

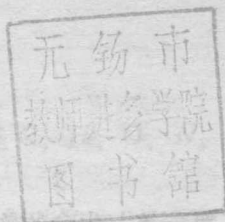
全日制十年制学校

高中生物問題解答



长沙市教师进修学院

一九八〇年十二月



前 言

为了提高生物课的教学质量，帮助学生学好生物课的基础知识，以满足高考的需要，我们根据部编全日制学校高中《生物》课本组织编写了《中学生物问题解答》。本书除了对课文后面的习题进行了正确的分析和解答，还根据教材的重点作了一些重要的补充（如遗传规律有关问题和计算题），同时还分单元拟有几分试题答卷，我们认为，本书对中生物教师的教学和帮助学生系统地理解和掌握教材中的重点、难点会有裨益。

本书由黄友庆、杨尚廉同志主编在编写本书的过程中，承蒙林达武、龚声荷、等同志热情帮助审稿，特此一并致谢。

对于本书的缺点和错误，敬希提出宝贵意见。

长沙市教师进修学院

一九八〇年十一月

江南大学图书馆



91292395

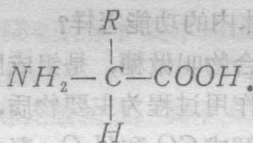
目 录

第一篇：生命的物质基础和结构基础.....	(1)
蛋白质的结构和功能.....	(1)
糖与脂类的功能.....	(2)
核酸的组成和功能.....	(3)
细胞的构造和功能.....	(3)
细胞的繁殖.....	(5)
第二篇：生命的基本特征.....	(8)
新陈代谢的概念、意义、过程.....	(8)
三磷酸腺苷的组成, ATP 和 ADP 的 相互转化.....	(9)
同化和异化的概念及过程和作用.....	(11)
酶的特性及酶与新陈代谢的关系.....	(15)
生殖和发育的概念及动、植物个体 的胚胎发育.....	(15)
生长发育的调节和控制.....	(22)
遗传的物质基础.....	(25)
遗传三大规律的概念、实质、原因等内容.....	(30)
细胞质遗传与细胞核遗传.....	(40)
生物的遗传变异.....	(43)
第三篇：生命的起源和生物进化.....	(50)
第四篇：现代生物科学的发展.....	(52)
有关遗传三大规问题的补充题.....	(56)
附：单元试题.....	(63)

问题 1 蛋白质是怎样构成的?

答: (1) 生命物质的化学元素, 主要是 C 、 H 、 O 、 N , 其次是 S 、 P 、 Fe 、 Mg 、 Cl 等元素构成。

(2) 蛋白质的基本组成单位是氨基酸, 氨基酸的化学通式是,



(3) 氨基酸的化学性质, 是具有酸、碱两性的化合物。

(4) 在生物体内氨基酸有 20 多种, 每一个氨基酸分子, 都含有一个氨基 $-NH_2$ 和一个羧基 $-COOH$, 氨基是碱性的, 羧基是酸性的, 所以氨基酸是具有酸碱两性的化合物。

(5) 氨基酸的多样性, 是许多氨基酸互相结合, 就能合成大分子量蛋白质。而蛋白质是“多肽”化合物的结构具有极其多样性的特点。

问题 2 蛋白质在生命活动中的重要作用怎样?

答: (1) 蛋白质是生物体一切生命活动主要体现者。如果没有蛋白质, 也就没有生命活动。

(2) 构成原生质的主要物质是蛋白质, 而蛋白质是由氨基酸构成的高分子有机物。

(3) 但是不同的蛋白质分子, 是由不同的氨基酸分子, 以不同的方式排列组成。

(4) 由于蛋白质种类繁多多样, 所以它所表现的功能也就各异。这就是生物多种多样表现其生命的实质, 其重要的作用就是蛋白质。

例：蛋白质细胞内，参与并调节各种各种代谢活动——在动物体内输送氧气的是血红蛋白。引起肌肉收缩的是肌肉纤维蛋白。在动物和人体内的许多激素是激素蛋白。调节细胞基本活动是酶；催化生物发生化学反映是酶。而酶就是一种特殊的蛋白质。这就说明了蛋白质的重要作用了。

问题3 糖类在生物体内的功能怎样？

答：(1) 碳水化合物叫做糖，是组成原生质的物质之一。

在细胞进行呼吸作用过程为主要物质，在酶的作用下，经过复杂变化后，糖分解成 CO_2 和 H_2O ，释放其中贮藏的能量，供生命活动的需要。

例：每一克糖在生物体内完成氧化时，能释放出4千卡热量。所以糖是生物进行生命活动的主要能源。

(2) 葡萄糖的化学分子式是 $C_6H_{12}O_6$ ，属单糖。叫六碳糖。

单糖的分子式是 $C_n(H_2O)_n$ 。核糖 $C_5H_{10}O_5$ 叫五碳糖。

双糖的分子式是 $C_{12}H_{22}O_{21}$ 。叫多碳糖。

多糖的分子式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。属六碳糖。多糖经过酶的作用，可水解成葡萄糖，通过氧化后，释放大量的热能供生命活动消耗，所以葡萄糖是生物生命活动的能源。

问题4 脂类在生物体内的功能怎样？

答：脂类分真脂和类脂，其结构相类似，但生理功能则各异：

(1) 脂类是原生质组成成分，也就是生物体的重要组成成分。但类脂成分中的磷脂，是形成细胞膜、内质网、线粒体等主要物质，因为磷脂在膜内，起着“骨架”作用，支持细胞体。

(2) 脂类是贮存能量、供给能量的物质。

例：一克脂肪在体内完全氧化时，释放 9.4 千卡的热量。

(3) 脂类是保护机体的重要物质。

例：对机体的重要器官起着固定作用。如果人体的脂肪减少了，就会产生胃或肾等器官下垂。皮下脂肪，有垫枕和保温作用。

问题 5 原生质包括哪些元素？其中的核酸有什么重要作用？

答：(1) 原生质是由 C 、 H 、 O 、 N 、 P 、 S 、 Ca 、 K 、 Mg 、 Fe 、 Na 、 Cl 等元素构成，其中 C 、 H 、 O 、 N 含量达 98%。

(2) 核酸是原生质的主要组成物质，由几千个核苷酸连接为高分子化合物。它分为两类：一类是脱氧核糖核酸 DNA ，主要存在在细胞核里。它同蛋白质一起形成染色体，控制着新陈代谢，把生物体性状、特征、传递给后代。所以染色体是遗传物质基础。另一类是核糖核酸 RNA ，它主要存在细胞质里，也有影响遗传和变异的作用。

(3) 核酸是一切生物遗传的主要物质基础。还对细胞的生长、分化、发育、蛋白质的合成密切连系，特别是对遗传和变异的作用更密切。

问题 6 细胞质包括哪些细胞器？各有什么功能？

答：(1) 细胞质是指细胞核以外、细胞膜以内的全部物质而言。其中包括：粒线体、质体、内质网、高尔基体、中心体、液泡。统称为细胞器。

(2) 各细胞器的功能：

① 线粒体：线粒体内膜上，分布着许多小颗粒，叫基粒。在基粒内，含有多种酶，关系呼吸作用进行。

在线粒体内，含有少量 RNA 和 DNA 分子，是进行各种活动所需要的高能化合物的场所，对呼吸作用和能量转换过程中，起着非常重要的作用。

例：将糖和脂肪酸氧化，产生 CO_2 和 H_2O ，同时释放能量出来，供生命活动应用。

(2) 质体：是植物细胞里特有的细胞器。一类叫白色体，分布在不见光的部分，有贮存淀粉和油滴功能。

另一类叫做色素体，使植物呈现不同的颜色。其中最显明而数量又最多的是叶绿体。

(a) 叶绿体在植物的叶肉细胞和幼茎皮层细胞内。它含有叶绿素和类胡萝卜素等色素，还含有蛋白质、类脂、 RNA 及少量 DNA 。

(b) 叶绿体的功能，是进行光合作用的场所。通过光合作用，把光能转换成化学能，贮存在糖类有机物中。

(c) 叶绿体在细胞质中，可进行一定的运动，以适应光的强弱变化。

(3) 内质网：其结构和成分与细胞膜相同。它向内连接着细胞核膜，向外连接着细胞膜。粗造型内质网外侧，附着许多由蛋白质 RNA 和酶组成的微小颗粒，叫核糖体。核糖体是细胞内合成蛋白质的场所。光滑型内质网它参加糖元、脂类，固醇类、激素等的合成。

④ 高尔基体：在植物细胞里形成细胞壁，在动物细胞里形成细胞分泌物。

⑤ 中心体：在动物和低等植物细胞内，位于细胞核附近。当细胞分裂时，中心体明显出现。在细胞生长发育过程中，也起着一定的作用。

问题 7 细胞核由哪些部分组成？

答：(1) 细胞核必须在细胞的中央位置，呈园球或椭圆形，生命力就强。如果是在细胞的边缘处，则生命力已趋于衰老死亡状态。

(2) 细胞核由核膜、染色质、核仁、核液组成。这是完整的核，也叫真核。

问题 8 染色体的构造怎样？有何功能？

答：(1) 在细胞分裂时，染色质形成染色体，由于它易上颜色，固叫染色体。

(2) 染色体的成分，是 DNA 和蛋白质。

DNA 是一种特别长的大分子，在这个大分子上，存在着一段一段的，决定某一个或某一些性状的单位，这个单位叫“基因”。一个大分子 DNA 上，有许多“基因”，就是影响物体一代一代向下传递性状的遗传物质。所以“基因”就代表着遗传物质。

(3) 染色体的数量，在每一种生物中都是恒定的。

当细胞在分裂过程中，染色体经过复制（包括 DNA 复制），并均匀分布到两个子细胞中去，而子细胞与子细胞间，又子细胞与母细胞间，其染色体数目、大小、形态、结构等，都基本相同。这就是染色体的特性。这种特性即遗传物质的特征。

问题 9 植物细胞有丝分裂，可分哪几个时期？各期特点怎样？

(1) 有丝分裂，又称间接分裂。是细胞繁殖的主要方式。生物体的个体发育，是以有丝分裂为基础的。

(2) 有丝分裂过程，分为四个时期。

其中①分裂间期，染色体，包括 DNA 的自我复制。

② 分裂时期和特点: (参教材 P.17 图)

分裂时期	各 期 特 点
前 期:	染色体明显出现。缩短变粗核膜、核仁消失, 纺锤体形成。在这一期结束前染色体复制一次数目增加一倍。
中 期:	染色体有规律的排列在赤道面上。(即赤道板上进行分离的时期), 每个染色体由着丝点连在纺锤丝上。
后 期:	着丝点分裂为二, 姊妹染色体平均分为两组数目和种类相同移向两极。
末 期:	染色体变成螺旋状细丝。核膜形成, 核仁出现, 两个子细胞核形成, 细胞面上形成细胞壁, 两个子细胞形成。

问题10 细胞分裂时, 有丝分裂的两个细胞核中, 为什么含有等同的染色体?

答: 在有丝分裂后期, 每一个染色体的着丝点分裂为二, 于是每个染色单体上, 都有了自己的着丝点。原来的染色体一个, 分成了两个新的染色单体并成对存在着。由于纺锤丝的收缩, 把两条染色单体分别向两极移动的结果, 就形成两组数目相等和种类相同的染色体。

问题12 细胞的有丝分裂, 对生物的遗传有什么重要的意义?

答: (1) 在细胞分裂过程中, 染色体包括 DNA 进行自我复制, 而后平均分到两个子细胞中去, 从而使每一个细胞中具

有数目、种类都相同的染色体。

(2) 保证每一种生物体的染色体数目，具有一定的稳定性。

例：人体的体细胞内有 46 条染色体，水稻有 24 条染色体……。

(3) 对生物前后代保持性状的相似性，即生物的遗传，均起着重要的作用。

问题13 动植物细胞有丝分裂有什么共同点？

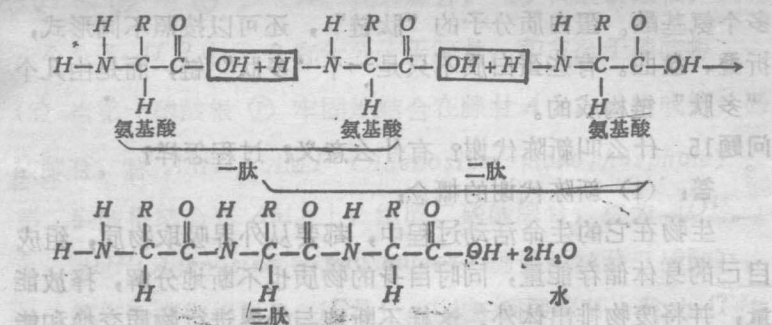
答：(1) 细胞有丝分裂过程，都是细胞核内物质变化过程为主的过程。

(2) 核内的染色体，包括 *DNA* 通过复制，都准确的分裂了自己。

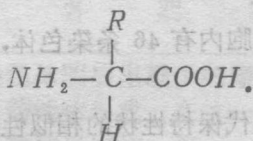
(3) 分裂的染色体彼此分开，平均分到两个子细胞核中。

问题14 为什么说蛋白质的结构复杂、分子量大？

答：(1) 一个蛋白质分子，可由几千至几十万个原子组成。分子量从几万到几百万以上。



(2) 氨基酸是蛋白质的结构单位，而生物体内组成蛋白质的氨基酸有20种，其中有8种是人体必需的氨基酸（以 R 代表），其通式为：



(3) 从通式知道：氨基酸分子，含有一个氨基（ $-NH_2$ ）和一个羧基（ $-COOH$ ）。氨基是碱性的羧基是酸性的，所以氨基酸是酸碱化合物。由于它的这种特性，可以使得很多氨基酸互相结合成为大分子的蛋白质。

(4) 一个氨基酸分子的（ $-NH_2$ ），可以和另一个氨基酸分子的羟基（ $-COOH$ ）缩合，失去一个分子的水，形成的化合物叫“肽”，两个分子氨基酸组成的化合物叫“二肽”，三个分子氨基酸组成的化合物叫“三肽”。多个分子氨基酸组成的化合物叫“多肽”。多肽具有链状结构，这个链叫“肽链”。蛋白质是具有肽链的结构。

一个蛋白质分子可以有一条或几条肽链，每条肽链都含有多个氨基酸。蛋白质分子的“肽链”，还可以按照不同形式，折叠、盘曲。有些蛋白质不只是一个“多肽”链，而是由几个“多肽”链构成的。

问题15 什么叫新陈代谢？有什么意义？过程怎样？

答：(1) 新陈代谢的概念：

生物在它的生命活动过程中，都要从外界吸取物质，组成自己的身体储存能量，同时自身的物质也不断地分解，释放能量，并将废物排出体外。这样不断地与外界进行物质交换和能量转换更新自己的过程，叫生物的新陈代谢。即（生物的生理

作用)。

(2) 新陈代谢的意义:

新陈代谢是生命的基本特征。它包括物质代谢的能量代谢, 能量是推动生物生命活动的动力。因此, 生物必须继续不断地获得能量, 才能顺利地生活。否则就会停止生命活动。

(3) 新陈代谢的简单过程:

它由同化作用和异化作用两个过程来完成统一代谢机能。同化过程是生物从外界吸取物质, 经过极其复杂的变化, 同化成自己的新物质(即原生质), 并贮存能量的过程。异化过程是生物分解自己原有的原生质并释放能量的过程。由于同化作用和异化作用同时进行着, 生物就能不断地更新自己。

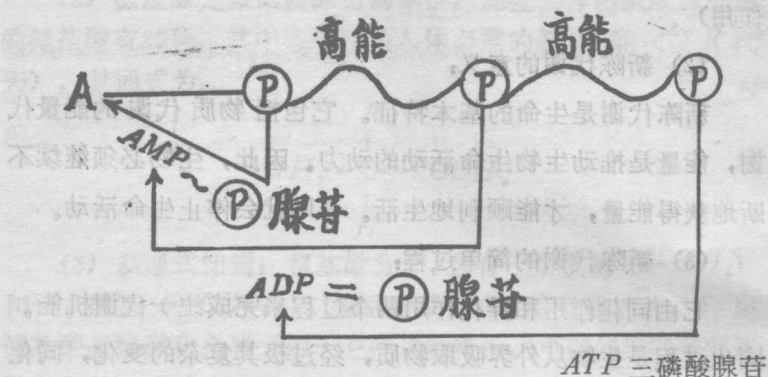
问题16 三磷酸腺苷(ATP)的分子结构是怎样的?

(1) ATP (Adenosine triphosphate——腺嘌呤核苷三磷酸)又叫腺三磷, 简称三磷酸腺苷。ATP的简单图解是: $A \sim \textcircled{P} \sim \textcircled{P} \sim \textcircled{P}$ 。“A”代表腺苷, $\textcircled{P}$ 代表磷酸根, 因为一个分子ATP中, 含有一分子腺苷, 和三分子磷酸根。

(2) 当第一磷酸根 $\textcircled{P}$ 牢固地结合在腺苷A上, 就组成第一磷酸腺苷, 称AMP。AMP (Adenosine monophosphate)。第二磷酸根结合在AMP上, 组成二磷酸腺苷, 称为ADP。

ADP (Adenosine diphosphate——腺嘌呤核苷二磷酸)。第三个磷酸根结合ADP上, 组成三磷酸腺苷, 称为ATP。

(3) 一个ATP分子结构图解:



ATP 三磷酸腺苷

问题17 *ATP*和 *ADP* 怎样转化？这样转化对能量供应有什么重要性？

答：(1) *ATP* 中有三个磷酸键，其中 $\textcircled{\text{P}}$ 与 $\textcircled{\text{P}}$ 之间的磷酸键，蕴藏了大量化学能，叫高能磷酸键 $\sim$ 。

在一个分子中，含有两个 $\sim$ 。其第二个 $\sim$ ，对于细胞捕捉能量和释放能量，起着极为重要作用。

关键性的原因，就是第三个 $\textcircled{\text{P}}$ 能够很快从 *ATP* 分子上脱掉，使 *ATP* 变成 *ADP*。

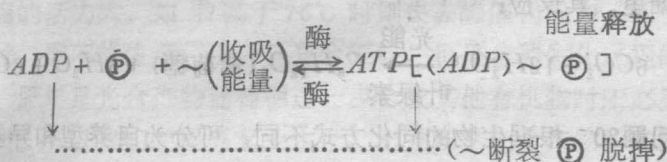
或使一个 $\textcircled{\text{P}}$ 很快地结合在 *ADP* 上使 *ADP* 又转变成 *ATP*。

在这些转变过程中，都产生能量变化。即 *ATP* 转变 *ADP* 时，脱掉了一个 $\textcircled{\text{P}}$ ，其高能磷酸键也断裂了，释放出 $\sim$ 上的能量。这是 *ATP* 转变 *ADP* 时释放能量的变化。

当 *ADP* 转变成 *ATP* 时，*ADP* 就吸收细胞物质代谢释放能量的，再供给一个磷酸根，形成高能磷酸键，又贮藏了能量备用。这就是 *ADP* 转变成 *ATP* 时贮藏能量的变化。

(2) 但当 ATP 和 ADP 能量相互转变时，其中包含着能量释放和贮藏，必须是在酶的参与下才能进行。其总反应式：

(一个分子 ATP 和 ADP 相互转化图解)



由于这样的相互转化，在活细胞里往复循环进行不停，其中包含了能量转换。因此对生物所需能量，能及时稳定地源源不断供应生命活动。其重要意义在此。

总结：有机物氧化分解，释放能量，首先用于合成 ATP ，能量就贮存在 ATP 的高能磷酸键里。 ATP 水解，脱掉磷酸根，磷酸根断裂输出能量用于推动生命活动。由于 ATP 的合成与分解是循环进行，所以只要生命不息，生物能源就源源不断。

(3) 腺苷是由什么物质组成的？

a. 腺苷是由腺嘌呤和核糖组成的。

b. 腺嘌呤是一种生物碱。

问题18 什么叫同化作用？植物的同化过程？

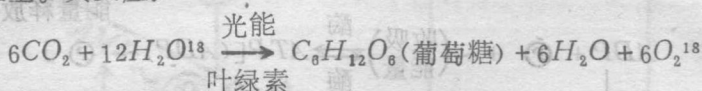
答：(1) 生物把从外界吸收来的物质，经过一系列复杂变化，同化成新的原生质，并贮藏能量。叫做同化作用。

(2) 植物的同化过程，首先通过绿色植物的光合作用，把吸取来的无机物转变成有机物。同时把太阳光的幅射能，转变成化学能，贮藏在有机物中。

问题19 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）

答：(1) 什么叫光合作用（概念）：

光合作用，是叶绿素吸收太阳光能，把水和二氧化碳制造成葡萄糖，放出氧气。同时把光能转变成化学能，贮积在葡萄糖里。其反应：



问题20 根据生物的同化方式不同，可分为自养型和异养型，现在要问什么是自养型生物？什么是异养型生物？

答：(1) 自养型生物——都能从外界吸取无机物制造有机物，作为自己的营养物质。例：大多数绿色植物，能够进行光合作用，制造自己所需要的营养物质。即利用光能合成有机物——淀粉、脂肪、氨基酸。

例：不含叶绿素的生物，则利用环境周围的物质氧化时产生的能量，来合成自己需要的有机物。即利用化能合成有机物……

(2) 异养型生物——自己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成的现成有机物，来营养自己。例：动物、菌类，能把复杂的有机分解为简单的、可以被吸收的有机物质，然后再吸收，再转化成自己的原生质。把淀粉分解成单糖、把脂肪分解成脂肪酸和甘油，把蛋白质分解成氨基酸。例如亚硝酸菌化能的反应式见教材P.30

问题21 根据光合作用原理，要提高农业产量，应该采取哪些措施？

答：(1) 根据影响光合作用的因素一是受光的强弱程度影响。二是受 CO_2 浓度过高过低的影响。三是受温度高低的影响。四是水和肥料的影响。

(2) 由于光的强度，是光合产物的能源。 CO_2 是光合的原料，大气中含量为0.033%，如果浓度提到0.1%，产量可增一倍。如晶浓度低到0.005%，就不能积累光合产物。温度适当，酶的活力大。如果高于 75°C 时则失去酶催化能力。低于 25°C 时，酶不能生活。水分是光合原料，也是各种生化过程的介质。肥料是光合产物葡萄糖进一步合成其他有机物时所必须的物质。所以我们要提高农业生产，必须根据光合作物的光反应和暗反应原理，抓住影响光合作用的因素，因地、因时、因人来克服不利因素，采取（一）改善生产环境。（二）适时早播早插。（三）合理密植。（四）利用间作、套种等方法，提高光合作用效率来增产。

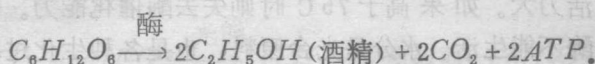
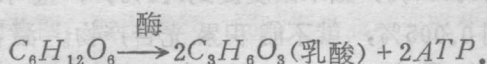
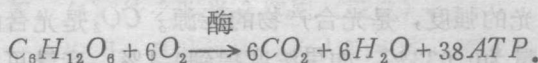
问题22 什么是需氧呼吸，什么是厌氧呼吸？这两种呼吸方式，在本质上有什么共同之处？

答：（1）生物的异化作用是通过呼吸作用来进行的。（那么什么叫异化作用呢？）因为生物通过呼吸作用，使体内的有机物质被氧化，分解成水和 CO_2 等简单物质，同时释放能量。能量被 ADP 吸收， ADP 形成 ATP ，能量就贮藏在 ATP 中，保证供应生物进行各种生理活动。根据生物的呼吸作用，有两个基本类型即需氧呼吸和厌氧呼吸。

（2）需氧呼吸——生物从大气中吸取游离 O_2 ，氧化生物体内的有机物质，释放能量，能量用于 ATP 。例如葡萄糖的酵解和丙酮酸的变化，都需氧呼吸。

（3）厌氧呼吸——生物不需氧，而是依靠细胞里有机物质分解时产生的能量，作为制造 ATP 的能源。例如乳酸菌，酵母菌，都是在缺氧的条件下生活。

（4）化学反应式：



(5) 需氧呼吸和厌氧呼吸在本质上，都是有机物被分解，释放能量，产生 ATP 作用。都必须在酶促的条件下才能完成。

问题23 为什么说 ATP 是生物的能量转换、贮藏和利用的关键物质？

答：(1) 因为葡萄糖的氧化分解，所释放的能量，转换给 ATP 才能被生物的生理活动直接利用，也就说生物的一切生理活动的能源，都来自 ATP 。

(2) 因为 ATP 的特殊结构所决定，是：

$A - \textcircled{P} \sim \textcircled{P} \sim \textcircled{P}$ 、其中含有两个磷酸键，都是高能磷酸键 $\sim$ 蕴藏着大量化学能，特别是第二个 $\sim$ 易断裂脱掉一个成为 ADP ，就释放出大量的能量。而 ADP 又易再捕获外来的能量，同时再结合一个 $\textcircled{P}$ ，形成 ATP 。因此，可以随时把多余的能量吸收进来，作为贮藏的能量备用，也可随时把贮藏的能量又放出去。不论生物体什么地方需要能量，需要多少， ATP 都能及时供应。所以说 ATP 在生物体的能量转换、贮藏、利用中，都是一种关键性化合物，对生物的生命活动起着非常重要的作用。

(3) ATP 释放的能量，用于各种生理活动：

①生物合成——(蛋白质、核酸、糖元等的合成)。

②生物发光——萤火虫、发光细菌，发光的鲑鳊鱼、背鳍