

# 基因突变和基因重组



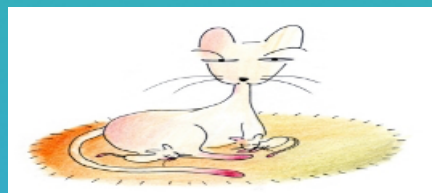
## 问题探讨

三位同学在抄写英语句子“THE **CAT** SAT ON THE MAT (猫坐在草席上)”时，分别抄成了以下的句子：

THE **KAT** SAT ON THE MAT

THE **HAT** SAT ON THE MAT

与原来的句子相比较，意思发生了什么变化呢？



# 编码噬菌体外壳pIII蛋白的脱氧核苷酸序列

```
TTTCAGACGTTAGTAAATGAATTTTCTGTATGGGATTTTGCTAAACA ACTTTCAACAGTT  
TCGGCCGAACCTCCACCCACCACCAACCAGAAATAGCAGCAGAGTGAGAATAGAAAGGT  
ACCACTAAAGGAATTGCGAATAATAATTTTTTCACGTTGAAAATCTCCAAAAAAAAAAGG  
CTCCAAAAGGAGCCTTTAATTGTATCGGTTTATCAGCTTGCTTTCGAGGTGAATTTCTTA  
AACAGCTTGATACCGATAGTTGCGCCGACAATGACAACAACCATCGCCCACGCATAAC  
CGATATATTCGGTCGCTGAGGCTTGCAGGGAGTTAAAGGCCGCTTTTGCGGGATCGTCA  
CCCTCAGCAGCGAAAGACAGCATCGGAACGAGGGTAGCAACGGCTACAGAGGCTTTG  
AGGACTAAAGACTTTTTTCATGAGGAAGTTTCCATTAACGGGTAAAATACGTAATGCCA  
CTACGAAGGCACCAACCTAAAACGAAAGAGGCAAAAGAATACACTAAAACACTCATC  
TTTGACCCCCAGCGATTATACCAAGCGCGAAA CAAAGTACAACGGAGATTTGTATCATC  
GCCTGATAAATTGTGTCGAAATCCGCGACCTGCTCCATGTTACTTAGCCGGAACGAGGC  
GCAGACGGTCAATCATAAGGGAACCGAACTGACCAACTTTGAAAGAGGACAGATGAA  
CGGTGTACAGACCAGGCGCATAGGCTGGCTGACCTTCATCAAGAGTAATCTTGACAAG  
AACCGGATATTCATTACCCAAATCAACGTAACAAAGCTGCTCATTGAGTGAATAGCTTG  
CCCTGACGAGAAACACCAGACGAGTAGTAAATGGCTTGAGATGGTTTAATTTCAACTT  
ATCATGTGATACCTATGCGATTTAAGACTGGCTCATATACAGTCAGACGTGGGAGAAAA  
TCTACGTATTAACGACTACCGACC ACTATACAGTAGAAGATCACAGTTGAATAGAATCC  
CATCACTATGCGATACATACGCCAAGATACAAGCA
```

对于如此**复杂DNA**分子在**复制过程**中，发生了类似的**错误**就有很大的可能。那么**DNA**分子所携带的**遗传信息**将会发生**怎样的变化**？这样的**变化**可能对生物体产生什么**影响**？

**DNA分子携带的遗传信息发生了改变。往往导致生物性状的变化——生物变异**





# 生物界中的变异现象



# 什么叫“生物的变异”？



生物体亲代和子代之间以及子代个体之间**性状的差异性**。

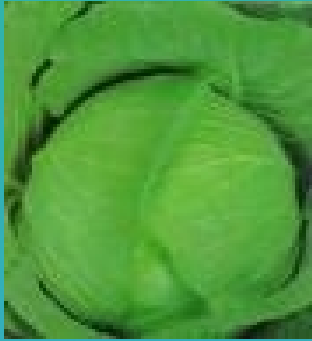


**变异能否遗传？**



在北京培育的优质甘蓝品种，叶球最大的有3.5KG，当引种到拉萨后，由于昼夜温差大、日照时间长、光照强，叶球可重达7KG左右。但再引回北京后，叶球又只有3.5KG。

甘蓝



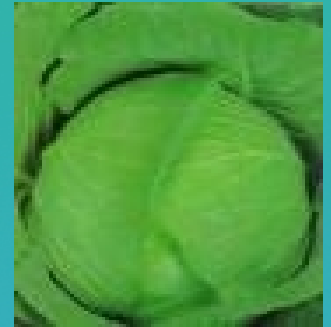
3.5kg

拉萨



7kg

北京



3.5kg

想一想：上述甘蓝品种的引种过程中，有没有变异现象的发生？

这种变异性状能遗传给子代吗？为什么？

分析：是环境因素引起的，自身的遗传物质没有改变。



红花的后代  
变成了蓝紫色



蓝紫色花的  
后代仍是蓝紫色



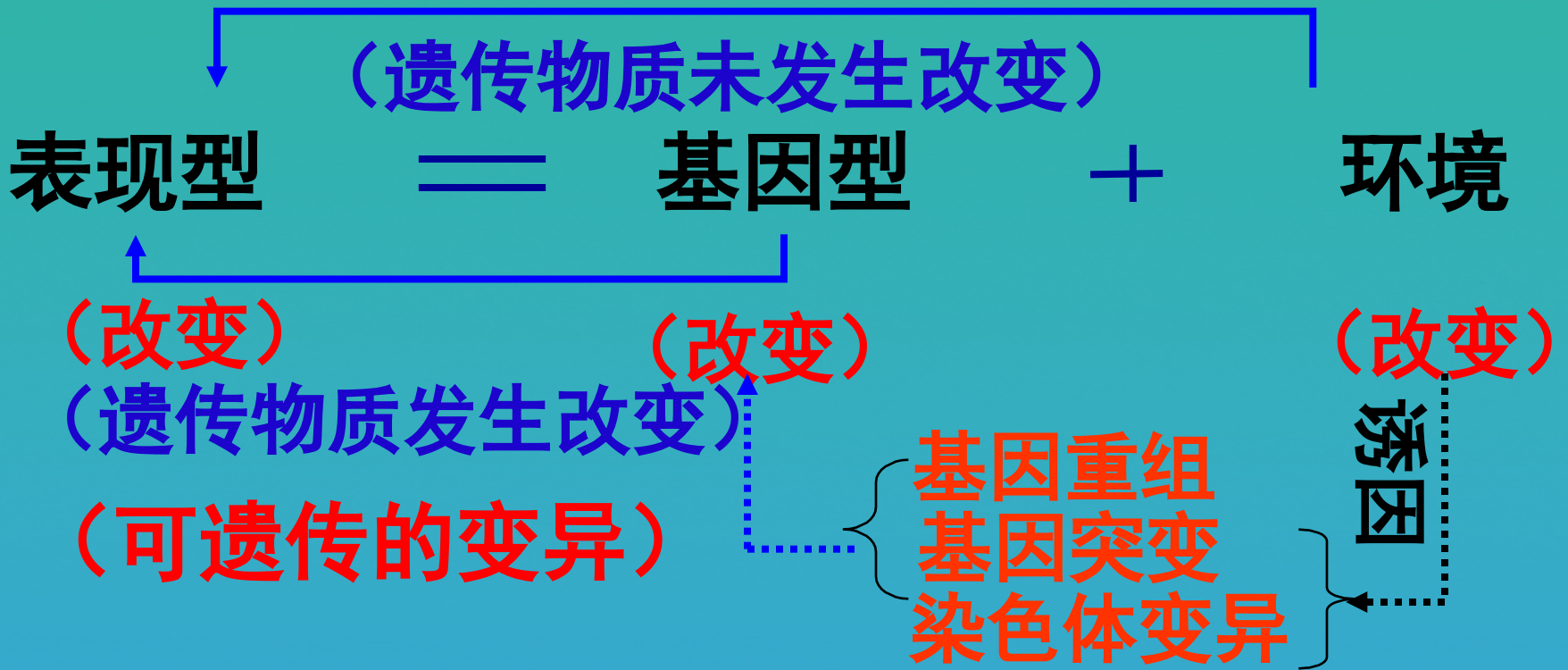
上述变异性状的后代  
为何仍然是蓝紫色花呢？

遗传物质发生了改变。





# (不遗传的变异)



**判断：仅环境因素引起的变异一定不能遗传。**

**下面叙述的变异现象，可遗传的是（D）**

**A. 由于水肥充足而造成的小麦粒大粒多性状**

**B. 果树修剪后所形成的树冠具有特定的形状**

**C. 用生长素处理未经受粉的番茄雌蕊，得到的果实无籽**

**D. 利用太空的特殊环境辐射辣椒种子,得到大而美味的太空椒**





# 生物的变异

## 不可遗传的变异

生物体内遗传物质没有改变

## 可遗传的变异

生殖细胞内遗传物质的改变

基因突变

基因重组

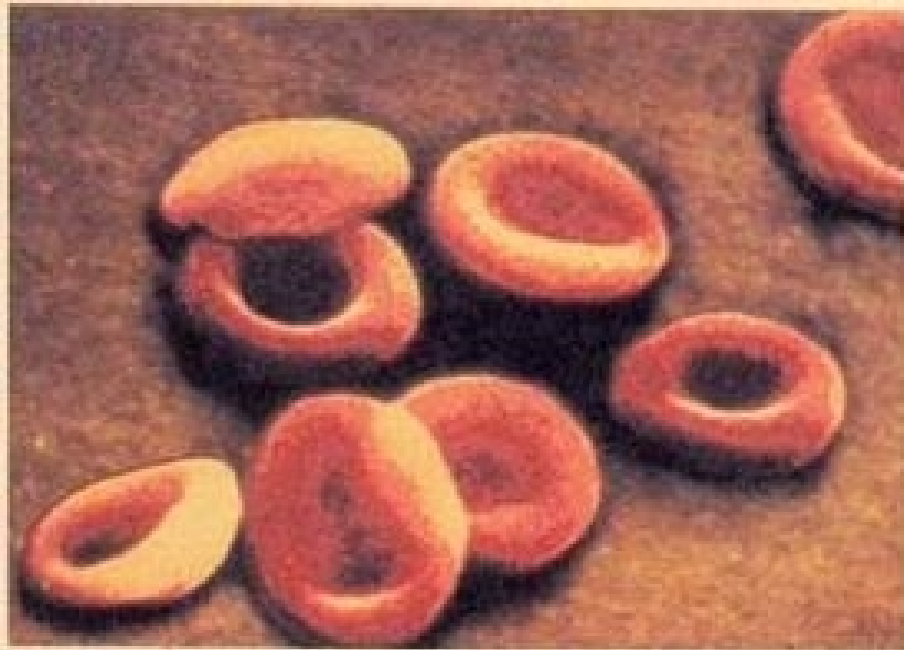
染色体变异



# 一、基因突变

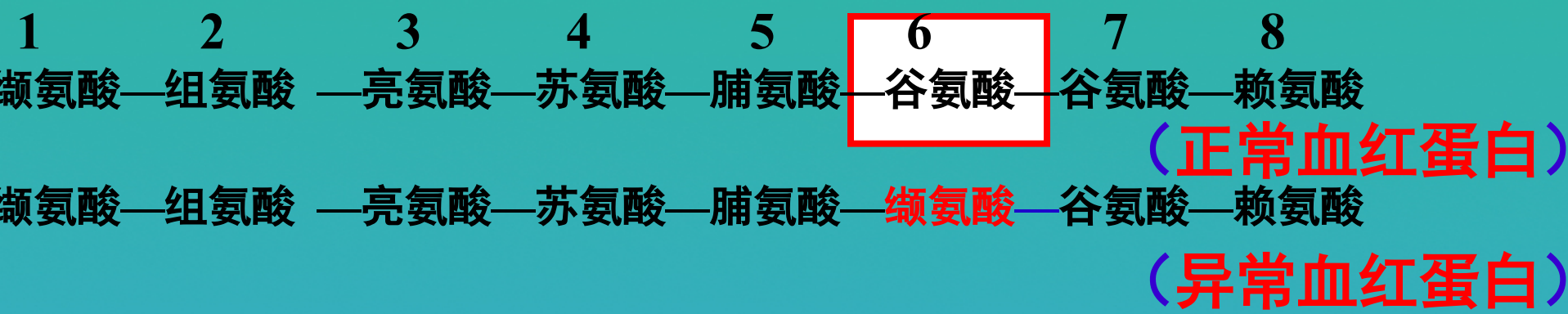
## (一) 基因突变的实例 镰刀型细胞贫血症

**资料：**1910年，一个黑人青年到医院看病，检查发现他患的是当时人们尚未认识的一种特殊的贫血症，他的红细胞不是正常的**圆饼状**，而是弯曲的**镰刀状**，人们称这种病为镰刀型细胞贫血症。这种病患者一旦缺氧，红细胞变成长**镰刀型**。病重时，红细胞受机械损伤而破裂的现象，引起严重贫血而造成死亡。





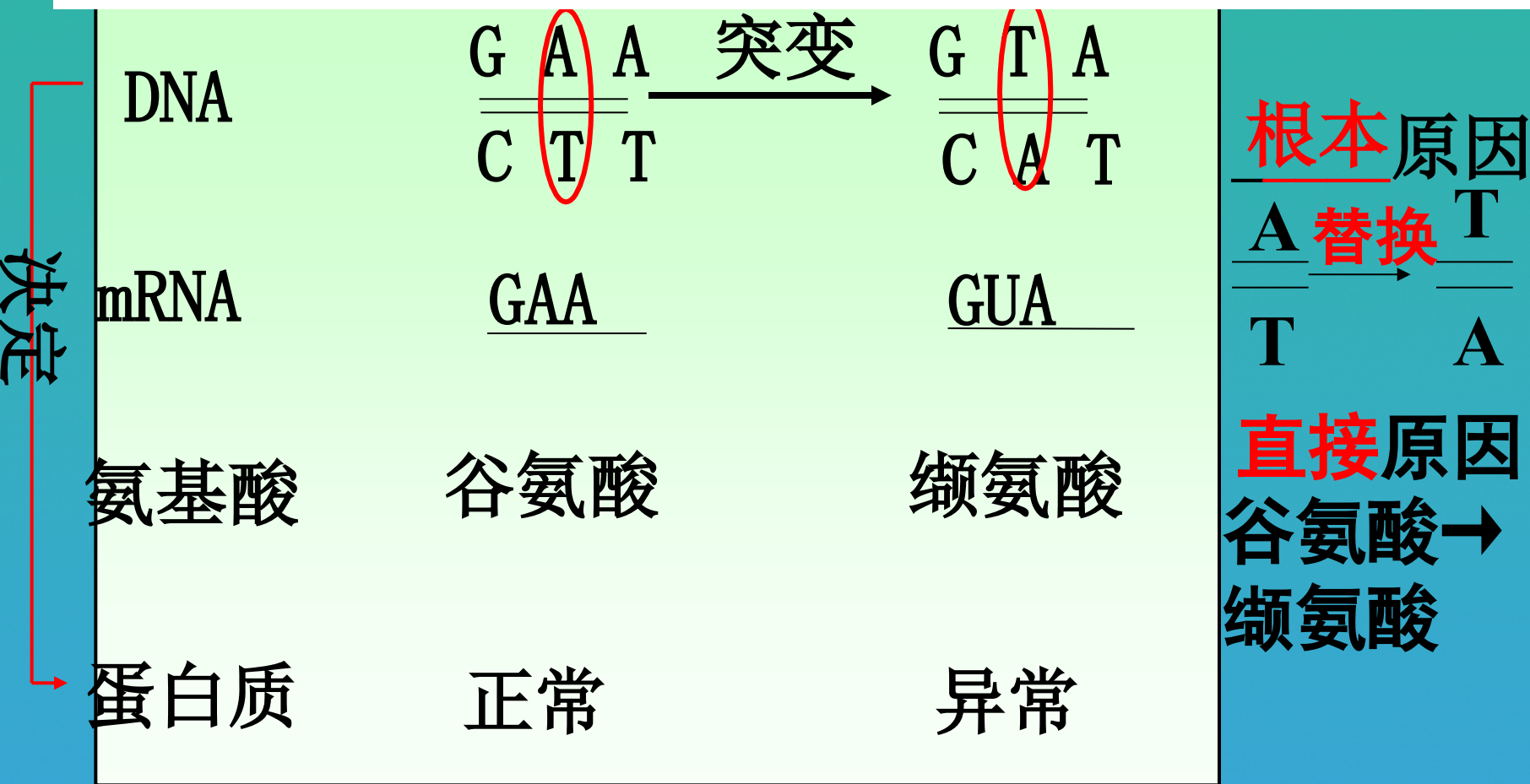
# [探究] 正常血红蛋白出了什么问题？



正常血红蛋白第6位上的**谷氨酸**被**缬氨酸**取代。



# [探究]第6位上的谷氨酸被缬氨酸取代的根本原因是什么？



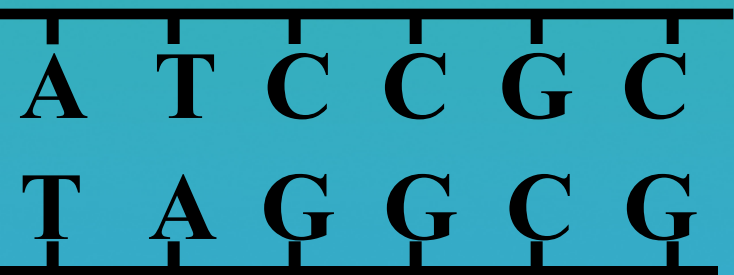
**病因：** 镰刀型细胞贫血症是由DNA分子中碱基对替换引起的一种遗传病。



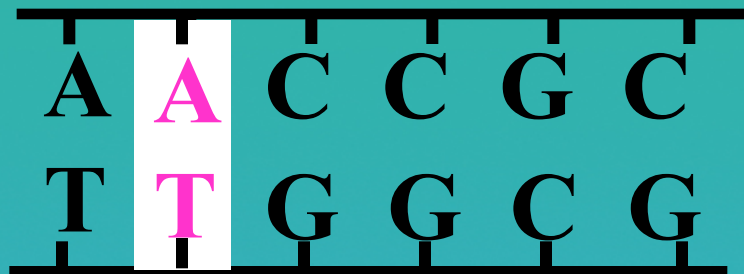


# [探究] DNA分子中的碱基对有哪几种变化，从而导致**基因结构的改变**？

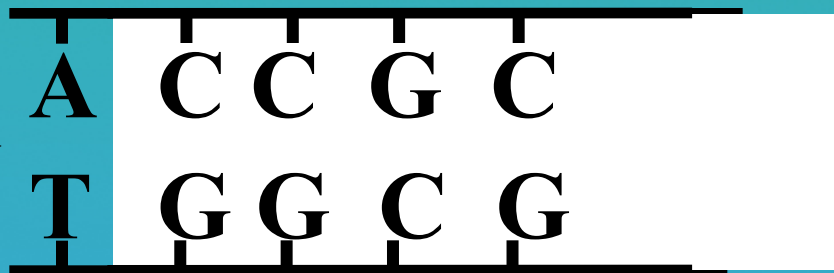
DNA片段



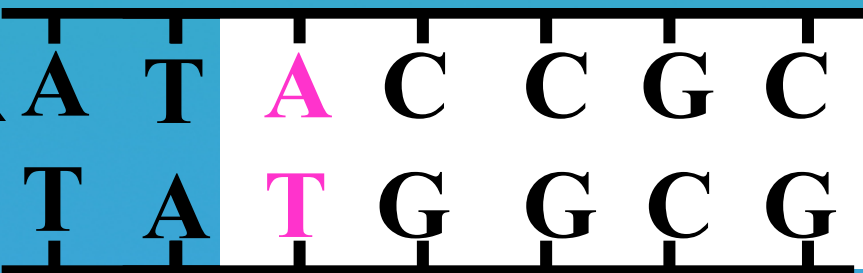
替换



缺失



增添



碱基对的**增添**、**缺失**或**替换**，改变了基因的结构。

## （二）基因突变的概念

1、**概念**：DNA分子中发生**碱基对**的替换、增添和缺失，而引起的基因结构的改变。

[探究]碱基对改变一定会导致**蛋白质的结构**改变吗？



# 正常

# 碱基对替换

DNA

... A T **C** C G C ...  
... T A **G** G C G ...

... A T **T** C G C ...  
... T A **A** G C G ...



mRNA

... A U **C** C G C ...

... A U **U** C G C ...



异亮氨酸 精氨酸

异亮氨酸 精氨酸

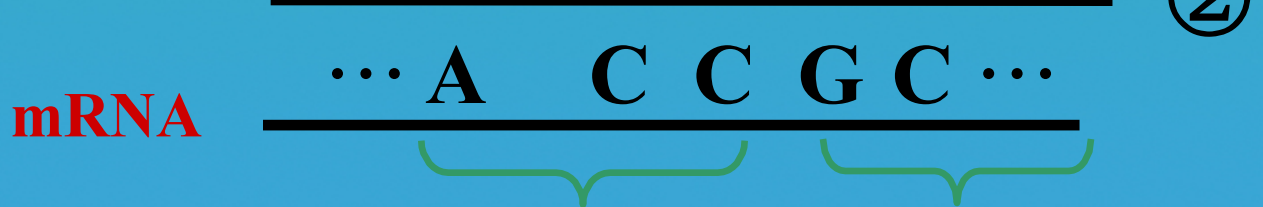




# 正常



氨基酸 异亮氨酸 精氨酸  
碱基对缺失



氨基酸 苏氨酸 丙氨酸

## 2、基因突变对蛋白质的影响




### 3、思考：

3、1、哪一种基因突变对生物性状的影响最小？

#### 碱基对的替换

3、2、基因突变不改变生物性状的原因有哪些？

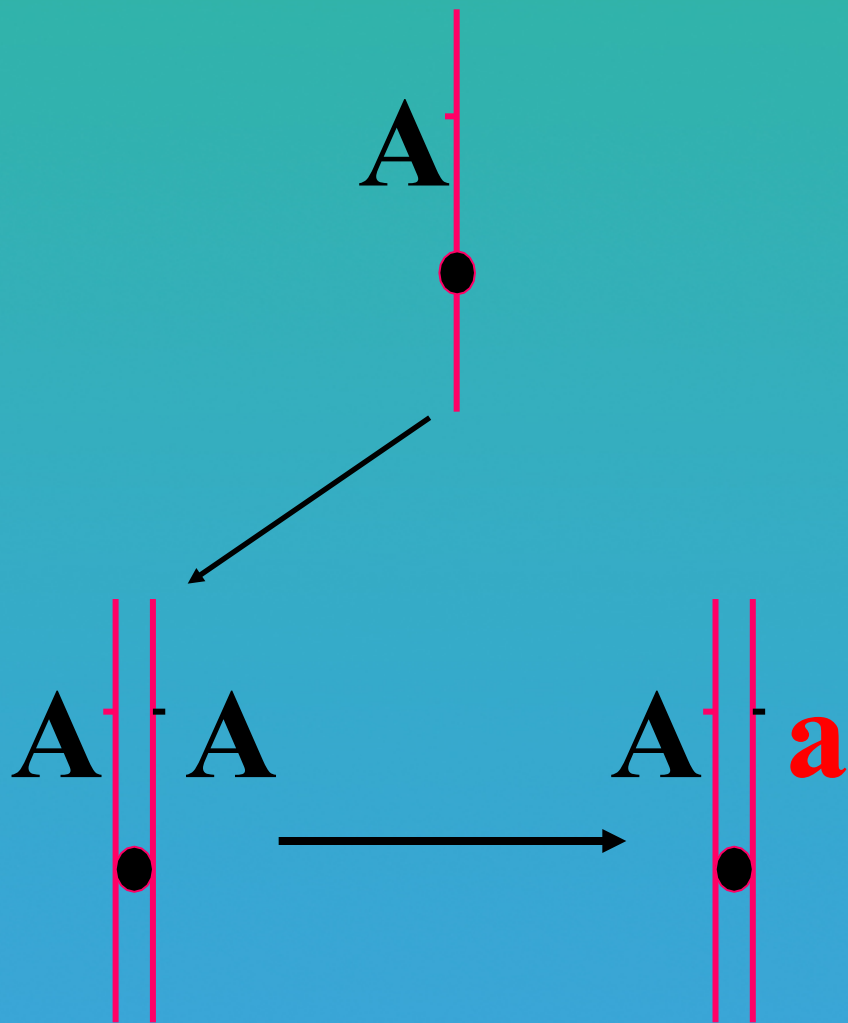
①一种氨基酸可能有几种密码子

②显性纯合子突变成杂合子 ( $AA \rightarrow Aa$ )

③突变可能发生在没有遗传效应的DNA片段



### (三) 基因突变的结果



一个基因突变后产生的是它的等位基因

基因突变是染色体的**某一位点**上基因的改变,使一个基因变成它的**等位基因** ( $A \rightarrow a$ 或 $a \rightarrow A$ ),不改变染色体上基因的**数量**,只改变**基因的内部结构**,并且通常会引起一定的表现型的变化.

**1思考:** 突变后的基因会遗传给后代么?



1.1基因突变若发生在配子中（减数分裂时产生）  
将遵循遗传规律传递给后代。

1.2若发生在体细胞（有丝分裂），一般不能遗传。

1.2.1有些植物体细胞发生基因突变，可以通过  
无性繁殖传递。

1.2.2动物某些体细胞的基因（原癌基因和抑癌  
基因）突变，有可能发展成癌细胞。可通过核  
移植传递。



## (四) 基因突变的原因

自发突变：自然条件下DNA偶尔复制错误

例如：果蝇的白眼，水稻的矮秆等。

诱发突变：

物理因素 X射线、激光等

化学因素 亚硝酸、碱基类似物等 →

生物因素 病毒、某些细菌等

提高  
突变  
频率



分析以下情况是减少哪种因素诱发基因突变的可能，从而防止细胞癌变？

夏季涂抹防晒霜

物理因素

青少年少上网，少用手机

物理因素

不喝反复烧开水（含亚硝酸盐）

化学因素

少吃烧烤和油炸食品

化学因素

接种乙肝疫苗

生物因素



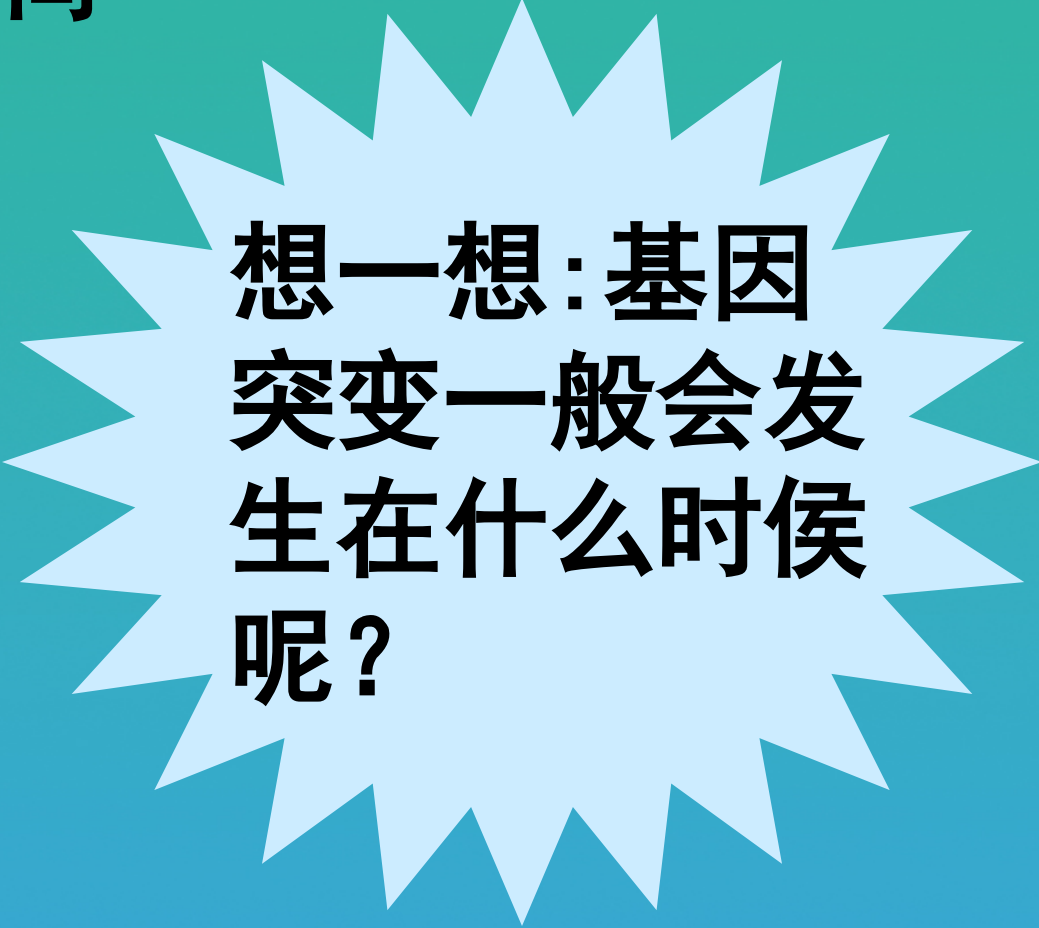
## (五) 基因突变的时间

DNA复制时期

主要发生在：

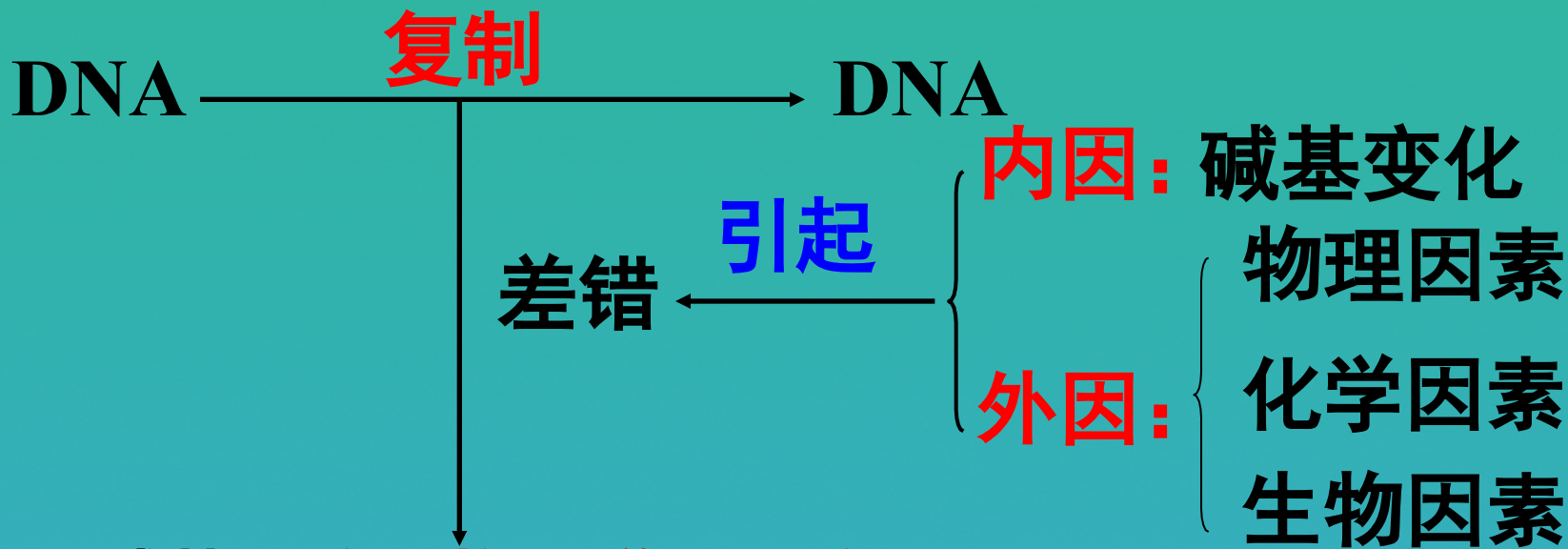
有丝分裂的间期

减数第一次分裂间期



想一想：基因突变一般会发生在什么时候呢？





碱基对的**替换、增添、缺失**

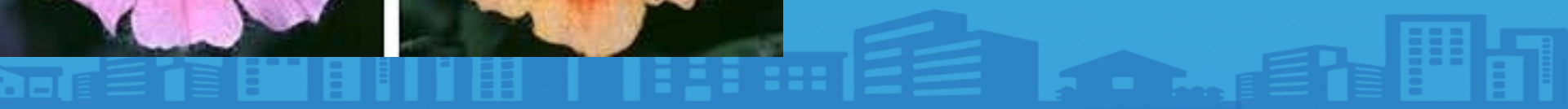
**脱氧核苷酸种类、数量、排列顺序改变**

**基因结构发生改变**

**遗传信息改变**

**产生等位基因 (A1 → a1、a2.....)**

## (六) 基因突变的特点



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/406110201055010105>