

高中生物复习题解

无锡市教育局教研室

八〇年十二月

第一部份 复习题解

第一章 生命的物质基础和结构基础

第一节 生命的物质基础

1. 蛋白质是怎样构成的？它们在生命活动中起着哪些非常重要的作用？举例说明。

答：蛋白质结构很复杂，它的基本单位是氨基酸。氨基酸分子之间，一个分子的氨基和另一个分子的羧基脱水缩合构成肽，蛋白质就是具有这种链状结构的多肽。由于组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序不同，链状结构又具有不同的折叠和盘曲，所以蛋白质结构又具有多样性的特点。

蛋白质分子结构的千差万别，使它们具有各种各样的功能，成为生命活动的主要体现者。例如，动物体转送 O_2 的血红蛋白，引起肌肉收缩的肌蛋白，调节细胞基本活动的酶，都是蛋白质等等。

2. 糖类和脂类在生物体内起着什么作用？

答：糖类是生物体进行生命活动的主要能源。单糖氧化后释放能量，就可供生命活动的需要。例如1克葡萄糖在体内完全氧化时能释放出4千卡热量。双糖、多糖等经过酶的作用，可以水解为单糖，再氧化释放能量。此外，糖类还有其他作用，如核糖是组成核酸的必要物质之一等等。

脂类主要包括脂肪、类脂和固醇。脂肪可以通过氧化释放能量，一克脂肪在体内完全氧化能释放出9.4千卡热量；类脂

是原生质的重要组成成分，例如其中的磷脂是形成细胞膜、内质网、线粒体等膜结构的主要成分；固醇类物质对生物体正常的新陈代谢功能起着积极作用，如其中的肾上腺皮质激素，能控制糖类和无机盐的代谢，还能增强人体的防御机能。

第二节 生命的结构基础

3. 细胞质内有哪些主要的细胞器？它们各有什么功能？

答：主要细胞器有线粒体、质体、内质网。此外，还有高尔基体、中心体、液泡等。

线粒体内有多种呼吸酶，它的主要功能是进行呼吸，它能产生很多高能化合物，这种化合物在呼吸作用和能量转化过程中起着非常重要的作用，所以有人把线粒体叫做细胞内供应能量的“动力工厂”。

质体是植物细胞所特有的细胞器。其中，有些白色体有贮存淀粉和油滴的功能；叶绿体内有叶绿素，它是进行光合作用的场所，通过光合作用把无机物转变为有机物，把光能转换成化学能，贮存在糖类有机物中。

内质网外接细胞膜，内连核膜。有的内质网膜的外侧附有很多核糖体，是细胞内合成蛋白质的地方。

此外，高尔基体、中心体、液泡等也都有一定的功能。如植物细胞中的高尔基体与细胞壁的形成有关，动物细胞中的高尔基体与细胞分泌物的形成有关；动物细胞和某些植物细胞中的中心体，跟细胞的分裂有关。

4. 细胞核由哪些部分组成？染色体的构造是怎样的？有什么作用？

答：细胞核由核膜、核液、核仁和染色质等部分组成，其中主要部分是染色质。

染色质在细胞分裂时成为染色体的形状。染色体由膜、基质、染色丝和着丝点四部分构成。染色丝呈双螺旋结构，是染色体的主要组成部分。

染色体的主要成分是DNA和蛋白质。在细胞分裂过程中，染色体经过复制（包括其中DNA的复制）并且均匀地分配到两个子细胞中去，这种特性对遗传有着很重要的意义。

5. 细胞的生物膜系统是怎样构成的？它有什么重要功能？

答：细胞的生物膜系统是由细胞膜、内质网膜、核膜等互相联接而构成。这种结构，可以使细胞内各种物质同细胞的接触面积增大，分布和流动更有秩序，细胞内各种结构的功能互相配合，整个细胞就能够正常地进行各种生理活动。

6. 植物细胞的有丝分裂分为哪几个时期？各个时期有什么特点？为什么两个子细胞核中能够含有等同的染色体？

答：细胞的有丝分裂过程可分为分裂间期和分裂期两个阶段，分裂期又可分为前期、中期、后期、末期四个时期。

各个时期的主要特征如下：

分裂间期——每条染色体都自我复制成两条染色单体，两条染色单体紧贴一起，呈螺旋状细丝，每个染色体上的着丝点还是一个。

分裂期细胞内出现了一系列复杂变化：

前期——每个染色体缩短变粗，形态越来越清楚；核仁解体；核膜溶解；出现原生质丝所形成的纺锤丝，构成纺锤体。

中期——染色体有规律地结集在细胞中央赤道板上，每个染色体形状比较固定，并由着丝点同纺锤丝相连。

后期——着丝点分裂为二，每个染色体的两个染色单体都有自己的着丝点，成为二个独立的成对存在的染色体，纺锤丝收缩，牵引它们所连接的染色体，分别向两极移动，成对的染色

体平均分成两组。

末期——两组染色体分别到达细胞的两极，染色体细而呈螺旋状；出现核仁，形成核膜，构成新细胞核；在两核之间的赤道板部分，逐渐形成细胞壁，一个细胞分裂为两个子细胞。

在细胞有丝分裂过程中，染色体先进行自我复制，然后又平均分配到两个子细胞核中去，所以在两个子细胞核中能够含有等同的染色体。

7. 细胞的有丝分裂对于生物的遗传有什么重要意义？

答：细胞的有丝分裂使每个子细胞核中具有数目相同、种类相同的染色体，这就使每种生物具有能够保持一定数目、一定种类染色体的特性，对于生物体前后代保持性状的相似性起着很大的作用。所以，细胞的有丝分裂对生物的遗传有着很重要的意义。

第二章 生命的基本特征

第一节 新陈代谢

8. 三磷酸腺苷（ATP）的组成成分是怎样的？

答：一分子的三磷酸腺苷中含有一个腺苷和三个磷酸根。其组成可用简单图解 $A - \textcircled{P} \sim \textcircled{P} \sim \textcircled{P}$ 表示。其中 $\textcircled{P}$ 之间的“ $\sim$ ”表示高能磷酸键，贮存大量的能量。

9. ATP和ADP怎样互相转化？这样转化对能量供应的重要性是什么？

答：ATP和ADP的相互转化可用下列简单反应式表示：



ATP是生物体中贮存、运输、释放供应能量的物质。由于ATP和ADP在活的细胞中永不停顿地互相转化，就使ATP不会

因能量的不断消耗而用尽，从而保证生命活动由于能够及时得到能量而顺利地进行。

10. 为什么说光合作用是生物界最基本的物质代谢和能量代谢作用？（就光反应和暗反应的过程来说明。——略）

答：因为组成原生质的有机物中，最先制造成的是糖类，然后由糖类再转变成其他各种有机物。而糖类几乎都是通过光合作用制造成的，所以光合作用是生物界中最基本的物质代谢作用。

生物的生活一会儿也离不开能量，这种能量的最终来源几乎都是太阳光能，而大多数生物只能利用化学能。能直接利用太阳光能并把它转变成化学能的，只有光合作用，所以光合作用又是生物界最基本的能量代谢作用。

11. 什么是自养生物和异养生物？

答：自养生物——能从外界吸取无机物制造成有机物作为自己营养物质的生物，如绿色植物，它们能进行光合作用，制造有机物；自养细菌（如硝化细菌）能进行化能合成作用，利用周围环境中物质氧化时产生的能量把无机物合成自己需要的有机物。

异养生物——没有把无机物制造成有机物的能力，因而必须依靠别的生物制造的现成的有机物来营养自己的生物，如动物和大多数菌类。

12. 根据光合作用原理，要提高农业产量，应该采取哪些措施？为什么？

答：采取改善环境条件的办法，如适期播种，合理密植，间作套种等措施，可以提高农业产量。

因为光的强度、二氧化碳浓度、温度等因素都会直接影响光合作用，上述改善农作物环境条件的措施，就能使农作物在

生长期中得到适宜的光照强度,二氧化碳浓度和温度。从而提高光合作用的效率,收到增产的效果。

13. 什么是需氧呼吸和厌氧呼吸?这两种呼吸方式在本质上有什么共同之处?

答:需氧呼吸——必须从大气中吸取游离的氧气,氧化生物体内的有机物质,释放能量产生ATP。

厌氧呼吸——不需要从大气中吸取游离的氧气,而是依靠细胞内有机物质分解时产生的能量,作为制造ATP的能量。

需氧呼吸和厌氧呼吸的结果都是有机物被分解、释放能量产生ATP,这是呼吸作用的本质,也是两种呼吸方式的共同之处。

14. 为什么说ATP是生物能量转换、储藏和利用的关键物质?

答:因为在ATP的结构中有高能磷酸键。当ATP转化为ADP时,可以把储藏的能量释放出来,因此,不论生物什么地方需要能量、需要多少能量,ATP都能及时供应;而当生物体内有多余能量的时候,ADP可以转化为ATP,把能量储藏在ATP中备用。所以说,ATP在生物能量的转换、储藏和利用中是一种关键物质。

15. 酶有哪些主要特性?

答:有下列三个主要特性:

(1) 多样性:如在呼吸过程中,葡萄糖的氧化,包括几十步化学反应,每步化学反应都是在一类特殊酶的催化下进行。

(2) 专一性:如麦芽糖酶只能促进麦芽糖水解为葡萄糖,而对于其他的糖则不起催化作用:

(3) 高效性:如过氧化氢酶的催化效率比一般非生物催化剂高一千万倍;一份淀粉酶能使100万份淀粉水解为麦芽糖。

此外，酶在参加化学反应以后，它本身的化学性质和数量并不改变。

第二节 生殖和发育

16. 精子和卵细胞的形成过程有什么相同点和不同点？

答：相同点：在精子和卵细胞的形成过程中，都要经过减数分裂（即经过二次连续分裂，第一次分裂染色体数目减少一半，第二次分裂染色体数目不变）。经过减数分裂所产生的精、卵细胞中染色体数目比母细胞减少一半。

不同点：精原细胞经过减数分裂产生四个大小一样的精子，卵原细胞经过减数分裂只产生一个卵细胞，另外产生三个极体，极体没有作用，不久就消失。

17. 减数分裂是怎样进行的？它的主要意义是什么？联系受精作用来说明。

答：减数分裂是形成生殖细胞时的特殊分裂方式，其特点是在细胞连续进行两次分裂中染色体只复制一次，结果由一个母细胞形成的四个子细胞，其染色体的数目比母细胞减少一半。

减数分裂的过程如下：（以精子形成为例）

当精原细胞开始分裂时，同源染色体配合成对，这叫联会。每对同源染色体中的每一个染色体在分裂间期进行了自我复制，成为两个染色单体，由着丝点相连，这时配对的同源染色体就有四条染色单体，叫做四分体。含有四分体的细胞叫做初级精母细胞。随后四分体就排列在细胞中央，连在纺锤丝上，不久，纺锤丝牵引着各配对的同源染色体分离开来，向两极移动，分别进入两个子细胞，这时每个子细胞叫做次级精母细胞，其中每种染色体都只有原来细胞的一半，（即只有配对的同源染色体

中的一个)。

第一次分裂完成后、紧接着进行第二次分裂,这时,每个染色体的着丝点分裂开来,两个染色单体彼此分开,分别进入两个子细胞(精细胞)精细胞经过变形即成为精子,这样形成的精子中的染色体,就只有原来母细胞中的一半。

减数分裂在遗传上具有十分重要的意义:

(1) 原来精原细胞和卵原细胞里的染色体与体细胞里的染色体一样,都是配合成对存在的,经过减数分裂,成对染色体都成单存在了。受精后,合子(受精卵)里的染色体又配合成对,恢复了亲代染色体数目,从而保证了每种生物亲子两代在染色体数目上的恒定。

(2) 通过受精作用,两个不同亲体的遗传物质组合在一起,使后代有可能出现更多的变异,以增强对环境的适应能力,有利于生物生存和发展。

18. 动物的个体发育包括哪些主要发育时期?

答: 高等动物个体发育一般分为两个时期:

(1) 胚胎发育时期: 是指受精卵发育成胚胎(幼体)的发育时期。卵生动物(如鱼类、两栖类、鸟类)受精卵发育成为胚胎在体外完成。胎生动物(如哺乳类)受精卵发育成为胚胎在母体子宫内完成。一般多细胞动物的胚胎期都要经过卵裂、囊胚、原肠胚、中胚层形成和器官分化等基本发育阶段。

(2) 胚后发育时期: 是指胚胎(幼体)从卵孵出或从母体生出以后的发育时期。经胚后发育,幼体长大,成熟,逐渐发育为成体。从幼体发育为成体,又有两种情况,一种是幼体与成体之间差别较小,称为直接发育。如鱼类、爬行类、鸟类和哺乳类。另一种是幼体与成体之间的差别较大,

并且在短期内完成形状的改变，称为变态发育。如昆虫、两栖类。

19. 蛙的幼体和成体之间，在形态结构和生理上有很大差别，这些差别说明了什么？

答：蛙的幼体叫蝌蚪很象鱼，用鳃呼吸，完全需要在水中生活。蛙的成体具有头部、躯干部和四肢，用肺和皮肤呼吸，需要在潮湿的陆地上生活，这些差别说明蛙的祖先在进化过程中，是从水生向陆生发展的，这也是动物界由水生发展到陆生的证明。

20. 在饲养业上为什么要根据饲养动物的发育特点采取不同的饲养和管理措施？

答：因为在生物的个体发育过程中，亲代产生的精子和卵细胞的遗传物质只决定了个体将来发育成什么、怎样发育的有可能性，这个可能性要转化为现实，还需要一定的环境条件。

生物在它的历史发展中形成了对某些条件的适应。被遗传物质所决定的生物个体发育的可能性，只有在与它的亲代大致相同的环境条件下，才能按照亲代的发育方向发育。因此为了更好地饲养动物，必须了解和掌握某些动物的发育特点，从而采取相应的管理措施，以满足其发育所需要的条件，把动物饲养好。

第三节 生长发育的调节和控制

21. 植物的顶端优势是什么？试根据生长素分布原理来说明。

答：植物的主茎顶端能抑制侧芽发育成侧枝的现象，叫顶端优势。为什么植物有顶端优势呢？因为生长素浓度过高时，对植

物的生长起抑制作用，植物主茎顶端产生大量的生长素向下输送并聚集在侧芽部位，使侧芽部位的生长素浓度过高，因而侧芽的发育受到抑制。如摘除顶芽，侧芽部位生长素浓度会降低，对侧芽的抑制作用就解除，不久侧芽就可正常发育成枝。

22. 怎样利用生长素来生产无籽蕃茄？根据的原理是什么？

答：用适当浓度的生长素或类似物（如2,4-D）浸泡没有受粉的蕃茄花，这些蕃茄花就可以结出无籽蕃茄。

植物生长素能促进果实的发育。花受粉以后，胚珠发育成种子，在此过程中，它能合成大量的生长素，促使果实发育。如果在子房开始发育成果实时，除去正在发育着的种子，果实的发育就会停止，这说明子房发育成果实只需要种子提供生长素。因此，没有受粉的花，用生长素处理这朵花的雌蕊柱头，虽无种子形成，子房却照样能发育成果实。

23. 细胞分裂素是怎样发现的？

答：有人用蔓陀罗的幼胚进行离体试验，发现椰子乳能促进幼胚发育，根据这个实验，使人推测到椰子乳中一定含有促进细胞分裂的物质，后来有人用烟草茎髓部的切段进行培养，发现在原来的培养基上，这个切段的细胞很难分裂，如果加入放久了的去氧核糖核酸，细胞就能连续分裂，生长旺盛，人们从这样的去氧核糖核酸中分离出一种物质，这种物质能刺激细胞分裂，叫做激动素，经研究发现很多植物的细胞里含有激动素的类似物质，人们把它们归成一类，叫做细胞分裂素。

24. 昆虫的脑激素是怎样发现的？它有什么作用？

答：有人做这样的实验，剪开蚕或蛹的头部，把脑摘掉，然后用腊封好，这些无脑的蚕或蛹能生活较长的时间，但不会发生变化。就是说原来的幼虫不会化蛹，原来的蛹，不会变蛾。如果把其它蚕的脑移植到无脑的蚕或蛹体内，不久，它们

就发生变化，幼虫化蛹，蛹变成蛾。就是把脑磨碎了，抽取其中的液体，注射到无脑的蚕或蛹体内，这个蚕或蛹也会发生变化，这个实验证明了昆虫的脑含有一种物质，叫做脑激素，它有刺激昆虫发生变态的作用。

25. 昆虫的性外激素是从哪里分泌出来的？我们怎样利用这类激素来防治有害昆虫？

答：昆虫的性外激素是由性外激素分泌腺分泌。其分泌腺的位置，因昆虫种类不同而异。以夜蛾为例，有人认为这科的雌蛾的性外激素分泌腺在腹部末端第7—8节或8—9节之间的节间膜上。昆虫的性外激素做成的性引诱剂，可用来防治害虫。

(1) 害虫的预测预报——用性外激素作为性引诱剂引诱雄虫前来而被捕获，定期检查捉到的虫数，查清虫情，这样能正确地握掌害虫发生情况，以便适时采取措施防治。

(2) 作为防治害虫的新武器：在田间释放过量的人工合成的性引诱剂，使雄虫无法辨认哪里有雌虫，干扰它们正常的交尾，使它们不能产生后代，另外性外激素可直接用于防治害虫，把性引诱剂和粘胶、农药或灯光等结合使用，引来大量的有害昆虫加以消灭。

第四节 遗传和变异

26. 为什么说染色体是遗传物质的主要载体？

答：因为DNA是主要的遗传物质，而DNA又主要分布在染色体中，因此染色体是遗传物质的主要载体。

27. 什么是主要的遗传物质？举例证明？

答：是DNA。 例证：

① 噬菌体侵染细菌的实验；——噬菌体只把头部内的

DNA注入细菌体内，DNA就能利用细菌合成核酸和蛋白质的设备复制出很多与原来噬菌体一模一样、具有DNA和蛋白质外壳的新噬菌体。由此可以证明DNA是主要的遗传物质。

② 细菌转化的实验——从有荚膜的肺炎双球菌中分别提取DNA和蛋白质。稀释后，如用DNA来培养无荚膜的肺炎双球菌，结果这种细菌就被转化成有荚膜的肺炎双球菌，而且有荚膜的性状可以代代相传；如果用蛋白质来培养就不能产生这种转化的现象，从而证明，主要的遗传物质是DNA，而不是蛋白质。

28. DNA分子是由什么成分组成的？它具有什么样的空间结构？

答：构成DNA的基本单位是核苷酸，每个核苷酸是由一个磷酸根、一个脱氧核糖、和一个碱基三部分组成。碱基又分为腺嘌呤(A)鸟嘌呤(G)胸腺嘧啶(T)和胞嘧啶(C)四种，所以DNA是由四种数目很多的核苷酸构成的。

DNA的空间结构：具有由两条右旋长链构成的双螺旋结构。主链排列在外侧，是由脱氧核糖和磷酸根构成的；中间每一横档代表一对碱基，碱基按照碱基配对原则通过氢键彼此联结，形成碱基对，排列在内侧。

29. 什么是碱基配对原则？

答：DNA分子的两条主链之间的碱基对是严格按照腺嘌呤和胸腺嘧啶(A—T)鸟嘌呤和胞嘧啶(C—G)组成的，这种碱基对有规律的排列方式称做碱基配对原则。

30. DNA是如何复制的？它在遗传上有什么意义？

答：DNA分子的复制过程：首先在解旋酶的作用下双螺旋解开，然后以每条长链为模板，按照碱基配对的原则，在聚合酶的催化下，各自用周围环境中的单核苷酸来配对，形成两条子链，一条子链与一条母链相结合，形成一个新的DNA分

子，这样由一个DNA分子就形成了两个完全相同的DNA分子了。

DNA分子的自我复制在遗传上具有十分重要的意义，因为随着细胞的分裂，染色体均匀分开，新的DNA分子也就均匀分配到子细胞中去，这就使子代的遗传物质同亲代相似，子代就同亲代相象。

31. 什么是基因？基因的组成成分是什么？

答：基因就是染色体上有遗传效应的DNA片段。基因是由四种核苷酸按照一定的顺序排列而成的，每个基因包含着成百上千个核苷酸，不同的基因核苷酸排列顺序也不同。

32. 基因是如何控制性状表现的？

答：基因中四种核苷酸的排列顺序规定着它所包含的遗传信息，生物性状的遗传就是通过基因的核苷酸排列顺序来传递信息控制性状表现的。（基因对蛋白质合成的控制，从略）

33. 什么是显性、隐性和显性的相对性？

答：具有相对性状的双亲所产生的子一代中得到表现的那种性状，叫做显性性状。没有得到表现的那种性状，叫做隐性性状。例如：高茎豌豆和矮茎豌豆杂交时，其子一代全部是高茎豌豆，这表现出来的高茎性状称为“显性”，不表现出来的矮茎性状叫做隐性。

杂交后代的显性现象广泛存在，但是显性作用不是绝对的，而是相对的。有的等位基因所控制的性状，在后代同时表现出来，不分显隐性，这就是显性的相对性。例如：透明的金鱼和不透明金鱼进行杂交， F_1 是五花金鱼（一部分透明，一部分半透明，一部分不透明）性状介于两个亲本之间。显性的相对性还表现在性状的显隐性与发育条件有关。例如：分枝型小麦与普通型小麦的杂种 F_1 ，栽培在肥水管理较好的条件下

表现分枝的穗型，反之，则表现一般的穗型。

34. 什么是基因型和表现型？两者有什么关系？

答：“基因型”是指生物体全部遗传基因的总和。

“表现型”指生物体表现出来的性状的总和。

两者的关系：基因型决定表现型，表现型是基因型的性状表现。但两个个体之间表现型虽相同，其基因型不一定相同。例如：豌豆高茎这种表现型，它的基因型可能是 DD 或 Dd ，二者在性状遗传上就有差别， DD 的后代总是高茎，而 Dd 的后代则有分离。而隐性性状的表现型矮茎，其基因型总是 dd ，所以隐性性状的表现型与基因型是一致的。

35. 什么是纯合体和杂合体？用什么方法鉴别某个个体是纯合体，还是杂合体？

答：纯合体——是基因型由相同等位基因组成的生物体（如 DD 、 dd ）

杂合体——是基因型是由不同等位基因组成的生物体（如 Dd ）

鉴别纯合体还是杂合体时，只要观察其自交后代有无分离现象。凡自交后代无分离现象的是纯合体，自交后代有分离现象的是杂合体。

36. 什么是分离规律？了解它在育种上有什么意义？

答：具有相对性状的纯合亲本杂交，子一代所有个体都现显性性状（如豌豆的纯合高茎品种与纯合矮茎杂交，子一代都是高茎。因为高茎对矮茎是显性），在子二代中表现分离现象（即出现高茎和矮茎）。而且显性与隐性两者之比近于 $3:1$ ，这叫做“分离规律”。

懂得了分离规律，在动物、植物的杂交育种工作中，我们按照育种目标确定双亲，进行杂交，然后选择杂种后代。根据

从 F_2 开始会有连续几代的性状分离，因而在 F_2 起就要进行选择。同时采取连续自交的方法，连续繁殖，并观察后代的表现，以鉴定所选择的类型在遗传上是否稳定。一般隐性性状一旦出现，就能稳定遗传，显性性状还有继续分离的可能，因此必须直到获得性状稳定的不再分离的优良品种为止。

37. 在绵羊中，白色是由于显性基因（B），黑色是由于隐性的等位基因（b）。现在，一只白色公羊跟一只白色母羊交配，生了一只黑色的小绵羊。试问：那白色的公羊和母羊具有什么基因型？这只小绵羊又是什么基因型？说明理由。

答：因为在绵羊中，黑色是由于隐性基因（b）所控制，所以黑色小绵羊的基因型一定是bb。

因为白色是由于显性基因B，所以白色公、母羊的基因型可能是BB、Bb。又因为生了一只基因型bb的黑色小绵羊，所以其公、母羊的基因型中必须都有b基因，这样才能产生b基因的配子，有可能产生bb基因型的黑色小绵羊。所以那两只白色公母羊的基因型都是Bb。

38. 什么是自由组合规律？举例说明。

答：“自由组合规律”亦称“独立分配规律”。指的是具有两对以上相对性状的亲本进行杂交后， F_1 形成配子时，不同的等位基因各自独立的分配到配子中去，一对的等位基因与另一对的等位基因在配子里的组合又是自由的，互不干扰的。这就是自由组合规律。例如用结黄色园粒种子与绿色皱粒种子的两个纯合豌豆亲本杂交。发现 F_1 都是结黄色园粒种子。当用 F_1 植株自花授粉产生 F_2 时，会分离出四种表现型，黄色园粒、黄色皱粒、绿色园粒、绿色皱粒，而且这四种类型的比例是9:3:3:1。就是因为自由组合规律在起作用。

39. 自由组合规律有什么理论和实践意义？

答：自由组合规律在理论上科学地解释了为什么自然界生物具有多样性，为什么同一种生物没有完全相同的个体。生物界变异的重要原因之一就是不同基因的不同组合。高等动物基因数目很多，基因的重新组合类型多，后代也就有多种不同类型。生物变异的多样性为生物的进化提供了有利条件。

自由组合规律对育种工作有很大的指导作用。因为通过杂交，基因重新组合，能产生不同于亲本的类型，这就有利于新品种的选育。

40. 假如有两种小麦，一种是高秆（D，显性，易倒伏）抗锈病（T，显性）。另一种是矮秆（d，隐性，抗倒伏）不抗病（t，隐性），使二者进行杂交， F_2 有多少种表现型？其中有没有矮秆、抗锈病的基因型？试按两对相对性状的遗传实验图解画出来，并加以说明。

答： F_2 有四种表现型，呈 $9:3:3:1$ ，其中 $3/16$ 是矮秆抗锈病的基因型。（如教材第90页图29）

其中：表现型为高秆抗病有 $9/16$ （其基因型是：DDTT DDTd DdTT DdTt）

表现型高秆不抗锈病有 $3/16$ （其基因型是DDtt Ddtt）

表现型矮秆抗锈病有 $3/16$ （其基因型是ddTT ddTt）

表现型为矮秆不抗锈病有 $1/16$ （其基因型是ddtt）

41. 什么是连锁遗传？连锁遗传在育种上有什么意义？

答：位于同一遗传体上的基因所决定的不同性状，常常连在一起遗传的规律叫做连锁遗传。

正确地掌握连锁遗传规律，对育种工作有很大好处。例如：根据育种目标选择亲本时，要考虑性状之间的连锁关系。如果，几个好的性状连锁在一起，这时育种工作是有用的；要是坏的性状与我们所要求的好的性状连锁在一起，那就应采取措