土壤。由于成土因素的地域差异, 土被的组成则呈现不均一性。
- 54.诊断层 diagnostic horizon: 以土壤分类为目, 并能定量说明的土层。
- 55.诊断特性 diagnostic characteristics: 具有定量说明的土壤特性。
- 56.土壤分类 soil classification: 根据土壤性质和特征对土壤进行分门别类。
- 57.单个土体 pedon: 是能够代表个体土壤最小体积的土壤。聚合土体 polypedon

第八章 土壤管理与肥力调控

- 1、土壤肥力 soil fertility: 指土壤能经常适时适量地供给并协调植物生长发育所需要的水分、养分、空气、温度、扎根条件和无毒害物质的能力。
- 2、自然肥力 natural fertility: 是土壤在自然成土因素综合作用下发育形成的肥力, 是自然成土过程的产物。
- 3、人工肥力 anthropogenic fertility: 是土壤在人为耕作熟化过程中培育形成的肥力, 是人类劳动的产物, 是在自然肥力基础上发展形成的。
- 4、经济肥力(有效肥力) effective fertility: 农业生产上, 由于土壤性质、环境条件和技术水平的限制, 只有其中一部分能在当季作物生产中表现出来, 产生经济效益, 这一部分叫做有效肥力。
- 5、潜在肥力: 耕作土壤中不能被作物直接利用或在农业生产上没有直接表现出来的那部分肥力。
- 6、土地生产力: 或称土地潜力, 土地在一定条件下可能达到的生产水平。
- 7、土壤生产力: 是由土壤本身的肥力属性和发挥肥力作用的外界条件所决定的, 土壤肥力是现代农业动态系统中的一部分。
- 8、土壤肥力评价 (soil fertility evaluation): 就是对土壤肥力高低的评判和鉴定。

9、精确农业precision agriculture:按田间每一操作单元土壤特性的具体情况，因地制宜、精确细致地调整土壤和作物的管理措施，最大限度地优化使用各项农业投入，以获得最高产量和最大经济效益，同时保护农业生态环境，保护土地等农业自然资源。

10、“有机农业”:是指遵照有机农业生产指标，在生产中均采用基因工程获得的生物及其产物，不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质，而是遵循自然规律和生物学原理，协调种植业和养殖业的平衡，采用一系列可持续发展的农业技术，维持持续稳定的农业生产过程。

11.养分平衡nutrient balance:是指维持植物最大生产速率和产量必需的各种养分浓度的最佳比例和收支平衡。

第九章 土壤质量与退还

- 1.土壤质量soil quality:**土壤在生态系统中保持生物的生产力、维持环境质量、促进动植物健康的能力。
- 2.土壤退化soil degradation:**是指在各种自然因素特别是人为因素影响下，导致土壤的农业生产力或土地利用和环境调控潜力下降，即土壤质量极其可持续性下降（包括暂时性的和永久性的），甚至完全丧失其物理、化学和生物学特征的过程，包括过去的、现在的和将来的退化过程。包括：土壤数量减少和质量降低。
- 3.土壤沙化soil sandification**是指因风蚀、土壤细颗粒物质丧失或外来沙粒覆盖原有土壤表层，造成土壤质地变粗的过程。
- 4.土壤荒漠化 desertification**是指在气候变化和人类活动等各种因素作用下，干旱、半干旱和亚湿润干旱区的土地退化。
- 5.土壤侵蚀soil erosion**是指土壤在水力、风力、重力等外力作用下被分散、剥离、搬运和沉积的过程。
- 6.土壤盐渍化soil salinity**主要发生在干旱、半干旱和半湿润地区，它是指易溶性盐在土壤表层积累的现象或过程。
- 7.土壤潜育化gleyization**是指土壤处于饱和、过饱和和地下水的长期浸润状态下，在1m内的土体中某些层段Eh小于200mv，并出现Fe、Mn还原而生成灰色斑纹层或腐泥层或青泥层或泥炭层的土壤形成过程。
- 8.土壤次生潜育化secondy glegization**是指因耕作或灌溉等人为原因，土壤从非潜育型转变为高潜育型的过程；
- 9.土壤污染soil pollution**是指人类活动所产生的污染物，通过不同的途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。
- 10.土壤自净:**是指进入土壤的污染物，在土壤矿物质、有机质和土壤微生物的作用下，经过一系列的物理、化学及生物化学反应过程，降低其浓度或改变其形态，从而消除污染物毒性的现象。
- 11.土壤环境容量:**被定义为：“土壤环境单元一定时限内遵循环境质量标准，既保证农产品产量和生物学质量、同时也不使环境污染时，土壤所能允许容纳的污染物的最大数量或负荷量”。
- 12.土壤资源soil resources**是指地球陆地表面能从事农、林、牧业等的所有土壤类型的数量和质量。
- 13.土壤管理soil mangagement**是指对土壤资源利用的途径和提高土壤生产力的技术以及保持土壤资源数量和质量稳定的措施。
- 14.土壤流失:**是土壤物质由于水力及水力加上重力作用而搬运移走的侵蚀过程，也称水土流失作用
- 15.3S:**以遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）为核心技术的信息技术，其发展为土壤学注入了新的活力，使土壤资源评价和监测进入

了一个新的领域,

16.SSSA

17.粘粒矿物的概念 组成粘粒的次生矿物叫粘粒矿物。

18.HA/FA值:表示胡敏酸与富里酸含量的比值。是表示土壤腐殖质成份变异的指标之一。

19.根圈 (rhizosphere) 或根际,泛指植物根系及其影响所及的范围。根圈微生物与植物的关系更加密切。

20.根/土比值 (R/S):即根圈土壤微生物与邻近的非根圈土壤微生物数量之比。根土比一般在50~20之间。

21.菌根真菌的菌丝侵入植物根部后,和植物根组织生活在一起,称为菌根。

22.外生菌根—菌丝侵入根部后,只在表皮细胞间隙扩展,并不侵入根细胞内部,这种菌根称为外生菌根。

23.内生菌根—VA菌根是内生菌根的主要类型,主要由真菌中的内囊霉科感染,形成泡囊—丛枝菌根(Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza,VAM)。

24.反硝化作用:在厌气条件下,土壤中的 NO_3^- 被反硝化细菌还原成 N_2 ,NO等的过程

25.土壤背景值在理论上应该是土壤在自然成土过程中,构成土壤自身的化学元素的组成和含量。即未受人类活动影响的土壤本身的化学元素组成和含量。

26.适宜容重:指耕性良好的土壤(适宜于耕作和植物生长)的容重。

27.土壤粘闭湿耕湿耙会减少犁耕阻力,但也会破坏土壤的团聚化程度,严重时土壤转变为单粒状的均质土体,这种状态称为土壤粘闭。

《土壤学》试题集
(适用于农学、园艺、茶学、林学等专业)

第一部分 名词解释：

- 1-1、土壤：土壤就是陆地表面能够生产植物收获物的疏松表层。
- 1-2、土壤肥力：在植物生活期间，土壤供应和调节植物生长所需要的水份、养分、热量、空气和其它生活条件的能力
- 2-1、矿物：就是存在于地壳中的具有一定化学组成、物理性质和内部构造的天然化合物或单质。
- 2-2、原生矿物：地球内部岩浆岩冷凝时形成的、存在于岩浆岩之中的矿物
- 2-3、次生矿物：原生矿物在各种风化因素的作用下，改变了形态、成分和性质而形成的新矿物。
- 2-4、岩石：岩石就是自然界存在的一种或数种矿物的集合体
- 2-5、岩浆岩：由岩浆冷凝而成的岩石，又称火成岩
- 2-6、沉积岩：各种先成岩的风化剥蚀产物、火山作用产物以及生物作用产物经外力搬运后重新沉积胶结而形成的岩石。
- 2-7、化学或化学岩：由化学或生物化学作用沉淀而成的沉积岩。
- 2-8、变质岩：岩浆岩或沉积岩在高温高压、热气热液作用下发生变质作用而形成的岩石，称变质岩
- 2-9、风化作用：地表的岩石在外界因素的作用下，发生形态、组成和性质变化的过程。
- 2-10、物理风化：指岩石崩解破碎成大小不同颗粒而不改变其化学成分的过程
- 2-11、化学风化：岩石中的矿物在化学作用的影响下，发生化学成分和性质的变化、以及产生新矿物的过程
- 2-12、水解作用：矿物中的盐基离子被水所解离的 H^+ 置换，分解形成新矿物的作用
- 2-13、水化作用：岩石中的矿物与水化合成为新的含水矿物的过程。
- 2-14、生物风化：岩石在生物的作用下发生破碎、分解的过程称为生物风化。
- 2-15、残积母质：就地风化而未经搬运的岩石风化产物。
- 2-16、坡积母质：在重力或流水作用下移动沉积在较低处的沉积物。
- 2-17、河流冲积母质：经过河流长距离搬运而沉积的沉积物
- 2-18、风积母质：由风力搬运而堆积成的沉积物。
- 2-19、洪积母质：在山洪的作用下移动沉积在山前的坡麓、山口及平原边缘的沉积物。
- 2-20、浅海沉积母质：堆积于海岸边的沉积物。
- 2-21、湖泊沉积母质：湖水泛滥时产生的沉积物。
- 2-22、机械组成：土壤中土粒的大小及其比例状况就称为土壤的机械组成。
- 2-23、土壤质地：按照土壤机械组成人为地划分的若干土壤类别，就称为土壤质地。
-
- 3-1、土壤腐殖质：通过土壤微生物的作用，在土壤中新合成的一类分子量很大的、结构复杂的有机化合物，称为腐殖质。
- 3-2、有机质的矿化作用：
- 3-2、腐殖质化系数：单位重量有机碳在土壤中分解一年后残留碳的分数，称为腐殖化系数。
- 3-4、有机质矿化率：每年因矿化作用而消耗的土壤有机质占土壤有机质总量的百分率。
- 3-5腐殖质化过程：进入土壤的有机质在微生物进行的生化过程和一些纯化学过程的共同作用下，形成腐殖质的过程。

- 4-1、阳离子交换作用：土壤中带负电荷的胶体所吸附的阳离子，在静电引力、离子本身的热运动或浓度梯度的作用下，可以和土壤溶液或其它胶体表面的阳离子进行交换。
- 4-2、交换性阳离子：能互相交换的阳离子就称为交换性阳离子。
- 4-3、离子的解吸过程：吸附的离子从胶体表面转移到溶液去的过程。
- 4-4、离子的吸附过程：离子从溶液转移到胶体表面的过程。
- 4-5、永久电荷：指由于层状硅酸盐矿物晶格中的同晶替代作用所产生的剩余负电荷。这种负电荷不受介质pH值的影响。
- 4-6、可变负电荷：指随介质pH的变化而变化的负电荷。
- 4-7、土壤胶体吸收交换性能：一部分被吸附的离子，可以和土壤溶液中的离子进行交换的现象。
- 4-8、盐基饱和度：土壤中交换性盐基离子占交换性阳离子总量的百分率。
- 4-9、土壤的阳离子交换量：在一定的pH值条件下，土壤所含有的交换性阳离子的最大量，简称CEC。
- 4-10、阴离子配位体交换吸附：指阴离子取代氧化物表面羟基而被吸附的过程。

- 5-1、土壤活性酸：游离于土壤溶液中的H⁺所表现出来的酸度。
- 5-2、土壤潜性酸：土壤胶粒上吸附的氢离子和铝离子进入土壤溶液后表现出来的酸度
- 5-3、土壤交换性酸：用过量的中性盐（如KCl）溶液与土壤作用，将胶体上吸附的氢离子和铝离子代换出来测得的酸度。
- 5-4、土壤水解性酸：用弱酸强碱盐（通常用pH8.2的醋酸钠）浸提的土壤溶液的酸度。
- 5-5、石灰性土壤：含有游离碳酸钙的土壤
- 5-6、土壤缓冲性：当土壤溶液中的H⁺或OH⁻离子浓度发生较大变化时，土壤通过自身的调节能力使土壤酸碱性不致于发生太大变化的能力

- 6-1、土壤养分：就是指这些主要靠土壤提供的植物必需营养元素。
- 6-2、大量元素
- 6-3、微量元素：
- 6-4、硝化作用：氨在亚硝酸细菌和硝酸细菌的作用下，氧化成为硝酸的过程。
- 6-5、反硝化作用：指土壤中的硝酸盐，在反硝化细菌的作用下，最后还原成为氧化二氮等气体逸失的过程
- 6-6、脱氮作用：指土壤氮素从土壤中损失的过程，包括反硝化作用、硝酸盐的淋失、氨的挥发等过程
- 6-7、N的固定作用：通过矿物的、生物的土壤中的NH₃或化学的作用将土壤氮素固定为暂时不能被植物利用的状态的过程
- 6-8、水解性有机氮：可以被酸、碱、酶水解成为可溶性或无机态N的有机氮。
- 6-9、氮的挥发作用：NH₃、NH₄⁺与土壤中的碱性物质作用形成的NH₃的挥发。
- 6-8、闭蓄态磷：被氧化铁胶膜包被的磷酸盐，称为闭蓄态磷
- 6-9、磷的固定作用：将土壤可溶性或速效磷转变成为不溶或缓效态磷的过程
- 6-10、钾的固定作用：从速效K变成缓效K或无效K的过程
- 6-11、缓效态K：指被固定在粘粒矿物晶层中的K和存在于部分黑云母中的K
- 7-1、土壤容重：土壤容重指自然状态下，单位体积土壤（包括孔隙）的烘干重
- 7-2、土壤比重：土壤比重是指单位体积土粒（不包括孔隙）的烘干重与同体积水重之比
- 7-3、土壤孔隙度：土壤中孔隙容积占整个土壤容积的百分数
- 7-4、土壤孔隙比：土壤孔隙容积与土粒容积之比，称为土壤孔隙比。
- 7-4、当量孔径：与一定的土壤水吸力相当的孔径，也称有效孔径
- 7-5、通气孔隙：当量孔径大于0.1mm，是土壤中的粗孔隙，没有毛管作用，大部分时间孔隙内充满空气，
- 7-6、毛管孔隙：当量孔径0.1-0.03mm，孔隙内毛管作用明显，毛管水移动迅速，对植物

有效，是对植物最有效的水份。

7-7、非活性孔隙：当量孔径小于0.03mm，孔隙总是充满水份，这些水份难运动，对植物无效，不能通气

7-8、团粒结构：指近似球形的较疏松的多孔的土团。直径约为0.25-10mm

7-9、土壤结构体：土壤中的土粒或其中的一部分，通过不同的机制相互团聚成大小、形状和性质不同的土团、土块或土片，这就是土壤的结构体。

7-10、土壤结构改良剂：指能改善并稳定结构的制剂。可分为天然结构改良剂、人工合成高分子聚合物和无机制剂等三类。

7-11、土壤耕作：耕作是在作物种植以前，或在作物生长期，为了改善植物生长条件而对土壤进行的机械操作。

7-12、土壤粘性：指土粒之间通过各种引力互相连接起来的性能

7-13、土壤粘着性：指土壤粘附在外物（如农具）上的性质

7-14、土壤塑性：当土壤湿润到一定程度时，在外力的作用下可以任意变形，而且在外力解除后和土壤干燥后仍然能保持这种变化了的形态，这种性能就称为土壤塑性

7-15、土壤压板：机械在田面上行走对土壤有压实作用。过度的压实会影响耕作质量，对作物生长不利。这种过度的压实又称为土壤压板。

7-16、土壤耕性：土壤耕作时表现出来的土壤物理性质

7-17、宜耕期：指适合于耕作的土壤含水量范围。

8-1、吸湿水：干燥土粒通过分子引力和静电引力的作用，从空气中吸持汽态水，使之在土粒表面形成一或数分子层厚的水膜，称为吸湿水。

8-2、膜状水：当土壤含水量达到最大吸湿量时，土粒对周围水分子还有剩余引力，可以在吸湿水外层又吸附一层新的液态水膜，这层新的水膜就称为膜状水。

8-3、毛管水：当土壤含水量超过最大分子持水量时，水分子不再受土粒表面引力的作用，而是靠毛管引力而保持在土壤的毛管孔隙中，这部分的水就称为毛管水。

8-4、重力水：当土壤水份超过田间持水量时，多余的水份不能为毛管所保持而在重力作用下沿着大孔隙向下渗漏，这部分水就称为重力水

8-5、质量含水量：指土壤中水分的质量与干土质量的比值

8-6、容积含水量：指土壤总容积中水所占的容积分数，又称容积湿度、土壤水的容积分数

8-7、土水势：所谓土水势，就是指土壤水的势能与纯自由水的能量之差。

8-8、基质势：由于土壤的基质吸力（即弯月面力和吸附力）对水份的吸持而引起的水份势值的降低。

8-9、压力势：在饱和状态下，土壤水份所承受的压力与参照水面的差值。

8-10、重力势：土壤水由于其所处的位置不同，因重力影响而产生的势能也不同，由此而产生的水势。

8-11、溶质势：由于土壤溶质对土壤水的作用而引起的水分势值的降低。

8-12、土壤水吸力：指土壤水在承受一定吸力的情况下所处的能态。

8-13、土壤通气性：泛指土壤空气与大气进行交换、不同土层之间气体扩散或交换的能力。

8-14、气体扩散：指某种气体由于分压梯度而产生的移动。

8-15、整体流动：由于土壤空气与大气之间存在总压力梯度而引起的气体运动。

8-16、土壤质量热容量：指单位质量的土壤每升高（或降低）1°C所需要（或放出）的热量。

8-17、土壤容积热容量：指单位容积的土壤每升高（或降低）1°C所需要（或放出）的热量。

9-1、有机质累积过程：在草本或木本植被下，有机质在土体上部的累积过程。

9-2、粘化过程：土壤剖面中粘粒形成和累积的过程。

9-3、盐化过程：地表水、地下水以及母质中含有的盐分，在强烈的蒸发作用下，逐渐向

地表积聚的过程。

9-4、富铝化过程：又称脱硅富铝化过程。热带、亚热带地区土壤物质由于矿物风化、形成弱碱性条件，随着可溶性盐、碱金属和碱土金属盐基和硅酸盐的大量淋失，而造成铁铝在土体内相对富集的过程。

9-5、潜育化过程：土壤长期渍水、有机质嫌气分解、铁锰强烈还原，形成灰蓝—灰绿色土层的过程。

9-6：潜育化过程：氧化还原交替使土体内出现锈纹、锈斑、铁锰结核和红色胶膜等物质的过程。

9-7、熟化过程：在耕作条件下，通过耕作施肥、培肥与改良，促进水肥气热诸因素不断协调，使土壤向着有利于作物高产方向转化的过程。

9-8：退化过程：由于不利的自然因素和人为利用不当而引起的土壤肥力下降、植物生长条件恶化和土壤生产力减退的过程。

第二部分 填空题：

2-1、见的成土矿物可以分为两类，它们是：原生矿物和次生矿物。

2-2、成土岩石可以分为三大类，它们是：岩浆岩、沉积岩和变质岩。

2-3、按照氧化硅的含量，岩浆岩可以分为：酸性岩、中性岩、基性岩和超基性岩。

2-4、从酸性岩到基性岩，岩石的颜色逐渐变：深；氧化硅含量逐渐：降低。

2-5、沉积岩石可以分为：粘土岩、碎屑岩、化学和生物化学岩。

2-6、石灰岩属于：化学和生物化学岩，砂岩属于：碎屑岩。

2-7、写出三种原生矿物名称：

2-8、写出酸性岩、中性岩和基性岩各一种：

2-9、写出变质岩、沉积岩各两种：

2-10、写出两种含钾较高的矿物：（正、甲）长石、云母、

2-11、风化作用可以分为三类，包括：化学风化、物理风化、生物风化。

2-12、化学风化作用包括四种作用，它们是：氧化作用、水化作用、水解作用、溶解作用。

2-13、物理风化作用包括四种作用，它们是：温度变化、结冰、流水、风。

2-14、石英、黑云母和长石的风化难易程度不同，写出它们风化难易的顺序：

石英，长石，黑云母（从难到易）

2-15、常见的母质可以分为七种类型，它们是：残积母质、坡积母质、洪积母质、河流冲积母质、湖泊沉积母质、浅海沉积母质、风积母质

2-16、通常把土壤矿质颗粒分为三类，它们是：砂、粉、粘粒。

2-17、土壤主要质地类型有三种，它们是：砂质土、壤质土、粘质土。

3-1、土壤腐殖酸的两种主要类型是：胡敏酸、富里酸。

3-2、土壤有机质转化的两个主要方向是：矿质化作用和腐殖质化作用。

4-1、依照电荷受pH的影响程度，土壤胶体的电荷可以分为：可变电荷、永久电荷。

4-2、土壤胶体的种类可以分为三种，它们是：有机胶体、无机胶体、有机无机复合胶体。

4-3、写出三种常见的粘粒矿物：

4-4、写出一种2：1型粘粒矿物，写出一种1：1型矿物。

4-5、阴离子吸收的三种主要机制是：静电吸附、配位体交换、化学沉淀。

4-6、介质pH升高时，土壤可变负电荷（增多），土壤永久电荷（不变）。

4-7、土壤胶体所带的电荷可以分为可变电荷和永久电荷两大类。有机质所带的电荷主要

属于：可变电荷，层状硅酸盐矿物所带电荷主要属于：永久电荷。

5-1、四种主要的盐基离子是：K、Na、Ca、Mg

5-2、两种主要的致酸离子是：H⁺、Al³⁺

5-3、对南方酸性红壤贡献最大的交换性阳离子是：Al³⁺。

5-4、土壤pH的宏观分布格局是南（酸）北（碱）。

5-5、土壤淹水以后，土壤的Eh的变化方向是：降低。

5-6、写出五种土壤中的氧化还原体系：Fe、Mn、N、C、S、O、As、Cr、Se、Mo

6-1、土壤养分存在的一般形态是：可溶态、交换态、缓效态、难溶态、有机态

6-2、土壤氮素的主要存在形态包括：有机态、无机态

6-3、土壤有机氮的主要存在形态包括：水溶态、水解态、非水解态

6-4、土壤磷素存在的主要形态包括：有机态、无机态

6-5、土壤无机磷存在的主要形态包括：磷酸铁（铝）化合物、磷酸钙（镁）化合物、闭蓄态磷。

6-6、土壤钾素存在的主要形态包括：矿物态、缓效态、速效态

6-7、土壤脱氮作用包括三种，它们是：反硝化、硝酸盐的淋失、氨的挥发

6-8、在常见的温度范围内，土壤有机氮的矿化速率随温度的升高而：升高。

6-9、土壤磷的固定作用包括四中主要机制，它们是：表面反应、化学沉淀、生物固定、闭蓄。

6-10、2：1型矿物和1：1型矿物对K的固定能力的顺序是：蛭石>伊利石>蒙脱石>高岭石

7-1、土壤比重的近似值是：2.65

7-2、适合于一般旱作生长的土壤容重范围是：1.1-1.3g/cm³。

7-3、测的某土壤的水吸力为20毫巴，此时土壤中充水的孔隙的孔径是：<20/3mm。

7-4、土壤孔隙可以分为三大类，它们是：非活性孔隙、毛管孔隙、通气孔隙

7-5、土壤结构可以分为四类，它们是：块状和核状、柱状和棱柱状、片状、团粒

7-6、四种主要的土壤力学性质是：粘结性、粘着性、塑性、胀缩性

7-7、土壤耕性主要包括两个方面，它们是：耕作的难易程度、耕作质量

7-8、耕作对土壤的三个主要要求是：耕作阻力小、耕作质量好、宜耕期长

8-1、从土壤水份数量的观点出发，可以将土壤水份分为：吸湿水、膜状水、毛管水、重力水等类型。

8-2、土水势的主要分势包括：基质势、压力势、溶质势、重力势。

8-3、土壤水总是从水势高处向水势低处运动。

8-4、土壤水总是从吸力低处向吸力高处流动。

8-5、水汽从气压高处移向气压低处，从温度高处移向温度低处。

8-6、土壤通气性的主要机制包括：气体扩散和整体流动。

9-1、主要成土因素包括：母质、生物、地形、时间、气候和人为因素等。

9-2、《中国土壤分类系统》中，从上到下共设：土纲、亚纲、土类、亚类、土属、土种、亚种等分类单元。

9-3、铁铝土纲包括砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤等土类。

9-4、赤红壤土类划分为：赤红壤、黄色赤红壤和赤红壤性土三个亚类。福建仅有赤红壤和赤红壤性土亚类。

9-5、红壤土类划分为：红壤，黄红壤，棕红壤，山原红壤和红壤性土等亚类。福建只有三个亚类：红壤，黄红壤，红壤性土。

9-6、黄壤可以续分为：黄壤、暗黄壤、漂洗黄壤、表潜黄壤、黄壤性土等亚类。福建仅有黄壤和黄壤性土亚类

10-1、水稻土剖面的主要土层是：

耕作层（A）、犁底层（P）、淀积层（B或W）、潜育层（G）

10-2、水稻土可以续分为如下亚类：淹育水稻土、渗育型水稻土、潜育型水稻土、潜育型水稻土、漂洗型水稻土、盐渍型水稻土、咸酸水稻土。

10-3、高产水稻土的剖面特征是：深厚的耕作层，适当发育的犁底层，水气协调的潜育层，在适当深度内出现潜育层。

土壤肥科学复习题一

二、填空题（每空0.5分，共16分）

- 1、肥料的混合原则是_____；_____；_____。
- 2、土壤有机质转化是在微生物作用下的_____和_____两个过程。
- 3、高温堆肥的堆制腐熟过程可分为_____、_____、_____和_____四个阶段。
- 4、影响植物吸收养分的外界环境条件有_____、_____、_____、_____、_____等。
- 5、植物缺氮时，植株_____而叶片_____，严重时叶片变成黄色。
- 6、微量营养元素从缺乏到过量之间的临界范围_____，因此，在施用微肥时必须注意_____。
- 7、钾在作物体内的特点是_____；_____和_____。
- 8、土壤胶体是指那些大小在_____毫微米的固体颗粒。自然界土壤通常带有正和负的电荷，除少数土壤，在强酸条件下可能带_____电荷外，一般土壤带_____电荷。
- 9、土水势由_____、_____、_____、_____四个分势组成，在非饱和土壤中_____分势为零。在饱和土壤中_____分势为零。

三、选出正确的答案（单选题，每题1分，共10分）

- 1、一般微量元素的缺素症状首先表现于
a 老叶 b 幼叶 c 老叶和幼叶 d 根部。
- 2、常见的土壤结构体中，对土壤肥力来说最理想的结构是_____。
a 块状结构； b 柱状结构； c 单粒结构； d 团粒结构
- 3、水旱轮作中，磷肥施用应：
a 优先施于水稻 b 优先施于旱作 c 水旱等量施 d 重水轻旱
- 4、土壤中的 CaHPO_4 、 MgHPO_4 是（ ）。
a 水溶性磷； b 弱酸溶性磷； c 难溶性磷 d 热溶性磷
- 5、适合作为种肥的肥料有（ ）。
a 普钙； b 碳酸氢铵； c 尿素； d 氯化钾
- 6、容易挥发的化肥品种有 _____。
a 碳酸氢铵 b 硫酸铵 c 普钙 d 人粪尿
- 7、下列粘土矿物中，哪一种阳离子代换量最高？（ ）
a 高岭石 b 水云母 c 蛭石 d 蒙脱石
- 8、有机化合物在土壤中的分解速率差异很大，下面分解速率从快到慢顺序正确的是（ ）。
a 单糖 > 粗蛋白质 > 纤维素 > 木质素 b 多糖 > 粗蛋白质 > 半纤维素 > 纤维素
c 半纤维素 > 简单蛋白质 > 脂肪 d 木质素 > 半纤维素 > 纤维素 > 粗蛋白质
- 9、一肥料包装袋上印有12-12-12，表明该肥料含有：
a 12%N, 12% P_2O_5 , 12% K_2O b 12%N, 12%P, 12%K
c 12 N: 12 P_2O_5 : 12 K_2O d 12% N_2O , 12% P_2O_5 , 12% K_2O
- 10、土壤的CEC、盐基饱和度、Eh分别反映了土壤的：
a 供肥性、保肥性、耕作性 b 保肥性、供肥性、酸碱性
c 保肥性、供肥性、氧化还原性 d 保水性、保肥性、氧化还原性

四、判断题（正确的打“+”，错的打“-”。每题1分，共10分）

- 1、在施用微肥时，一般应把微肥溶液调节到碱性，提高其溶液浓度才能取得良好的效果。（ ）
- 2、钙镁磷肥与有机肥料混合堆沤的好处在于利用机肥料混合堆沤产生的酸分解释放磷素养分。（ ）
- 3、施用等量磷的情况下，如果其它条件相同，对一般作物而言，重过磷酸钙和过磷酸钙符合“等量等效”的原则，但对喜硫作物水稻、玉米来说，重过磷酸钙的效果优于过磷酸钙。（ ）
- 4、土壤含水量相同时，砂质土壤的水吸力大于粘质土壤。在相同的条件下，粘土保持的水分虽多，但对作物的有效性最差。（ ）
- 5、土壤能够生长绿色植物收获物，是土壤的本质，也是土壤的基本属性。（ ）

- 6、CEC高的土壤比CEC低的土壤，能保持较多的养分、并具有较高的缓冲性能。（ ）
- 7、国制的粉粒是指直径为0.05-0.002mm的土壤颗粒，胶粒是指直径为 10^{-7} - 10^{-9} mm；而国际制的粉粒是指直径为0.02-0.002mm的土壤颗粒；物理性砂粒是直径为1-0.01mm的土壤颗粒。（ ）
- 8、土壤的容重大于土壤比重（ ）。
- 9、常将土壤孔隙分为三级，从粗到细为通气孔隙、毛管孔隙和非活性空隙，这些孔隙中的水分，对旱作有效性大的是毛管孔隙和非活性空隙中的水分。（ ）
- 10、2：1型粘土矿物蒙脱石比高岭石固钾能力强，先施铵态氮肥后施钾肥会减少土壤对钾的固定。（ ）

五、问答题（共30分）

- 1、简述红壤的主要特性，怎样改良中低产红壤？（8分）
- 2、简述氮肥施入土壤中的主要损失途径及其对环境的影响，如何减少这些损失？（8分）
- 3、从有机肥料和化学肥料特点比较入手，说明我们国家肥料工作的方针。（7分）
- 4、为什么钾能提高植物的抗病虫害能力？为什么钾能增强作物的抗旱性？（7分）

六、计算题(10分)

- 1、欲配制7-12-7的混成复合肥50吨，用尿素（N46%）、重钙（ P_2O_5 52%）、氯化钾（ K_2O 60%）和钾盐（ K_2O 9%）供应三要素。在配制中用氯化钾和钾盐相互配合而不用填料，问各种原料各需要多少？（7分）
- 2、称取某土壤10.0克湿土，在摄氏105度烘干至8.5克，计算其土壤含水量为多少？（3分）

土壤肥科学复习题一标准答案

一、名词解释（每题3分，共24分）

1. 土壤生产力：土壤产出农产品的能力。
2. 根外营养：植物通过地上部器官吸收养分和进行代谢的过程。
3. 土壤经度地带性：地球表面同一纬度从东到西，土壤类型有规律的更替。
4. 普钙中磷酸的退化作用：过磷酸钙吸湿后，其中的磷酸一钙会与过磷酸钙所含的杂质硫酸铁、铝等发生化学反应，形成溶解度低的铁、铝磷酸盐。
5. 化学风化作用：指岩石、矿物在水、二氧化碳等因素作用下发生化学变化而产生新物质的过程。
6. 腐质化系数：每克干重的有机物经过一年分解后转化为腐殖质（干重）的克数。
7. 氮的利用率：作物吸收利用的氮素占施入土壤氮素的百分率。
8. 养分的主动吸收：消耗能量使养分有选择的透过质膜进入到细胞内部的吸收。

二、填空题（每空0.5分，共16分）

- 1、肥料混合后不能降低任何一种养分的肥效；不能使物理性质变差；有利于提高肥效和施肥工效。
- 2、矿质化过程；腐殖质化过程
- 3、发热阶段、高温阶段、降温阶段和后熟保肥阶段
- 4、光照、温度、水分、通气、反应、养分浓度或离子间的相互作用
- 5、植株矮小、瘦弱、直立而叶片小而少，叶色淡绿或淡黄
- 6、小，注意施用浓度和施用均匀
- 7、钾在作物体内含量较高；钾在作物体内主要以离子态存在；钾在作物体内移动性强，再利用程度高
- 8、1-1000nm,正，负
- 9、基质势、压力势、溶质势、重力势，压力势，基质势

三 选出正确的答案（单选题，每题1分，共10分）

答案：1c;2d;3b;4b;5a;6a;7c;8a;9a;10c

四、判断改错题（正确的打“+”，错的打“-”。每题1分，共10分）

答案：1-; 2+; 3-; 4-; 5+;6+; 7+; 8-; 9-; 10+

五、问答题（共30分）

- 1、红壤的主要特性：（1）粘粒多而品质差；（2）养分贫乏，有机质含量低；（3）酸性强；（4）土层厚而耕层浅薄。
- 改良中低产红壤的主要措施：（1）植树造林、平整土地，建设梯田梯田；（2）合理间作套种与轮作，用

地养地相结合；(3)大量施用有机肥，培育土壤肥力；(4)合理耕作改土，加速土壤熟化；(5)施用氮肥、磷肥、钾肥等无机肥料。

2、化学氮肥施入土壤的主要损失途径：(1)氨的挥发损失；(2)硝酸盐的淋溶损失；(3)硝酸盐的反硝化脱氮损失。

对环境的影响：污染地下水，造成水体的富营养化；污染大气，破坏臭氧层，使进入地球表面的紫外线增多；造成温室气体效应等。

减少损失的主要途径：(1)根据土壤条件、气候条件、作物特性以及氮肥的性质合理分配氮肥；(2)确定合理的施用量；(3)深施覆土；(4)使用硝化抑制剂和脲酶抑制剂；(5)与其它肥料配合施用；(6)使用缓释肥料。

3、有机肥料和化学肥料特点比较：(1)有机肥料含养分种类多、养分含量低，而化学肥料含养分种类单一、养分含量高；(2)有机肥料肥效长，供应养分数量少，而化学肥料肥效短，供应养分数量多；(3)有机肥料含腐殖质，有显著的改土作用，化学肥料常含副成分，影响土壤的性质；(4)有机肥料增强土壤的保水保肥性，改良土壤性质，而化学肥料易流失、固定、挥发损失。

我们国家肥料工作的方针：施用有机肥料的基础上，化学肥料与有机肥料配合施用的方针。

4、钾能提高植物的抗病虫害能力的原因：钾供应充足时，(1)植株体内可溶性氨基酸和糖减少，减少了病虫的营养物质；(2)茎叶纤维素含量增加，细胞增厚、表皮细胞硅质化增加，因而增强抗病虫入侵的能力，抗倒伏性也增强；(3)作物组织酚类化合物增加。

钾能增强作物的抗旱性是因为：(1)植物钾含量增加，降低细胞的渗透势，增加了土壤和根间的水势差；(2)钾可调节叶片气孔的开闭，从而减少干旱条件下蒸腾失水；(3)钾可促进根系生长和下扎，从而增加水分吸收。

六、计算题(10分)

1、答：需尿素7.61吨，重钙11.54吨，氯化钾1.42吨，钾盐29.43吨。

2、答：17.7%。

土壤肥料学复习题二

二 填空题(每空0.5分,共16分)

1、土壤的基本组成物质有_____、_____、

_____和_____。

2、成土因素主要包括_____、_____、_____、

_____和_____。

3、土壤污染的途径，主要有_____、_____、_____、

_____和_____。

4、土壤养分迁移到达根表的方式有_____、_____和_____三种。

5、目前常用的化学氮肥有_____、_____等；常用的化学钾肥

有_____、_____。

6、按照磷肥溶解性和对作物的有效性，化学磷肥一般分为_____、

_____和_____三种类型。

7、绿肥除具有一般有机肥的作用外，还具有_____、_____、

和_____等特殊作用。

8、在主要的家畜粪中，_____粪的发热量大，故称为热性肥料；_____

粪的发热量小，故称为冷性肥料。

9、土壤三相的热容量从大到小顺序是_____，土壤三相的导热率从大到小顺序是_____。

三、选择题(单选,每题1分,共10分)

1、下列何种肥料属于生理酸性肥料()。

- a 硝铵 b 尿素 c 硫酸 d 普钙
- 2、不溶于水的微肥有 ()。
- a硫酸铜 b氧化锌 c磷矿粉； d 钼酸铵
- 3、() 不是忌氮作物。
- a 烟草 b 马铃薯 c 茶树 d 玉米
- 4、c情况下，作物吸收磷的主要形态是 ()。
- a 有机磷 b H_3PO_4 c $H_2PO_4^-$ 和 HPO_4^{2-} d PO_4^{3-}
- 5、15-12-17复合肥属于 () 浓度复合肥。
- a二元，高浓度； b 三元，高浓度； c三元，低浓度； d 多元，高浓度；
- 6、肥料的利用率越高，肥料的经济效益则 ()。
- a 越高； b 越低； c 不一定 d二者无关
- 7、土壤胶体上的阳离子与土壤溶液中的发生阳离子交换反应时，三个 Mg^{2+} 可以交换 ()。
- a 三个 Ca^{2+} b 三个 Al^{3+} c 四个 K^+ d 五个 H^+
- 8、砂粒以 () 矿物为主。
- a 白云母 b 石英 c 方解石 d 正长石
- 9、有两种土壤A和B，它们的含水量不同，当它们接触时，土壤中的水将从A流向B，它们的水势(巴)是：()
- a $A=-2$ ； $B=+2$ b $A=-2$ ； $B=-2$ c $A=-10$ ； $B=-5$ d $A=-1$ ； $B=-5$
- 10、土壤类型在地球表面自北而南呈有规律的更替，这种土壤分布规律称为 ()。
- a土壤的纬度地带性 b 土壤的垂直地带性
c土壤的非地带性分布 d土壤的经度地带性

四、判断题(正确的打“+”，错的打“-”。每题1分，共10分)

- 1、植物缺乏氮磷钾时，症状首先表现在老叶片上；植物缺乏微量元素时，一般症状首先表现在幼嫩叶片上。()
- 2、常用的化学氮肥、磷肥皆不能与石灰混存或混施；常用的化学磷肥与有机肥料混合堆沤或混施皆有好处。()
- 3、根据产生电荷的机制可把土壤胶体电荷可分为永久电荷和可变电荷，同晶替代产生的电荷属于可变电荷，而有机质所带的电荷则属于永久电荷。()
- 4、土壤空气组成特点为二氧化碳含量、氧气含量及相对湿度均高于大气。()
- 5、相比之下，砂岩风化形成的土壤其肥力水平、物理性质均好于页岩风化形成的土壤 ()。
- 6、土壤的可塑性越大，土壤的宜耕期也越长。()
- 7、李比希的养分归还学说告诉我们，只有归还从土壤中带走的养分，才会有经济效益；米切利希学说认为作物产量随施肥量的增加而增加，单位施肥量的增产量也随之增加。()
- 8、核酸是既含氮又含磷的有机化合物；植素的形成有利于淀粉的积累。()
- 9、土壤中有四种形态的钾，其中有效性高的是水溶性钾和交换性钾。()
- 10、常用的化学氮肥、磷肥都易溶于水，而常用的化学钾肥则不一定易溶于水。()

五、问答题(30分)

- 1、简述砂土和粘土各有什么生产特性，如何进行土壤质地的改良？(7分)
- 2、简述土壤有机质的作用，可以采取哪些措施增加土壤有机质的含量？(7分)
- 3、合理施肥的含义包括哪些？(4分)
- 4、为何尿素特别适合作为根外追肥施用？(5分)为何尿素特别适合作为根外追肥施用？(5分)
- 5、如何制作堆肥？通过调节哪些因素来调控堆肥的腐熟？(7分)

六、计算题(每题5分，共10分)

1、欲配 $N:P_2O_5:K_2O$ 为1:1:2.5的混成复肥60吨，问需要尿素(含N 46%)、普钙(含 P_2O_5 18%)和硫酸钾(含 K_2O 50%)各多少？

2、某土壤样品体积为 $300cm^3$ ，烘干重为450g，求该土壤的容重是多少？如果该土壤的总孔隙度是43%，该土壤的比重是多少？

土壤肥科学复习题二标准答案

一 名词解释（每题3分,共24分）

- 1、土壤:是陆地表面由矿物质、有机物质、水、空气和生物组成,具有肥力并且能生长植物的未固结层。
- 2、土壤粘土矿物:在风化过程或成土过程中重新形成的层状铝硅酸盐矿物和氧化物。
- 3、土壤肥力:在植物生长的全过程中,土壤具有能供应和协调植物正常生长发育所必需的养分、水分、空气和热量的能力。
- 4、土壤有机质的矿质化作用:土壤有机质在微生物作用下分解转化成无机矿质养分的过程。
- 5、土壤容重:单位容积原状土的干重称为土壤容重。
- 6、养分的被动吸收:指不需要消耗植物代谢能的吸收方式,依电化学势梯度吸收,一般从高浓度到低浓度方向。
- 7、氨化作用:指土壤中有有机化合物在微生物作用下分解形成氨(或铵离子)的过程。
- 8、微量营养元素:作物需要量很少,一般占作物干重的千分之几到十万分之几。

二 填空题（每空0.5分,共16分）

- 1、矿物质;有机质;水分;空气;生物。
- 2、母质;气候;生物;地形;时间。
- 3、污水灌溉;不合理施肥;施用农药;工业废气;工业废渣。
- 4、截获;质流;扩散。
- 5、碳酸氢铵;尿素;硫酸钾;氯化钾。
- 6、水溶性;弱酸溶性;难溶性。
- 7、生物改土;生物固氮;生物覆盖。
- 8、马、羊;牛。
- 9、水分>固相>空气;固相>水分>空气

三、选择题（单选,每题1分,共10分）

答案: 1c;2b;3d;4c;5b;6c;7a;8b;9d;10a

四、判断改错题（正确的打“+”,错的打“-”。每题1分,共10分）

答案: 1+;2+;3-;4-;5-6-;7-;8+;9+;10-

五、问答题（30分）

1、土壤分为砂土、壤土和粘土三大质地类型。砂土生产特性:通气透水、不耐旱,养分少、保肥性差,增温降温快、早春易升温,一般易耕作。可施用冷性有机肥料和半腐熟的有机肥料作为基肥,用化学肥料适时追肥,以免“发小苗不发老苗”。适宜种植生长期短及块根块茎类作物,适宜种植耐旱耐瘠的作物。

粘土生产特性:通气透水性差,保水保肥性强,养分含量高于砂土,增温降温慢、早春不易升温,耕性差。肥效迟缓、费劲稳长,“发老苗不发小苗”,有机肥料施用热性有机肥料和充分腐熟的有机肥料。适宜种植需肥多或生长长期的谷类、豆类等作物。

进行土壤质地改良的措施: (1) 增施有机肥料; (2) 砂掺粘,粘掺砂,客土调剂; (3) 引洪放淤,引洪漫砂; (4) 根据不同质地采取不同的耕作管理措施。

2、土壤有机质是土壤养分的重要来源,可改善土壤物理性质,提高土壤保肥性,增加磷等土壤养分的有效性、增强有益微生物的活性、促进植物生长发育和有助于消除土壤污染等。而且有机质与土壤矿物质颗粒形成很好的有机无机复合物,土壤团粒结构丰富,这样有利于协调土壤热、水、气肥等肥力因素。

增加土壤有机质的含量的措施:土壤有机质的主要来源有有机肥料的施入、如堆肥、厩肥、绿肥等,植物残体归还和根系分泌物。

3、提高作物产量,改进作物品质;不断培肥土壤;获得较好的经济效益;对环境的污染小。

4、尿素以分子态溶于水,水溶液离子强度小直接接触作物茎叶不易发生危害;尿素分子体积小,易透过细胞膜进入细胞内部;尿素进入细胞不易发生细胞质壁分离,即使发生也易恢复。

5、制作堆肥: (1) 场地准备, (2) 备料(粪引物或促进分解的物质,如人畜粪尿和草木灰或石灰;提供有机质的物质,如各类落叶、杂草、秸秆等;吸附物,干细土,)。 (2) 堆积,三种备料大致以比例为5: 3: 2进行混合,堆积约两米长宽、1.5米高。调控堆肥的腐熟的因素为水分、温度、通气、碳氮比、酸碱性。

六、计算题(每题5分,供10分)

- 1、答: 尿素10.25吨, 普钙26.18吨, 硫酸钾23.56吨。

2、答：容重 1.5g/cm^3 ，比重 2.63

土壤肥科学复习题三

一、填空题(每空0.5分，共22分)

1. 土壤腐殖质由三大部分组成，即_____、_____、_____。
2. 土壤肥力因素包括_____、_____、_____、_____四个方面，影响土壤肥力高低的决定性因素是_____。
3. 堆肥腐熟的过程大致可分为_____、_____、_____、_____四个阶段。
4. 植素是_____盐，主要存在于_____中。当土壤缺磷时，叶片中_____运输不出来，形成一种称为_____的色素，叶片呈_____色。磷素过多，植物体_____，土壤缺氮时，植株叶片_____。
5. 为了增强施用微肥的针对性，可采用_____的办法，确定施用微肥是否有效。肥料的三要素指的是_____，土壤永久电荷是_____电荷。
6. 土壤氮素无效化或损失的途径有_____、_____、_____、_____、_____。对磷素来讲，在土壤中转化主要以_____为主。
7. 判断某一土壤是否需要施用钾肥时，除依据_____含量外，还应考虑_____含量的高低。土壤中钾的固定主要发生于_____型粘土矿物层间。钾在植物体内以_____态存在。
8. 土壤胶体双电层指的是_____和_____。
9. 水旱轮作中，磷肥的分配应掌握_____的原则。冬小麦—夏玉米轮作中磷肥应优先分配给_____。
10. 土壤中微量元素的含量主要受_____的影响，而土壤中微量元素的有效性主要受_____影响。油菜缺_____出现“花而不实”症状，果树缺_____会发生“小叶病”。
11. 酰胺形成的意义是_____和_____。

二、名词解释（每个2分，共14分）

- 1、扩散 2、离子颀抗作用 3、硝酸还原作用 4、土水势 5、土壤肥力
- 6、盐饱和度 7、养分归还学说

三、判断改错题（先判断对错，错误的在错误的地方划上线并把正确的答案写在线下，每小题2分，共14分）

- 1、营养临界期就是作物对养分需求最敏感的时期，所以大部分肥料应在该期施入。（ ）
- 2、砂质土粗粒多，比表面积大，养分含量低，毛管性能好，作物反映“发小不发老”，土温易上升，称为热性土，耕性差。（ ）
- 3、在人粪尿贮存过程中加入过磷酸钙、石灰、草木灰等，即可杀灭病菌虫卵，又可减少氮素损失。饼肥、羊粪、绿肥中N、P、K含量丰富，又含有微量元素，可称为多元复肥。（ ）
- 4、在花岗岩、玄武岩地区发育的土壤，风化后形成很多的砂粒，保水保肥力差，土壤多偏碱性，而在页岩地区的土壤，风化后形成较多粘粒，保水保肥能力强。（ ）
- 5、合理施用有机肥及不同作物轮作和间作，可以防治许多土传病害，这是因为有机肥能促进土壤中非致病腐生微生物的繁殖。不同的轮作和间作，作物的根系不一样，根系可改变微生物的群落，从而影响病害的发生。（ ）
- 6、土壤全磷含量高，有效磷含量也肯定高。土壤中钾的形态可分为水溶性钾、交换性钾、有机态钾和缓效钾。（ ）
- 7、土壤粘着性、可塑性在一定范围内随土壤含水量增加而增加，高岭石类矿物可塑性差，粘结性、粘着性和胀缩性弱。（ ）

四、选择题（本题为不定向选择题，每题1分，共11分）

- 1、盐饱和度和高的土壤，保肥力和PH_____。
A、保肥力强，PH低 B、保肥力强，pH高
C、保肥力弱，PH低 D、保肥力弱，pH高
- 2、土壤有效水的上限是_____。
A、最大分子持水量 B、田间持水量 C、最大吸湿量
- 3、容重较小的土壤，一般具有以下特点_____。
A、颗粒大 B、腐殖质含量高 C、团粒结构好 D、土壤紧实
- 4、大多数植物最易吸收_____。

- A、 H_2PO_4^- B、 HPO_4^{2-} C、 PO_4^{3-} D、 H_3PO_4
- 5、施用石灰可消除土壤溶液中_____离子过多的危害。
A、氢、铝、钠、铵 B、氢、铝、铁、锰
C、铵、锰、镉、砷 D、铁、锌、镉、锰
- 6、玉米“白化苗”和大白菜“干烧心”是由于缺乏_____。
A、铁、锌 B、锰、钙 C、锌、钙 D、铁、钙
- 7、土壤PH值表示的是_____酸度。
A、潜性酸 B、交换性酸 C、水解性酸 D、活性酸
- 8、作物吸收的氮素如果超过其代谢消耗时_____。
A、将以硝酸盐的形式累积在体内 B、将以铵的形式贮存在体内
C、将以酰胺的形式贮存在体内 D、将以蛋白质的形式贮存在体内
- 9、土壤养分向根表迁移途径中最主要的方式是_____。
A、截获 B、扩散 C、质流 D、离子交换
- 10、过磷酸钙与下列_____肥料混合会引起水溶性磷的退化。
A、有机肥料 B、石灰 C、草木灰 D、硫酸铵
- 11、长期施用硫酸铵的土壤，PH值会_____。
A、降低 B、升高 C、不受影响 D、大幅度变化

五、简答题（共31分）

- 简述土壤质地对土壤肥力的影响？（7分）
- 普钙在酸性土壤中利用率不高，为什么？它在土壤中的特点，有效施用原则和施用措施是什么？（8分）
- 简述高岭石类粘土矿物和蒙脱石类粘土矿物在晶层构造及性质上的特点？（6分）
- 简述土壤钾的化学形态和其对作物的有效性。（5分）
- 什么是地质大循环与生物小循环。（5分）

六、计算题（8分）

某土壤有机质含量为2.0%，年矿化率为2.5%。假定所施用的有机肥为鲜玉米杆，其腐殖化系数为0.3（设每亩耕层土壤为150000Kg，鲜玉米杆含水量为70%），问：

- 维持土壤有机质含量不变，每年至少需要施用多少鲜玉米杆？
- 如一年施3000kg/mu鲜玉米杆，能提高有机质多少？

土壤肥料学复习题三标准答案

一、填空题(每空0.5分，共22分)

- 胡敏酸、胡敏素、富里酸。
- 养分、水分、空气、温度、土壤矿物质。
- 发热阶段、高温阶段、降温阶段、腐熟保肥
- 环己二醇磷酸酯的钙镁盐，种子，糖，花青素，紫红，早衰，发黄。
- 根外喷施，N、P、K、负。
- 氨的挥发、硝态氮的流失和淋失、反硝化脱氮、粘土矿物固定、无机氮生物固持，固定。
- 速效钾，缓效钾，2：1，离子。
- 决定电位离子层，补偿离子层。
- 旱重水轻，冬小麦。
- 成土母质，Ph值，B，Zn。
- 作为氮素的储存形式，消除氨毒。

二、名词解释（每个2分，共14分）

- 扩散：由于根系不断向根际吸收养分，因而造成根际养分低于土体养分浓度，从而形成养分浓度差，在浓度差的推动下，养分就从土体向根际迁移。
- 离子拮抗作用：指一种离子的存在会抑制根系对另外一种离子的吸收。
- 硝酸还原作用：硝态氮被植物吸收后，不能直接与酮酸结合，必须经过还原过程，使硝态氮转变为氨态氮，才能与酮酸结合形成氨基酸、蛋白质。
- 水势：土壤水与标准状态水的自由能之差。

- 5.土壤肥力：在植物生长期，土壤经常不断地、适量地给植物提供并调节它生长所需要的扎根条件、水分、养分、空气和热量，以及在某些情况下不能存在一些有害物质等性能。
- 6.盐基饱和度：土壤中交换性盐基离子总量占阳离子交换量的百分数。
- 7.养分归还学说：随着植物每次收获，必然要从土壤中带走一定量的养分，如果不归还养分于土壤，地力必然会下降，要想恢复地力，就必须归还从土壤中带走的全部东西，为了增加产量，应该向土壤中施加灰分元素。

三、判断改错题（先判断对错，错误的，在错误的地方划上线并把正确的答案写在线下，每小题2分，共14分）

1、 $\times$ 、 $\times$ 、 $\times$ 、 $\times$ 、 $\times$ 、 $\sqrt$ 、 $\times$ 、 $\sqrt$

四、选择题（本题为不定项选择题，每题1分，共11分）

1、B 2、B 3、BC 4、A 5、B 6、C 7、D
8、C 9、AB 10、BC 11、A

五、简答题（共31分）

1、答：土壤质地指不同粒径颗粒在土壤中所占的质量百分率。土壤质地首先影响土壤的孔隙性质及养分含量，进一步作用于土壤的通气性、保肥性、供肥性、土壤温度状况及耕性等性质。

(1) 砂土类①肥沃性：砂质土因粗粒多，孔隙大且相对较多，其通透性良好、保蓄性能差、潜在养分含量高，但转化条件好、土温易于提高且变幅大、土中无有害物质存在。②耕性好：砂质土粘性差，塑性小，耕作时省力，宜耕期长，耕作质量好。③作物反映“发小不发老”：作物出苗齐、早、全，但生长中后期容易脱水脱肥。

(2) 粘质土：①肥沃性：粘质土因细粒多，小孔隙且占主导地位，其通透性差、保蓄性能强、营养成分含量高、土温变幅小、土中可能有有害物质存在。②耕性差：粘质土比表面积大，粘性强，塑性大，耕作时费力，宜耕期短。③作物反映“发老不发小”：春季作物播种后出苗晚、苗势弱而常缺苗，但生长中后期，特别是雨季养分释放快，往往出现旺长现象。

(3) 壤土类：这类土壤由于砂粘适中，兼有砂质土和粘质土的优点，又消除了二者的缺点，是农业生产上较理想的土壤质地。他既有一定数量的大孔隙，又有相当多的毛管孔隙，因此通气透水性好，又有一定的保水保肥性能；含水量适宜，土温比较稳定；粘性不大，耕性较好，宜耕期较长。

2、答：在酸性土壤中普钙与氢氧化铁、氢氧化铝反应生成磷酸铁、磷酸铝，随着时间延长，进一步转化为难溶性闭蓄态磷酸盐即粉红磷铁矿、磷铝石，从而降低普钙有效成分的含量，同时酸性土壤中也存在磷的吸附固定，因此普钙在酸性土壤中利用率不高。(1)普钙在土壤中的特点：易被固定，移动性小；(2)有效施用原则：尽量减少普钙与土壤的接触，以减少固定，尽量增加普钙与作物根系的接触面，以增加根的吸收；(3)施用措施：①集中施用，穴施、沟施、沾秧根；②与有机肥混合施用③酸性土壤配施石灰；④配成溶液根外追肥

3、答：(1)高岭石类粘土矿物晶层构造及性质上的特点：①晶层由一层硅氧片和一层水铝片重叠而成；②晶层间通过氢键联结，每个晶层一面是氧原子一面是氢氧原子团，联结力强，晶层间距离小，且距离固定，不能扩展，水分和各种离子很难进入其间；③颗粒粗大，可塑性、粘结性、粘着性和胀缩性都较弱；④很少发生同晶替代现象，因而很少带负电，阳离子交换量只有3-15cmol/kg。(2)蒙脱石类粘土矿物在晶层构造及性质上的特点：①晶层由两片硅氧片中间夹一层水铝片，硅氧片和水铝片的比例为2：1，称为2：1型矿物；②晶层间通过氢键联结，晶层上下都是氧原子，氢键能能低，联结力弱，水分和各种离子易进入，使晶层间距扩大，为膨胀型晶体；③颗粒小，可塑性、粘结性、粘着性都很强，对耕作不利；④同晶替代现象普遍，蒙脱石主要发生在铝片中， Al^{3+} 被 Mg^{2+} 代替，替代结果使粘土矿物带上大量的负电荷，具有较强的吸附阳离子的能力，蒙脱石阳离子交换量高达80-120cmol/kg，保肥力强。

4、答：土壤中的钾分为四种形态，即水溶态钾、交换态钾、缓效钾、矿物态钾，水溶态钾、交换态钾是速效钾，对作物的有效性高；而缓效钾在一定条件下能转化为速效钾，对作物来讲也有一定的有效性，矿物态钾非常难溶解，有效性低。

5、答：(1)岩石矿物风化作用所释放的可溶性养料和粘粒等风化产物，受雨水的淋溶，使其随雨水流入江河，汇入海洋，沉积以后，经过漫长的地质年代，又重新形成岩石。这种从岩石到风化产物再到岩石的长期循环过程称植物营养物质的地质大循环。

(2)生物小循环是营养元素在生物体与土壤之间的循环，植物从土壤中吸收养分形成植物体，动植物死亡后，残体回到土壤中，在微生物作用下分解释放出养分。这种由风化释放出的无机养分转变为生物有机质，再转变为无机养分的循环称植物营养物质的生物小循环。

六、计算题 (8分)

解1、每亩每年被矿化掉的土壤有机质:

$$150000\text{Kg} \times 2\% \times 2.5\% = 75\text{Kg}$$

为维持土壤有机质含量不变, 需施入的鲜玉米杆量:

$$x \cdot (1-70\%) \times 0.3 = 75\text{Kg}$$

$$x = 833.33\text{Kg}$$

2、一年施3000kg/mu鲜玉米杆, 能转化为有机质的量:

$$3000\text{ kg} \cdot (1-70\%) \times 0.3 = 270\text{ kg}$$

每亩每年被矿化掉的土壤有机质75Kg

一年施3000kg/mu鲜玉米杆能提高有机质的量:

$$270\text{ kg} - 75\text{ kg} = 195\text{ kg}$$

土壤肥科学复习题四

一、填空题(每空0.5分, 共 25 分)

1. 根据氢离子存在于土壤____还是吸附于____表面, 可将土壤酸度分为____和____两种类型。
2. 土壤中养分离子一般通过____、____和____三种方式迁移到根表。
3. 土壤水分包括____、____、____和____四种类型。
4. 根据磷肥中磷的溶解度可把磷肥分为____、____和____三种类型。
5. 缺____会引起油菜“花而不实”, 缺____会引起玉米“白苗病”, 缺____会导致苹果“苦馅病”。
6. ____和____是引起水体富营养化的两大主要因素。
7. 作物营养期中有两个关键时期, 即____和____。大多数作物的磷素营养____在苗期, 油菜缺时, 常会在叶片上呈现____色。
8. 土壤中的氮素主要以____形态存在, 能够被作物吸收利用的有效氮主要以____形态存在。土壤中的速效氮指的是____和____。
9. 土壤有效水分的上限是____, 下限是____, 有效水分的最高的是____土壤。
10. 最小养分律认为作物的产量取决于____养分元素。土壤产生永久负电荷的主要原因是____。
11. 土粒分级一般是将土粒分为____级, 我国目前主要采用____土粒分级标准, 土壤质地分类主要采用____分类标准, 可将土壤质地分为____类。
12. 土壤含水量相同时, 水吸力最大的是____土壤, 植物利用土壤水分的主要形态是____。
13. 俄罗斯土壤学家道恰耶夫认为土壤是在____、____、____、____、____共同作用下形成的。
14. “蒙金土”指的是____质地层次。层状硅酸盐粘土矿物的基本结构单元指的是____和____。
15. 作物缺钾的症状大都首先在____表现出症状, 有限的钾肥应优先施用在____作物上, 优先施用在____土壤上。

二、名词解释 (每小题2分, 共16分)

- 1、最小养分律 2、同晶替代 3、质流 4、土壤容重 5、反硝化作用 6、根外营养 7、磷酸退化作用 8、CEC

三、判断改错题 (先判断对错, 错误的在错误的地方划线并把正确的答案写在线下, 每小题2分, 共16分)

1. 土壤通气良好, 温度低时, 有利于土壤有机质进行矿质化作用, C/N比过低时, 有机质分解缓慢, 土壤微生物会与作物幼苗争夺氮素。 ()
2. 土壤质地越粘, 总孔隙度越小, 通气孔隙度和毛管孔隙度越多, 非活性孔隙越少。反之, 质地越砂的土壤, 不仅总孔隙度变大, 而且通气孔隙也变多。 ()
3. 中国北方土壤中, 矿质胶体多为1: 1型粘土矿物, 永久电荷量小, PH较高, 永久电荷多为负电荷, CEC较大, 保肥力强。南方土壤中, PH较低, 可变电荷的负电荷量较少, CEC小, 保肥力差。 ()
4. 水旱轮作中, 磷肥应重点施用在旱田作物上。任何情况下, 钾离子也不能把胶体上吸附的钙离子交换出来。 ()
5. 酸性水田土壤往往铁、锰有效性较低。硫酸铵是生理酸性肥料, 最适与钙镁磷肥混合施用。 ()
6. 一般盐饱和度大的土壤, 保肥力弱, PH高, 土壤胶体上吸附的离子全部都为阳离子。 ()

7. K^+ 与 Ca^{2+} 间表现为离子相助作用，先施用大量铵态氮肥的情况下，再施入钾肥，其固定量明显减少是由于 K^+ 与 NH_4^+ 间存在离子拮抗作用。（ ）
8. 在同晶替代中，替代和被替代的离子，电价可以同价或不等价，如果晶体中心离子被电价较低的阳离子所代替，则晶体带正电荷，反之，晶体带负电荷。（ ）

四、选择题（本题为不定项选择题，每小题1分，共12分）

1. 粘土类土壤上施用_____后可改善土壤温度状况。
A、羊粪 B、猪粪 C、牛粪 D、马粪
2. 下列物质中保肥力最强的是_____。
A、蒙脱石 B、蛭石 C、高岭石 D、腐殖质
3. 我国南方土壤上常常施用石灰，其施用量一般根据_____来计算。
A、土壤pH值 B、氢离子的浓度 C、交换性酸度 D、水解性酸度
4. 下列肥料中，属于生理酸性肥料的是_____。
A、氯化钾 B、氯化铵 C、硝酸铵 D、硝酸钠 E、硫酸铵
5. 通常，肥料的经济效益随肥料施用量的增加而_____。
A、增加 B、不变 C、减少 D、不一定
6. _____是相互抵抗的离子。
A、 NO_3^- 和 $H_2PO_4^-$ B、 K^+ 和 NH_4^+ C、 K^+ 和 $H_2PO_4^-$ D、 NH_4^+ 和 $H_2PO_4^-$
7. 磷在土壤和作物体内的特点正确的是_____。
A、在土壤中移动性小 B、在土壤中被固定
C、在作物体内再利用率高 D、缺素症最先表现在老叶上
8. 植物体内钾主要以_____形态存在。
A、有机态 B、闭蓄态 C、离子态 D、交换态
9. 我国南方旱地改为水田时，土壤磷有效性提高的主要原因是_____。
A、磷酸铁盐溶解 B、铁、铝磷酸盐转化为钙、镁磷酸盐
C、有机物质的溶解 D、闭蓄态磷转化为非闭蓄态磷
10. 过磷酸钙与下列哪些肥料混合会引起水溶性磷的退化_____。
A、有机肥料 B、石灰 C、草木灰 D、硫酸铵
11. 决定土壤热容量大小的主导因素是_____。
A、矿质颗粒 B、土壤空气 C、水分
12. 土壤中加入稀碱，不溶解的腐殖物质组分是_____。
A、胡敏素 B、胡敏酸 C、富里酸

五、简答题（共24分）

1. 为什么团粒结构对土壤肥力具有重要作用？（6分）
2. 氮肥施入土壤后主要损失途径有哪些？如何减少这些损失？（7分）
3. 为什么要有有机肥和无机肥配合施用？（5分）
4. 简述生物在土壤形成中的作用？（6分）

六、计算题（7分）

某地块每亩需施纯氮8公斤，施用N： P_2O_5 ： K_2O 比例为1：1.5：2.0。拟先以8-16-24复肥折算，不足部分用硝铵（N 34%）和普钙（ P_2O_5 16%）补足，问需三种肥料各多少？

土壤肥料学复习题四标准答案

一、填空题(每空0.5分，共 25 分)

1. 溶液中，土壤胶体，活性酸，潜性酸。
2. 截获，扩散，质流。
2. 吸湿水，膜状水，毛管水，重力水。
4. 水溶性磷肥，弱酸性磷肥，难溶性磷肥。
5. 硼，锌，钙。
6. 氮，磷。

- 7.作物营养临界期，作物营养最大效率期，临界期，紫红。
- 8.有机氮，无机氮，铵态氮，硝态氮。
- 9.田间持水量，萎焉系数，壤土。
- 10.相对含量最小的，同晶替代。
11. 4，卡庆斯基制，卡庆斯基制，4。
- 12.粘质，毛管水。
- 13.母质、气候、生物、地形、时间。
- 14.上砂下粘，硅氧四面体，铝氧八面体。
- 15.老叶上，喜钾，缺钾。

二、名词解释（每小题2分，共16分）

- 1.最小养分律：植物生长需要各种养分，但决定植物产量的却是土壤中那个相对含量最小的有效养分，在一定范围内，植物产量随最小养分的变化而增减，无视最小养分的施用，即使施用再多其它养分也难以提高植物产量。
- 2.同晶替代：组成矿物的中心离子被电性相同，大小相近的离子所替代而晶格构造保持不变的现象。
- 3.质流：由于植物的蒸腾作用造成根际的水势低于土体的水势，在水势差的推动下，溶解在水中的养分就随水分的运动而迁移到根表。
- 4.土壤容重：单位体积土壤（包括粒间孔隙）的烘干重。
- 5.反硝化作用：硝酸盐或亚硝酸盐在一定条件下被硝化细菌还原为气态氮的过程。
- 6.根外营养：植物通过茎和叶片来吸收养分营养其自身。
- 7.磷酸退化作用：普钙中含有游离酸，会使肥料吸湿结块，导致肥料中的一些成分发生化学变化，导致水溶性的磷酸一钙转变为难溶性的磷酸铁、磷酸铝，从而降低过磷酸钙有效成分的含量，有效性降低。
- 8.CEC：即阳离子交换量，表示每千克干土所能吸附的全部交换性阳离子的厘摩尔数。

三、判断改错题（先判断对错，错误的，在错误的地方划线并把正确的答案写在线下，每小题2分，共16分）

1. $\times 2. \times 3. \times 4. \times 5. \times 6. \times 7. \times 8. \times$

四、选择题（本题为不定项选择题，每小题1分，共12分）

1. A,D 2. D 3. D 4. A,B,E 5. C 6. A,B
7. A,B,C,D 8. C 9. A,D 10. B,C 11. C 12. A

五、简答题（共24分）

1. 答：（1）具有良好的孔隙性质；
（2）良好的土壤水气状况；
（3）养分供应和储藏比例适当；
（4）团粒结构的土壤疏松多孔，有利于种子的萌发和根系的生长，还能减小耕作阻力。

2. 答： $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ NH_3 的挥发

$\text{NO}_3^- - \text{N}$ 淋失、流失、反硝化

- （1） $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 深施覆土，避免 NH_3 的挥发，避免 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 转变为 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ，造成氮的淋失、流失、反硝化。
不与碱性物质混施；
- （2） $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 不适施用于水田，不能作基肥。

使用上脲酶抑制剂，抑制尿素水解，减少 NH_3 的挥发，使用硝化抑制剂，防止 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 转变为 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ，造成氮的淋失、流失、反硝化。

3. 答：（1）有机肥料含有较多的有机质，有显著的改土作用，而化学肥料只能供给作物矿质养分，一般没有直接的改土作用。
（2）有机肥含有多种养分，但养分含量低，而化学肥料养分含量高，但养分种类比较单一。
（3）有机肥肥效慢，肥效持久，化肥肥效迅速，肥效短。
（4）有机肥可增强土壤保水、保肥性能，改良土壤性能，而化肥养分浓度高，易挥发、淋失、固定，降

低肥料的利用率。

所以施肥时应注意有机肥与无机肥配合施用,使缓效与速效配合起来,使土壤得到持续、均衡的养分供应。

4. 答:岩石风化后形成的母质,产生了粘粒,对养分有吸收作用,但吸收作用是暂时的,被吸收的养分有再被雨水淋失的可能,吸收作用是广泛的,不易积累养料,吸收发生于土壤母质整个层次中,不可能使分散的养料集中到母质表层,使养料丰富起来,它不能单独完成集中和保蓄植物所需养料的任务。而当生物出现以后,它所具有的选择吸收的性能;集中养料的能力;生物固氮作用可以解决以上问题,因而认为生物在土壤形成中起到了重要作用。

六、计算题 (7分)

解: (1) 每亩施氮8公斤, 则 $P_2O_5 = 8 \times 1.5 = 12\text{kg}$;

$$K_2O = 8 \times 2 = 16\text{kg}$$

(2) 用8-16-24复肥满足 K_2O 量, 设所需复合肥量为 $X\text{kg}$, 则

$$X \times 24\% = 16\text{kg} \quad X = 66.7\text{kg}$$

(3) 计算出66.7 kg复肥中含N及 P_2O_5 量

$$\text{含N量: } 66.7 \times 8\% = 5.33\text{kg} \quad \text{含 } P_2O_5 \text{ 量: } 66.7 \times 16\% = 10.66\text{kg}$$

(4) 需硝铵的量: $(8 - 5.33) / 34\% = 7.85\text{kg}$ 需普钙的量: $(12 - 10.66) / 16\% = 8.31\text{kg}$

土壤肥料学复习题五

一、填空题(本题每空0.5分, 共 12 分)

- 1、国际制土壤质地分类石砾、砂粒、粉砂粒、粘粒的粒径范围分别为_____、_____、_____、_____mm。
- 2、土壤养分向植物根部迁移的方式为_____、_____、_____。
- 3、磷肥的加工方法主要有_____、_____、_____。
- 4、自然土壤形成因素是: _____、_____、_____ □、□ _____、_____。
- 5、土壤中的氮素主要以_____形态存在, 能够被作物吸收利用的有效氮主要以_____形态存在, 土壤中的有效氮指的是_____、_____和_____。
- 6、根据土壤肥力产生的原因和生产上的有效性, 可将土壤肥力划分为_____、_____、_____、_____四种类型。

二、判断改错题 (在正确题的括号内打√; 在错误题后的括号内打×, 并写出正确的答案。每小题1分, 共10分)

- 1、2:1型黏土矿物是由1个硅氧四面体片层和2个铝氧八面体片层组成的。()
- 2、施用硝态氮可抑制植物对Ca、Mg、K等阳离子的吸收。()
- 3、水旱轮作中磷肥应重点施在水作上。()
- 4、我国北方土壤胶体在通常状态下带有负电荷。()
- 5、最小养分律中的最小养分是指土壤中养分含量的绝对数量最小的那种养分元素。()

6、硫酸铵是生理酸性肥料, 最适合与钙镁磷肥混合施用。()

7、重力水达到最大时的土壤含水量称为田间持水量。()

- 8、土壤盐基饱和度就是土壤溶液中盐基离子总量占土壤阳离子交换量的百分数。()
- 9、酸性水稻土壤往往铁锰有效性较低。()
- 10、植物必需的营养元素在植物体内的生理和营养功能各不相同，因此，它们对植物生长发育的重要性也各不相同。()

三、选择题 (本题正确答案只能为1个，每小题1分，共10分)

- 1、同价离子，离子半径愈大，交换能力_____。
A: 愈弱 B: 愈强 C: 离子半径与其交换能力无关
- 2、交换性酸度是用_____溶液浸提土壤，将土壤中 H^+ 、 Al^{3+} 离子交换到土壤溶液中所显示的酸度。
A: 中性盐 B: 弱酸强碱盐 C: 强酸弱碱盐 D: 弱酸弱碱盐
- 3、硫酸钾长期施用对土壤的影响为_____。
A: 土壤酸化 B: 土壤板结 C: 无影响 D: A+B
- 4、水田中不宜使用硝态氮的原因_____。
A: 引起土壤板结 B: 易流失 C: 易发生反硝化损失 D: B+C
- 5、下列何种畜禽粪属于冷性厩肥_____。
A: 马粪 B: 牛粪 C: 羊粪 D: 鸡粪
- 6、土壤比重的大小决定于_____。
A: 土壤耕作与土壤松紧情况 B: 土壤矿质颗粒组成与有机质含量的多少 C: 土壤水分含量
- 7、决定土壤热容量大小的主导因素为_____。
A: 矿质颗粒 B: 土壤空气 C: 土壤水分含量
- 8、与粘土类相比，砂土类因土粒间孔隙大，其总孔隙度_____。
A: 大 B: 小 C: 两者无差异
- 9、下列肥料适宜做种肥施用的是_____。
A: 尿素 B: 过磷酸钙 C: 磷矿粉 D: 氯化铵
- 10、与大气组成相比，土壤空气组成的特点为_____。
A: CO_2 高于大气 B: O_2 低于大气 C: 水汽高于大气 D: A+B+C

四、名词解释(每小题3分，共24分)

- 1、15-15-13-1.5B: 2、土壤热容量: 3、阳离子效应: 4、养分共质体运输: 5、种肥: 6、土壤缓效钾:
7、土壤肥力: 8、土壤容重:

五、简答题(本题共24分，每题6分)

- 1、影响土壤有机质转化的因素是什么?
- 2、我国土壤的水平地带性分布规律是什么?
- 3、简述土壤胶体的类型和性质。
- 4、简述植物根外营养的特点。

六、论述题(本题共20分，每题10分)

- 1、如何合理分配和施用氮肥? 提高氮肥利用率的途径主要有哪些?
- 2、试述土壤酸碱反应与土壤肥力和植物生长的关系。

土壤肥料学复习题五及标准答案

一、填空题:

- 1、 $>2mm$ 、 $2\sim0.02mm$ 、 $0.02\sim0.002mm$ 、 $<0.002mm$
- 2、截获、扩散、质流
- 3、机械法、酸制法、热制法
- 4、地形、母质、生物、气候、时间
- 5、有机、无机、 NH_4^+-N 、 NO_3^- 、部分易水解有机氮
- 6、自然肥力、人为肥力、有效肥力、经济肥力

二、判断改错题:

- 1、 $\times 2$ 、 $\times 3$ 、 $\times 4$ 、 $\sqrt{5}$ 、 $\times 6$ 、 $\times 7$ 、 $\times 8$ 、 $\times 9$ 、 $\times 10$ 、 $\times$

三、选择题

1、B 2、A 3、D 4、D 5、B 6、B 7、C 8、B 9、A 10、D

四、名词解释

- 1、15-15-13-1.5B: 100kg该肥料含有效氮15kg、有效磷(P_2O_5) 15kg、有效钾(K_2O)13kg、还含有1.5kg的硼。
- 2、土壤热容量: 单位容积或单位质量的土壤在温度升高或降低1°C时所吸收或放出的热量。
- 3、随补离子效应: 由于随补离子与胶体的结合能不同, 而导致某种离子有效度发生变化的效应。
- 4、养分共质体运输: 共质体是由细胞的原生质体通过胞间连丝连接起来的一个连续体系, 养分通过此体系的运输称养分共质体运输。
- 5、种肥: 播种或定植时施在种子附近或与种子混播的肥料。
- 6、土壤缓效钾: 主要指被2: 1型层状黏土矿物所固定的钾以及黑云母和部分水云母中的钾。
- 7、土壤肥力: 土壤在植物生长全过程中, 同时而不断的供应和协调植物生长所需的水、肥、气、热的能力。
- 8、土壤容重: 单位容积土体的干土重。

五、简答题

- 1、①有机质的碳氮比和物理状态: $C/N \leq 25$ 为宜, 越细碎越好。②土壤水热状况, 影响微生物活性, 以30°C, 土壤水分接近最大持水量的60~80%为宜。③土壤通气状况。通气良好, 分解彻底, 分解速度快。通气性差, 分解缓慢, 常累积还原性物质和有机酸。④土壤pH。影响微生物类群、数量及活性。
- 2、①纬度地带性: 由黑龙江、山东、江苏、安徽、福建、广东到海南, 土壤类型依次为: 漂灰土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、黄壤、红壤、赤红壤、砖红壤。
- ②经度地带性: 由黑龙江、内蒙、宁夏、甘肃到新疆, 土壤类型依次为: 暗棕壤、黑钙土、栗钙土、棕钙土、灰钙土、荒漠土。
- 3、土壤胶体按其成分和来源可分为有机胶体、无机胶体和有机无机复合体三类。
- 土壤胶体的性质主要有①巨大的比表面和表面能。②带有电荷。③有凝聚和分散作用。
- 4、①直接供给植物养分, 防止养分在土壤中固定和转化。
- ②养分吸收比根部快, 能及时满足植物需要。
- ③促进根部营养, 强株健体。
- ④节省肥料, 经济效益高。
- 但根外营养只是根部营养的补充, 不能替代根部营养。

六、论述题

- 1、要点: 氮肥的合理分配和使用主要考虑①土壤条件, 包括土壤pH、土壤类型(旱地、水田、盐碱土)、土壤养分状况。②作物特性, 作物种类、品种特性。③氮肥特性, NH_4^+ -N防挥发、 NO_3^- -N防淋失和反硝化损失。
- 提高氮肥利用率的途径主要有: ①避免氮素在表层大量累积。②严格控制氮肥的主要损失途径。③增加作物根系对氮素的吸收。④氮肥深施、使用脲酶抑制剂、反硝化抑制剂和缓释肥料。⑤平衡施肥。
- 要点: ①影响土壤养分有效性。②影响微生物活性。③影响土壤理化性状。④影响植物根系发育, 对养分的吸收和生长状况。

土壤肥科学复习题六

一、填空题(本题每空0.5分, 共12分)

- 1、土壤次生矿物种类主要有_____、_____、_____。
- 2、常用磷肥按其溶解度可分为_____、_____和_____三种类型。
- 3、堆沤肥堆沤的目的是_____、_____和_____。
- 4、根据氢离子是存在于土壤溶液中还是吸附于土壤胶体表面, 可将土壤酸度分为_____和_____两种类型。
- 5、作物缺钾的症状一般最先在_____表现出症状, 水稻缺钾的主要症状是_____。
- 6、缺_____会引起油菜“花而不实”, 缺_____会引起玉米“白苗病”, 缺_____会导致花椰菜的_____。

“鞭尾病”。

7、土壤孔隙类型可划分为_____、_____、_____三种类型。

8、水土势可分为_____、_____、_____五个分势。

二、判断改错题（在正确题后的括号内打√；在错误题后的括号内打×，并写出正确的答案。每小题1分,共10分）

1、营养临界期是指作物养分吸收量最大的时期。（ ）

2、重过磷酸钙是由硫酸处理磷矿粉而制得。（ ）

3、土壤肥力是指土壤供应养分的能力。（ ）

4、任何情况下钠离子也不能将胶体上吸附的钙离子交换出来。（ ）

5、我国北方土壤胶体在通常状态下带有负电荷。（ ）

6、硫酸铵是生理酸性肥料，最适合与钙镁磷肥混合施用。（ ）

7、在稻—麦轮作中，磷肥应重点施用在小麦上。（ ）

8、磷细菌菌剂的作用机理是其本身含有大量的磷。（ ）

9、毛管支持水是指地下水埋藏较深时，降雨或灌溉后，靠毛管力保持在土壤上层未能下渗的水分。（ ）

10、植物必需的营养元素在植物体内的生理和营养功能各不相同，因此，它们对植物生长发育的重要性也各不相同。（ ）

三、选择题（本题的正确答案只能为1个，每小题1分，共10分）

1、粘粒矿物固定 NH_4^+ 的能力为_____。

A: □蒙脱石>水云母>高岭石 B: □水云母>蒙脱石>高岭石

C: 高岭石>水云母>蒙脱石 D: 无差异

2、腐熟的人粪尿只能和_____混合。

A: 石灰 B: 氯化钾 C: 草木灰 D: 钙镁磷肥

3、水解性酸度是用_____溶液浸提土壤，将土壤中 H^+ 、 Al^{3+} 离子交换到土壤溶液中所显示的酸度。

A: 中性盐 B: 弱酸强碱盐 C: 强酸弱碱盐 D: 弱酸弱碱盐

4、红壤的主要成土过程为_____。

A: 脱硅富铝化 B: 有机质累积 C: 粘粒淋溶淀积 D: A+B+C

5、硫酸铵长期施用对土壤的影响为_____。

A: 土壤酸化 B: 土壤板结 C: 无影响 D: A+B

6、土壤中加入稀碱，不溶解的腐殖物质是:_____

A: 胡敏素 B: 胡敏酸 C: 富里酸 D: A+B+C

7、下列肥料中属于生理碱性肥料的是_____

A: 氯化钾 B: 氯化铵 C: 硝酸铵 D: 硝酸钠 E: 硫酸铵

8、硝酸磷肥是氮磷二元复合肥，一般多用于_____

A: 旱田土壤 B: 水田土壤 C: 任何土壤

9、与大气组成相比，土壤空气组成的特点为_____。

A: CO_2 高于大气 B: O_2 低于大气 C: 水汽高于大气 D: A+B+C

10、根系吸收养分最多的部位在根的_____。

A: 根冠区 B: 分生区 C: 伸长区 D: 根毛区

四、名词解释(每小题3分，共24分)

1、熟化过程：2、土壤背景值：3、堆肥：4、15-12-15 (S)：5、阳离子交换量：6、土壤导热率：7、土壤质地：8、闭蓄态磷：

五、简答题(本题共24分，每题6分)

1、简述土壤中氮素的形态及其在土壤中的转化过程。

2、简述我国有机肥利用方面存在的问题与对策。

2、简述红壤类土壤低产的原因及改良措施。

4、团粒结构的形成对土壤肥力的作用有哪些？

六、论述题(本题共20分，每题10分)

1、试述土壤有机质在提高土壤肥力方面的作用。

2、 磷在植物体内的生理功能有哪些？如何合理使用磷肥？

土壤肥科学复习题六标准答案

一、填空题

- 1、高岭石、蒙脱石、水云母
- 2、水溶性磷肥，弱酸溶性磷肥，难溶性磷肥
- 3、释放养分，杀死寄生虫卵和各种病原菌、杂草种子，缩小体积
- 4、活性酸、潜性酸
- 5、老叶上，下部叶片出现褐色斑点
- 6、硼，锌，钼
- 7、非活性孔隙、毛管孔隙，通气孔隙
- 8、基质势，压力势、溶质势、温度势、重力势

二、判断改错题

- 1、×2、×3、×4、×5、√6、×7、√8、×9、×10、×

三、选择题

- 1、A 2、B 3、B 4、D 5、D 6、A 7、D 8、A 9、D 10、D

四、名词解释

- 1、熟化过程：人为因素影响下，通过耕作、培肥与改良，促进水、肥、气、热诸因素不断协调，使土壤向有利于作物高产的方向转化的过程。
- 2、土壤背景值：未受人类污染影响的自然环境中化学元素和化合物的含量。
- 3、堆肥：秸秆、植物残体等有机废弃物在好气条件下堆腐而成的有机肥。
- 4、15-12-15 (S)：100kg该肥料含有效氮15kg，有效磷12kg，有效钾15kg（用硫酸钾作原料）。
- 5、阳离子交换量：在一定pH条件下，每1000g干土所能吸附的全部交换性阳离子的厘摩尔数（ cmol/kg ）。
- 6、土壤导热率：单位厚度的土层（1cm），温差为1°C，每秒钟经单位断面的热量焦耳数（ $\text{J/cm}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}$ ）。
- 7、土壤质地：土壤中各粒级土粒含量（质量）百分数的组合。
- 8、闭蓄态磷：由溶解度很小的氧化铁胶膜包蔽着的磷酸盐。

五、简答题

- 1、土壤氮素形态主要有（1）土壤无机氮：固定态铵、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_3 、 N_2O 、 NO 、 NO_2 、 N_2 。

（2）有机氮：水溶性有机氮，水解性有机氮，非水解性有机氮

土壤中氮素转化过程主要有：（1）有机氮的矿化：在微生物作用下，含氮化合物分解成氨的过程。（2）无机氮的生物固定：无机氮被微生物同化固定的过程。（3）黏土矿物对 NH_4^+ 的吸附固定和释放。（4）氨的挥发。

（5）硝化作用。（6）硝酸还原作用。（7）反硝化作用。

2、问题：（1）有机肥施用量减少，化肥施用量剧增。（2）秸秆焚烧严重。（3）绿肥未纳入轮作制，种植面积越来越小。

对策：（1）有机无机配合施用。（2）将绿肥纳入轮作制。（3）推广秸秆还田。（4）合理利用城乡垃圾、禽畜粪便和有机废弃物。

3、红壤低产的原因主要为：酸（pH低）、瘦（有机质缺乏，有效磷含量低、中微量元素缺乏）、粘、板、水土流失严重。

改良措施：（1）增施有机肥、石灰和平衡施肥。（2）用养结合，改革红壤耕作制。（3）农林牧结合，大力发展林牧业。（4）搞好水土保持，防止水土流失。

4、（1）能协调水气矛盾：土壤疏松多孔，能容纳较多的降水；大孔充气，小孔充水。（2）协调有机质消耗和累积的矛盾，有利于养分的保蓄和释放。（3）能稳定土温，调节土壤热状况。（4）改良土壤耕性，有利于根系伸展。

六、论述题（本题共 20 分，每题10分）

- 1、要点：（1）矿化提供作物需要的各种养分。（2）改善土壤物理性质：形成团粒结构，保蓄水分，改善通气状况，稳定土温。（3）提高土壤保肥性和缓冲性。（4）促进和刺激植物生长发育。（5）有助于消除土壤污染物。（6）促进土壤微生物活性。
 - 2、要点：磷的生理功能：（1）是植物体内许多重要化合物的组分。（2）参与植物体内许多代谢过程。（3）增强植物抗逆性。（具体论述）
- 合理施用（1）根据土壤磷素状况、作物需磷规律和磷肥品种合理分配磷肥。（2）选择正确的施用方法。（3）防止发生环境污染。（4）与N、K、中微量元素、有机肥配合施用。