

 华版文化

主编 / 尔悦

衡水重点中学

状元

手
写
笔
记

HENG SHUI ZHONG DIAN ZHONG XUE
ZHUANG YUAN SHOU XIE BI JI

借鉴状元思维模式
分享状元学习方法
养成状元学习习惯

生物

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

状元手写笔记. 生物 / 尔悦主编. —北京: 光明
日报出版社, 2015. 2
ISBN 978-7-5112-7862-3

I. ①状… II. ①尔… III. ①生物课—高中—升学参
考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 026997 号

状元手写笔记 生物

主 编: 尔 悦

责任编辑: 李 娟

策 划: 华版教育

封面设计: 华版美工

责任校对: 张国新

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67022197(咨询), 67078870(发行), 67078235(邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmcbs@gmw.cn

lijuan@gmw.cn

法律顾问: 北京天驰洪范律师事务所徐波律师

印 刷: 北京鹏润伟业印刷有限公司

装 订: 北京鹏润伟业印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

开 本: 880×1230 1/16

字 数: 195 千字

印 张: 20

版 次: 2015 年 2 月第 1 版

印 次: 2015 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5112-7862-3

定 价: 58.80 元

他山之石，可以攻玉

高考是场战斗，从踏入高一的那一刻起，战斗就已打响。无论家长还是孩子都不想输在人生中最关键的时期。也正因为如此，如何抢得先机就变得尤为重要。

有道是“他山之石，可以攻玉”。为此，我们特别联合衡水重点中学倾力打造了这本《状元手写笔记》。本书从“状元”“学霸”的视角入手，在如何领会教材，把握学习规律、学习技巧和学习方法，以及如何积累学习中的经验等方面，给予广大学子切实有效的指导。

如果你是高一学生，你可以逐步领悟状元的思维模式，感受高考状元学习过程中的点点滴滴，养成自己良好的学习习惯，更好、更透彻地掌握学科知识。

如果你是高二学生，对于马上开始的一轮复习，状元笔记可以让你的知识更系统，以点带面，融会贯通。

如果你是高三学生，凭借状元对高考的理解，对知识点的系统总结，可以帮助你最后阶段更有力地冲刺，达到迅速提分的目的。

本书以“学”为切入点，科学学习。与状元对话，体会状元的学习方法、学习习惯，高效学习，快速增分。《状元手写笔记》一定会使你拨云见日，豁然开朗，翘首龙门。

取状元学习之精华

筑成功学习之阶梯

《状元手写笔记》编辑部

2015年2月1日

目 录

一、细胞的化学组成与结构 1

走进细胞 12

物质的跨膜运输专题 34

二、光合作用和细胞呼吸——细胞代谢 40

ATP与酶专题 48

光合作用专题 64

呼吸作用专题 76

三、细胞的生命历程 80

细胞增殖专题 85

细胞分化、癌变、衰老、凋亡专题 93

减数分裂与有性生殖专题 101

四、生物的遗传 108

基因分离定律专题 115

基因的自由组合专题 125

遗传的分子基础 145

人类遗传病及伴性遗传专题 154

五、变异与进化 161

基因突变与基因重组专题 163

染色体变异及应用专题 172

生物进化专题 180

六、生物个体的稳态 183

个体的稳态专题 190

人体的神经调节专题 201

动物激素调节专题 209

植物生命活动的调节专题 221

七、生物与环境 225

生物群落与群落演替专题 236

生态系统及生态系统稳定性专题 250

人与环境专题 258

八、生物技术实践 261

九、现代生物科技 278

现代生物科技专题 296

精编训练题 304

附:清华北大500学子学习方法分享

一. 细胞的化学组成与结构

↔ 细胞的化学组成

- 组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到,没有一种是生物界特有的。
生命起源于无机自然界
组成生物体的基本元素在生物界与非生物界间反复循环流动。

⇒ 生物界与非生物界具有统一性。

- 组成生物体的化学元素在生物体和无机自然界中含量差异很大。
无机自然界中各种化学元素不能表现出生命现象,只有在生物体内有机结合才能表现生命现象。

- 组成生物体的化学元素种类大致相同,在不同生物体内,各化学元素的含量差异很大。

生命活动必需的化学元素 { 大量元素: C, H, O, N, P, S, K, Ca, Mg.
微量元素: Mn, B, Zn, Fe, Cu, Ni, Mo 等。

C → 最基本元素。

C, H, O, N → 基本元素。

C, H, O, N, P, S → 主要元素。

占细胞鲜重比例最大为 O, 占细胞干重比例最大为 C

- 细胞中的水: 结合水, 自由水。

同一生物体中不同发育阶段水的含量不同：幼儿期>成年期>老年期。

代谢旺盛的部位含水较多：幼嫩部分>成熟部分>衰老部分。

细胞中水份维持细胞形态，保证正常代谢。

水是细胞中含量最多的化合物。

	自由水	结合水
存在形式	以游离形式存在，可自由流动。	在细胞中与蛋白质等结合在一起。
含量	含 95% 以上	约含 4.5%
功能	细胞内良好的溶剂，参与生物体内化学反应，运送营养物质和代谢废物	组成细胞结构的重要成分，与生物的抗逆性有关。

自由水和结合水的相互转化

自由水 $\xrightleftharpoons[\text{自由水比例上升, 代谢旺盛}]{\text{结合水比例上升, 代谢减缓, 抗逆性增强}} \rightarrow$ 结合水

5. 细胞中的无机盐：在细胞中大多以离子的形式存在，约占细胞总量~1.5%

生理功能：① 细胞中复杂化合物的重要组成成分。

Fe^{2+} 是合成血红蛋白的原料；

PO_4^{3-} 是合成核苷酸、磷脂的原料；

Mg^{2+} 是合成叶绿素的原料。

② 维持细胞和生物体正常的生命活动。

a. 维持细胞的正常功能:

血液中的 Ca^{2+} 过低时,肌肉抽搐;过高时,导致肌无力。

b. 维持细胞的形态和功能:

给脱水病人注射浓度为0.9%的生理盐水,以维持红细胞的正常形态和功能。

c. 维持细胞渗透压及酸碱平衡:

大量出汗排出过多NaCl,导致渗透压偏离平衡。

正常人血浆中 $H_2CO_3 / NaHCO_3$ 以缓冲对的形式维持酸碱度。

6.

生物大分子 { 糖类: 单体为单糖
脂类:
蛋白质: 单体为氨基酸
核酸: 单体为核苷酸

① 糖类: 由C、H、O三种元素组成。

功能: a 维持生物体生命活动的主要能源物质。

葡萄糖是细胞的主要能源物质。淀粉是植物细胞中的储能物质,糖原是人和动物细胞中的储能物质。

b 生物体重要的结构物质。

纤维素是植物细胞壁的主要成分。

核糖与脱氧核糖是构成核酸的成分。

c. 糖类与蛋白质或脂类物质结合形成复杂化合物,参与细胞识别、物质运输和免疫功能的调节等功能。

种类	分布	水解产物
单糖 (五碳糖) 核糖, 脱氧核糖 (六碳糖) 葡萄糖, 果糖, 乳糖.	动植物细胞中	不水解
二糖 蔗糖 麦芽糖 乳糖	植物细胞中 植物细胞中 动物细胞中	葡萄糖+果糖 葡萄糖 葡萄糖+乳糖
多糖 淀粉, 纤维素 糖原	植物细胞中 动物细胞中	葡萄糖 葡萄糖

还原性糖: 葡萄糖, 果糖, 麦芽糖, 等. (与斐林试剂反应产生砖红色沉淀)

非还原性糖: 蔗糖, 多糖, 核糖, 脱氧核糖。

② 脂质: 主要由 C、H、O 组成, 有的还有 N、P

种类	功能
脂肪 (只由 C、H、O 构成)	细胞内良好的储能物质, 减少热量损失 保温作用, 减少内脏器官间摩擦, 缓冲作用
类脂 磷脂 糖脂	是构成生物膜的主要组成

固醇
├── 胆固醇
├── 维生素D
└── 性激素

构成动物细胞膜的重要成分,在人体内参与血液中脂质的运输

促进人和动物肠道对钙磷的吸收

促进生殖器官的发育和两性生殖细胞的形成,激发并维持第二性征。

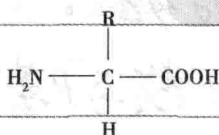
③ 蛋白质: 主要由C、H、O、N四种元素组成,大多数还含有S。

蛋白质是细胞中含量最多的有机化合物。

(占细胞鲜重含量最多的化合物是水。
占细胞干重含量最多的化合物是蛋白质)

基本组成单位: 氨基酸。组成蛋白质的氨基酸约有20种。

氨基酸结构通式为:



不同R基决定氨基酸的种类。

非必需氨基酸: 人体能自己合成,或从食物中获得。

丙氨酸、甘氨酸、酪氨酸、天冬氨酸、天冬酰胺、

半胱氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、脯氨酸、丝氨酸。

必需氨基酸: 不能在人体细胞内合成,必需从食物中获取。

缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、

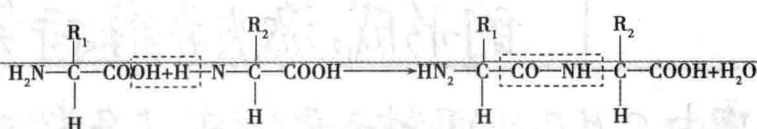
甲硫氨酸、苏氨酸、赖氨酸。

精氨酸与组氨酸 人体虽能自己合成,但合成量不能满足需求,

还需从外界摄入,所以为半必需氨基酸。

脱水缩合: 一分子氨基酸的羧基 ($-COOH$) 与另一个氨基酸的氨基 ($-NH_2$)

脱去一分子水连接起来的结合方式。(发生在核糖体上)



脱水缩合反应脱去的水分子中的“O”来自提供“ $-COOH$ ”的氨基酸。

脱水缩合反应是与中心碳原子相连的“ $-NH_2$ ”和“ $-COOH$ ”。而不是R基中的“ $-NH_2$ ”或“ $-COOH$ ”。

反应产物为肽。几个氨基酸缩合,产物便称为几肽,三个以上的氨基酸缩合产物也可称为多肽。

多肽的“ $-NH_2$ ”数或“ $-COOH$ ”数与“R基”中的“ $-NH_2$ ”与“ $-COOH$ ”数有关。

蛋白质的形成,一条或多条肽链通过一定的化学键(如:氢键,二硫键)

相互结合在一起,盘曲折叠形成,有一定空间结构的蛋白质分子。

蛋白质结构的多样性,(由遗传物质多样性决定)

多肽的多样性 { a 氨基酸的种类不同

b 氨基酸的数量不同

c 氨基酸的排列顺序不同

d 多肽链的空间结构不同, 构成蛋白质不同。

蛋白质结构的多样性,导致蛋白质功能的多样性,蛋白质功能的多样性导致了生物种类的多样性。

蛋白质功能的多样性:

a. 构成生物体结构的基本物质。

如: 生物膜,核糖体,染色体,细胞骨架,人与动物肌肉细胞。

b. 催化作用。

如: 生物体内参与生命活动各种反应的酶大多是蛋白质。

c. 运输作用。

如: 细胞膜上的载体蛋白能运输离子,

红细胞中的血红蛋白能运输氧气。

d. 信息传递作用及调节作用。

如: 人体内多种激素为蛋白质,它们能传递信息调节生命活动。

e. 免疫作用。

如: 生物体内消灭外来抗原的抗体本质是蛋白质。

f. 运动作用。

如: 肌动蛋白,肌球蛋白构成肌肉的收缩系统。

g. 作为能源物质。

如: 在糖类与脂肪被消耗后,机体会分解蛋白质,供能。同时产生 CO_2 , H_2O 和特有产物尿素。

有关蛋白质的计算:

n 个氨基酸分子缩合成 m 条肽链, 可形成 $(n-m)$ 个肽键。

脱去 $(n-m)$ 个水分子。至少有 m 个 $"-NH_2"$ 与 m 个 $"-COOH"$

游离 $"-NH_2"$ 或 $"-COOH"$ 数 = 肽链数 + R 基中 $"-NH_2"$ 或 $"-COOH"$ 数。

若每个氨基酸分子平均分子量是 a , 则形成蛋白质的分子质量为:

$$na - 18 \cdot (n-m) \quad (\text{即: 缩合前总质量减去脱去水分子质量})$$

"N" 原子数 = 肽键数 + 肽链数 + R 基上的 N 原子。

↓ ↓
每个肽键含一个 "N", 每条肽链含一个 $"-NH_2"$

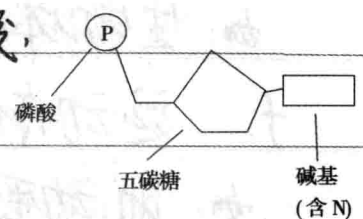
"O" 原子数 = 肽键数 + $2 \times$ 肽链数 + R 基中的 "O" 原子数

↓ ↓
每个肽键含一个 "O", 每条肽链含一个 $"-COOH"$

如果肽链间形成 $"-S-S-"$ (二硫键), 计算分子量时, 需减去

脱去的氢原子。 $-SH + -SH \rightarrow -S-S- + 2H$

④ 核酸: 由 C H O N P 五种元素组成。分为 DNA 和 RNA, 携带遗传信息。基本组成单位是核苷酸。



脱氧核苷酸 $\Rightarrow$ DNA: 五碳糖为脱氧核糖, 含氮碱基为 A.G.C.T.

DNA + 甲基绿 $\rightarrow$ 绿色。

RNA + 吡罗红 $\rightarrow$ 红色。

核糖核苷酸 $\Rightarrow$ RNA: 五碳糖为核糖, 含氮碱基为 A.G.C.U.

核酸的功能: a. 生物的遗传物质。

大多数生物以DNA为遗传物质, 少数病毒以RNA为遗传物质

b. 参与信息的传递与表达。(中心法则)

c. 产生可遗传变异。

结构与分布: DNA

RNA

双螺旋结构, A=T G≡C

常为单链结构

间碱基互补配对(氢键)

主要存在于细胞核中(线状)

主要存在于细胞质中。

线粒体, 叶绿体中 (环状)

核糖体, 线粒体, 叶绿体

核酸的多样性由碱基的数量、比例、排列顺序的不同决定。

既含DNA, 又含RNA的生物(细胞生物)中, 碱基有5种(A, G, C, T, U)

但所含核苷酸有8种。四种脱氧核苷酸和四种核糖核苷酸。

DNA(基因) $\xrightarrow{\text{转录}}$ mRNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质

双链

单链

碱基数 6 : 碱基数 3 : 氨基酸数 1

细胞中能源物质与能量供应:

a. 糖类为主要能源物质, 脂肪为贮能物质。

b. 糖类, 脂肪, 蛋白质供能顺序有先后

c. 脂肪中的C, H含量高于糖类, 而O远小于糖。

相同质量的糖类与脂肪氧化分解时，脂肪的耗氧量大于糖类，产生更多的 CO_2 和 H_2O ，释放能量也高于糖类。

糖类、脂肪、蛋白质的鉴定：

还原糖：原理：还原糖与斐林试剂水浴中生成砖红色沉淀。

试剂：斐林试剂。（0.1g/ml的NaOH，0.05g/ml $CuSO_4$ 等量混合）

步骤：选择含糖较高，颜色白色或近于白色的组织如苹果梨等，切块并研磨，过滤，取滤液。

在滤液中加入斐林试剂，摇匀，50-65℃水浴2min。

现象：加进斐林试剂后，滤液呈蓝色，加热过程中，溶液变棕色，最终形成砖红色沉淀（ Cu_2O ）

注意事项：斐林试剂甲液（NaOH）与乙液（ $CuSO_4$ ）需分别储存，使用时，临时混合均匀，现配现用。

脂肪：原理：能被苏丹Ⅲ染液染为橘黄色。

试剂：苏丹Ⅲ染液。体积分数为50%的乙醇。

步骤：选取富含脂肪的种子，如花生，制作花生子叶切片，将薄片用苏丹Ⅲ染色，再用50%乙醇洗去浮色，显微镜下观察。

现象：有橘黄色的脂肪颗粒。

如果试剂选用苏丹Ⅳ染液，则脂肪颗粒为红色。

注意事项: 切片尽量薄, 染色不能太久, 2-3 min 即可。否则会使其他脂肪以外的组织染色, 不利于观察。富含脂肪的种子需要浸泡 3-4 h, 利于切片。

此实验还可以将花生种子研磨, 制备花生种子组织样液, 向样液中滴加苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液, 观察颜色。

蛋白质: 原理: 蛋白质(至少含有 2 个肽键)与双缩脲反应形成紫色络合物。

试剂: 双缩脲试剂 (0.1 g/ml NaOH A 液, 0.01 g/ml CuSO_4 B 液)

步骤: 取浸泡 1-2 h 的黄豆种子或豆浆、鸡蛋蛋白, 制备样液。如用黄豆需研磨过滤; 如用鸡蛋蛋白需稀释。在样液中先加双缩脲试剂 A 液, 摇匀后, 再滴加双缩脲 B 液。观察现象。

现象: 溶液出现紫色。

注意事项: 实验中样液留出一份作为对照。使用双缩脲试剂时, 必需先加 A 液, 创造碱性条件, 再加 B 液, 肽键与 Cu^{2+} 形成紫色络合物。

走进细胞

一. 从生物圈到细胞

1.

(1) 病毒无细胞结构, 但必须依赖活细胞才能完成生命活动.

(2) 单细胞生物依赖单个细胞就能完成生命活动.

(3) 多细胞生物依赖各种分化的细胞密切合作, 完成生命活动.

2. (1) 生命系统的结构层次由小到大依次是: 细胞、组织、器官、系统、个体、种群、群落、生态系统、生物圈.

(2) 最基本的生命系统结构层次为 细胞

病毒不是生命系统

单细胞生物不具有“组织、器官、系统”

植物不具有“系统”层次的生命系统.

各生命系统既层层相依, 又各自有特定的组成、结构和功能.

二. 细胞的多样性与统一性:

1. 高倍镜的使用方法: 首先在低倍镜下观察清楚, 找到物像, 将物像移至视野中央, 转动转换器换高倍镜, 调细准焦螺旋和光圈, 直到看清为止.

2. 不同的细胞都有相似的基本结构, 如细胞膜, 细胞质, 和与遗传相关的DNA分子, 共有细胞器是核糖体. 不同细胞形态千差万别, 说明细胞具有统一性和差异性.