

CH 3.3 细胞核的结构和功能

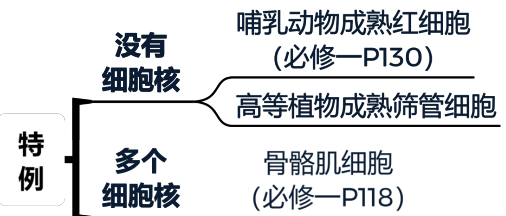
Y. K. Fu



1

1

真核细胞一般都有一个细胞核



2

2

本节聚焦

- 细胞核的结构是怎样的？
- 为什么说细胞核是细胞的“控制中心”？
- 怎样制作真核细胞的三维结构模型？

3

3

问题探讨

从母牛乙的体细胞中取出细胞核，注入母牛甲去核的卵细胞中，移植后的细胞经细胞分裂形成早期胚胎，将胚胎移植入母牛丙的子宫内。出生的小牛几乎与母牛乙的性状一模一样，称之为“克隆牛”。



4

4

问题探讨



克隆牛的性状与母牛乙几乎是一模一样的，这说明了什么？说明了克隆牛的性状是由细胞核决定的。

5

5

CH 3.3.1 细胞核的功能

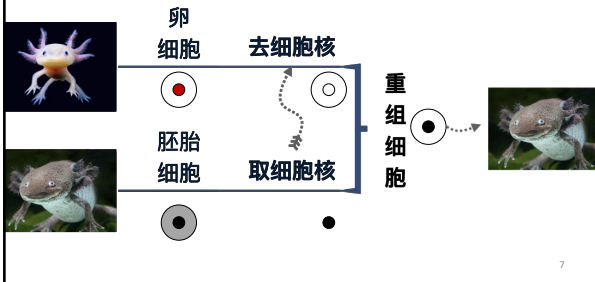


6

6

思考·讨论：细胞核有什么功能

资料1：美西螈核移植实验



7

思考·讨论：细胞核有什么功能

资料1：美西螈核移植实验

假设	预期肤色
①细胞核控制美西螈肤色遗传	黑色
②细胞质控制美西螈肤色遗传	白色
③核+质共同控制美西螈肤色遗传	其他颜色

实验结果为黑色，说明假设①成立

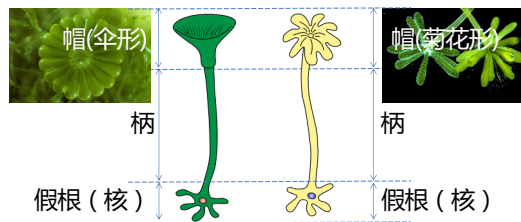
Q：实验是否尽善尽美？

8

思考·讨论：细胞核有什么功能

资料4：伞藻去帽、嫁接与核移植实验

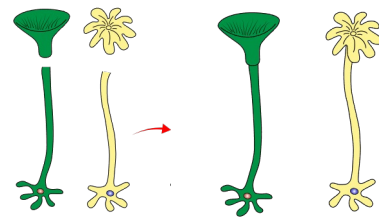
伞藻是一种单细胞生物，由“帽”、柄和假根三部分组成，细胞核在基部。伞藻的形态主要是看帽的形态。



9

思考·讨论：细胞核有什么功能

资料4：伞藻去帽实验



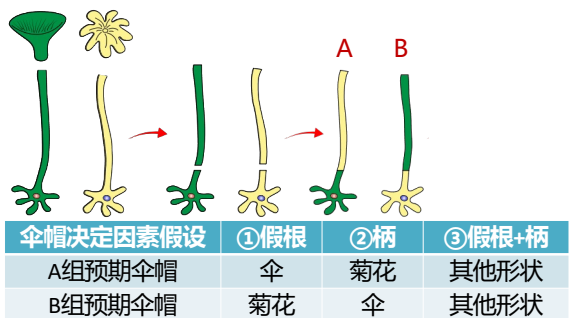
结论：伞帽形态是稳定性状；

假根或柄中有决定伞帽形态的物质基础。

10

思考·讨论：细胞核有什么功能

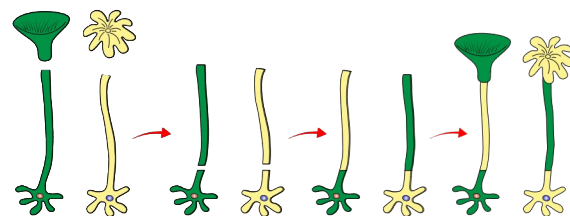
资料4：伞藻嫁接实验



11

思考·讨论：细胞核有什么功能

资料4：伞藻嫁接实验



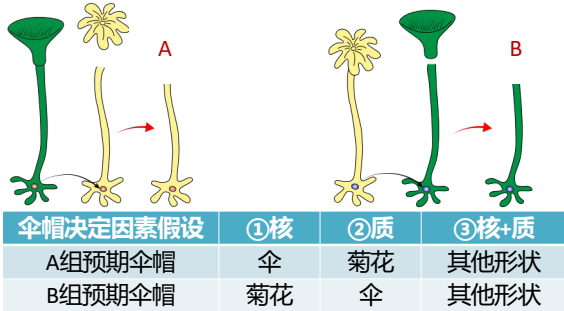
说明：假设①假根决定伞帽形态成立

Q：是假根的细胞核还是假根的细胞质决定伞帽形态？

12

思考·讨论：细胞核有什么功能

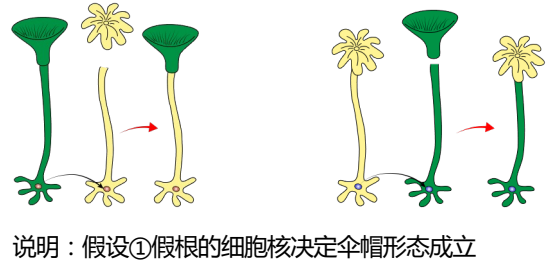
资料4：伞藻核移植实验



13

思考·讨论：细胞核有什么功能

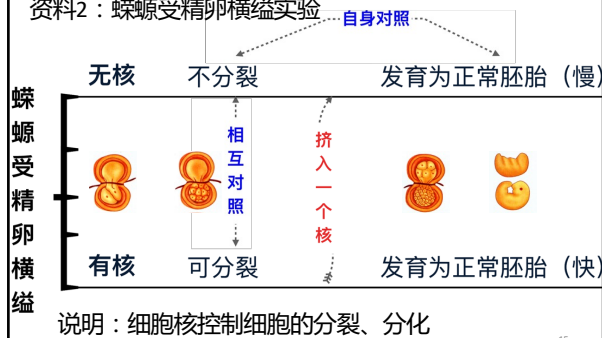
资料4：伞藻核移植实验



14

思考·讨论：细胞核有什么功能

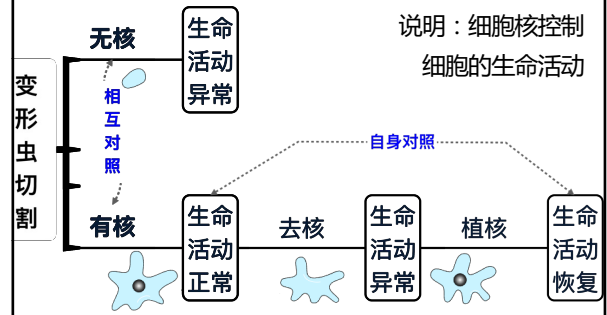
资料2：蝾螈受精卵横缢实验



15

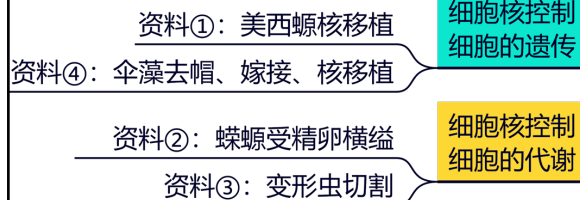
思考·讨论：细胞核有什么功能

资料3：变形虫切割实验



16

思考·讨论：细胞核有什么功能



17

思考·讨论：细胞核有什么功能

细胞核控制细胞的代谢和遗传

18

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q1：美西螈的皮肤颜色与表皮细胞内黑色素的合成有什么关系？这一合成过程是由细胞核还是细胞质控制的？

美西螈皮肤的颜色是皮肤表皮细胞内的黑色素决定的。表皮细胞内合成了黑色素，使皮肤呈黑色，不能合成黑色素的，皮肤呈白色。

细胞内黑色素的合成是由细胞核控制的。

19

19

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q2：从资料2可以看出细胞核与细胞的分裂、分化有什么关系？

没有细胞核，细胞就不能分裂、分化。

20

20

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q3：分析资料3你可以得出什么结论？

细胞核是细胞生命活动的控制中心。

21

21

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q4：资料4说明伞藻的形态结构特点取决于细胞核还是细胞质？

伞藻的形态结构取决于细胞核。

22

22

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q5：结合克隆牛的实例，你认为生物体性状的遗传与细胞核有什么关系？克隆牛所有细胞的细胞核，是否都来源于母牛乙体细胞的细胞核？

克隆牛是由重组的卵细胞发育成的。重组细胞包含了母牛乙的细胞核和母牛甲的细胞质。由这一重组细胞发育成的克隆牛性状几乎与母牛乙一模一样，这说明性状是由细胞核决定的。克隆牛所有的细胞都来自重组细胞的细胞分裂，其细胞核中的遗传物质与母牛乙的遗传物质相同。

23

23

思考·讨论：细胞核有什么功能

Q6：你认为细胞核具有什么功能？

细胞核控制着细胞的代谢和遗传

细胞核控制代谢

细胞核控制遗传

资料2：蝾螈受精卵横缢实验

资料3：变形虫切割实验

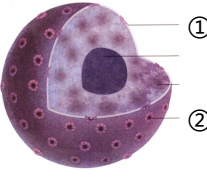
资料1：美西螈核移植实验

资料4：伞藻去帽、嫁接、核移植实验

24

24

CH 3.3.2 细胞核的结构



①核膜

- 双层膜，把核内物质与细胞质分开。
- 每层膜都是磷脂双分子层和蛋白质组成的生物膜。
- 外膜与粗面内质网相连，附着有核糖体。

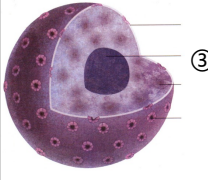
②核孔

- 实现核质之间频繁的物质交换和信息交流（RNA、蛋白质等）

25

25

CH 3.3.2 细胞核的结构



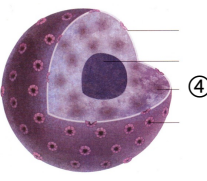
③核仁

- 与核糖体RNA（rRNA）合成以及核糖体的形成有关

26

26

CH 3.3.2 细胞核的结构



④染色质

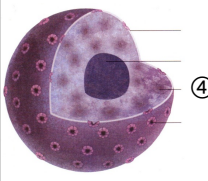
- 主要由DNA和蛋白质组成，极细丝状物，易被碱性染料染色。
- 分裂前期，染色质高度螺旋化，缩短变粗，成为染色体。
- 分裂末期，染色体解螺旋，重新变成染色质。

蛋白质
DNA
染色质
染色体

27

27

CH 3.3.2 细胞核的结构



④染色质

- 染色质和染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态。

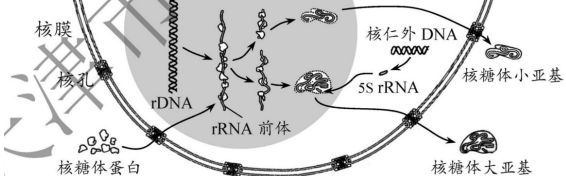
染色质 $\xrightleftharpoons[\text{解螺旋}]{\text{螺旋化}}$ 染色体

28

28

2020年天津卷第8题

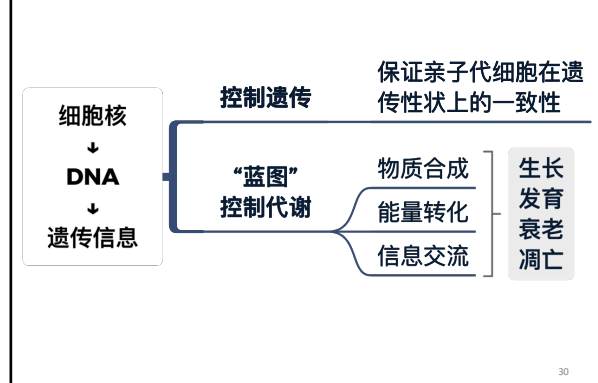
完整的核糖体由大、小两个亚基组成。下图为真核细胞核糖体大、小亚基的合成、装配及运输过程示意图，相关叙述正确的是 D



- A. 上图所示过程可发生在有丝分裂中期
B. 细胞的遗传信息主要储存于rDNA中
C. 核仁是合成rRNA和核糖体蛋白的场所
D. 核糖体亚基在细胞核中装配完成后由核孔运出
- 29

29

细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心



30

P056旁栏

Q：同一生物体内所有细胞的“蓝图”都是一样的吗？
如果是一样的，为什么体内细胞的形态、结构和功能如此多样？

提示：同一生物体内的所有细胞都来自于受精卵的分裂，细胞内的“蓝图”都是一样的。体内细胞的形态、结构和功能多样，是细胞分化的结果。

31

31

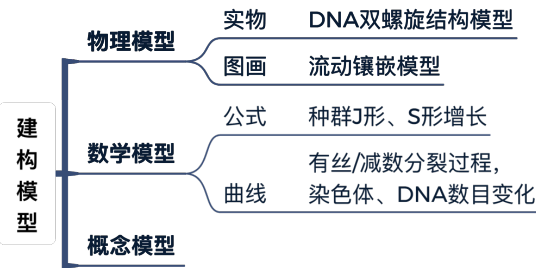
细胞是基本的生命系统



32

32

科学方法：建构模型



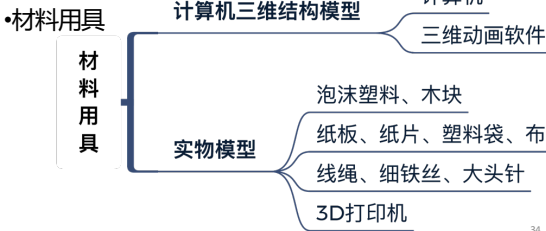
Q：细胞的电镜照片是不是物理模型？

33

33

探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型

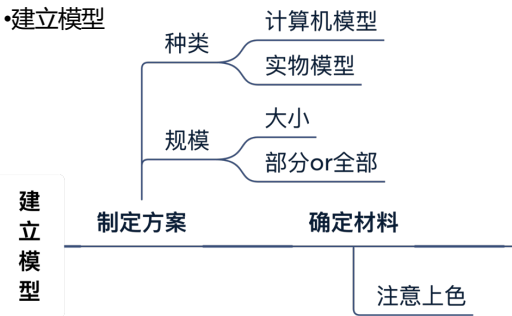
•目的要求
尝试制作真核细胞的三维结构模型
体验建构模型的过程



34

34

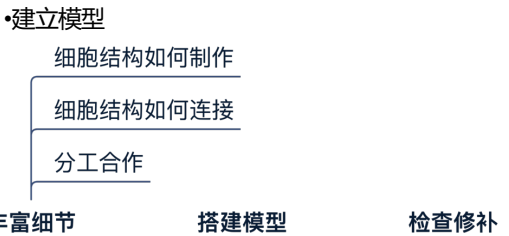
探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型



35

35

探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型



36

36

探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型



37

37

探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型



38

38

探究·实践：阐释制作真核细胞的三维结构模型



39

39

练习与应用：一、概念检测

1.细胞核的结构与功能有密切的联系，据此判断下列相关表述是否正确。

- (1) 控制细胞器进行物质合成、能量转化等的指令，主要通过核孔从细胞核送到细胞质。✓
- (2) 细胞核功能的实现与细胞核中的染色质密切相关。✓

40

40

练习与应用：一、概念检测

2.细胞核内行使遗传功能的结构是 C

- A.核膜
B.核孔
C.染色质
D.核仁

41

41

练习与应用：一、概念检测

3.下列关于细胞核的叙述，错误的是D

- A.DNA主要存在于细胞核内
B.细胞核控制细胞的代谢和遗传
C.细胞核是遗传物质储存和复制的场所
D.细胞核位于细胞的正中央，所以它是细胞的控制中心

42

42

练习与应用：二、拓展应用

1. 染色体与染色质是同一种物质在细胞不同时期的两种存在状态。这两种不同的状态对于细胞的生命活动有什么意义？

提示：染色体呈高度螺旋状态，这种状态有利于在细胞分裂过程中移动并分配到子细胞中去，而染色质处于细丝状，有利于DNA完成复制、转录等生命活动。

43

43

练习与应用：二、拓展应用

2. 有性生殖使雌雄两性生殖细胞的细胞核融合为一个新的细胞核，从而使后代的遗传物质同亲代相比，既有继承，又有变化。从这个角度看，你能找出不支持克隆人的论据吗？你还能说出其他论据吗？

有性生殖的子代继承了双亲的遗传信息，在子代中双亲的遗传物质得到了重新组合，从而大大增加了生物变异，增加了适应多变环境的能力，也为进化提供了原材料。克隆是无性繁殖的产物，克隆人与亲代相比，遗传物质是一样的，没有什么变化，因而降低了适应环境变化的能力。还有，如果克隆人对某种疾病具有易感性，就可能带来灾难性的后果；在社会学意义上，克隆人没有传统意义上的父亲和母亲，这会冲击原有的家庭和社会伦理观念，等等。⁴⁴

44

复习与提高：一、选择题

1. 下列各项表示细胞结构与其主要组成成分的对应关系，错误的是 **C**

- A. 染色体—DNA
- B. 细胞膜—磷脂
- C. 细胞骨架—多糖
- D. 细胞壁—纤维素

45

45

复习与提高：一、选择题

2. 细胞内运输物质的具膜囊泡可以与细胞膜融合，由此可以推测囊泡膜的主要成分是 **C**

- A. 脂肪和蛋白质
- B. 蛋白质和核酸
- C. 脂质和蛋白质
- D. 多糖和脂质

46

46

复习与提高：一、选择题

3. 白细胞可以吞噬病菌，这一事实说明细胞膜具有 **D**

- A. 全透性
- B. 保护作用
- C. 选择透过性
- D. 一定的流动性

47

47

复习与提高：一、选择题

4. 下列对生物膜的叙述，不正确的是 **B**

- A. 生物膜是细胞所有膜结构的统称
- B. 各种生物膜的化学组成与结构均相同
- C. 膜的组成成分可以从内质网转移到高尔基体膜，再转移到细胞膜
- D. 各种生物膜既各司其职，又相互协调，共同完成细胞的生命活动

48

48

复习与提高：一、选择题

- 5.各种细胞器在功能上既有分工又有合作。下列相关叙述错误的是 **B**
- A.植物细胞中的液泡与维持细胞的渗透压有关
- B.中心体和核糖体与蛋白质的合成有关
- C.内质网和高尔基体与分泌蛋白的加工有关
- D.叶绿体、线粒体与细胞内物质和能量的转化有关

49

49

复习与提高：一、选择题

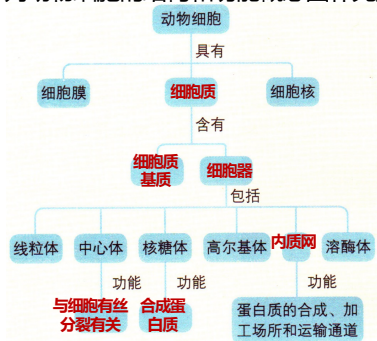
- 6.染色体的高度螺旋化与其物质组成有关。组成染色体的主要物质是 **A**
- A.蛋白质和DNA
- B.DNA和RNA
- C.蛋白质和RNA
- D.DNA和脂质

50

50

复习与提高二、非选择题

- 1.请将下列动物细胞的结构和功能概念图补充完整

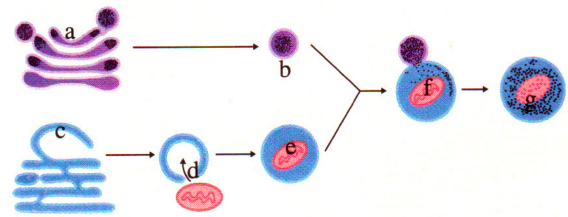


51

51

复习与提高二、非选择题

- 2.细胞内的各种生物膜在结构上既有明确的分工，又有紧密的联系。结合下面关于溶酶体发生过程和“消化”功能的示意图，回答下列问题。



52

52

复习与提高二、非选择题

- (1) b是刚形成的溶酶体，它来源于细胞器a；e是包裹着衰老细胞器d的小泡，而e的膜来源于细胞器c。由图示可判断：a、c、d分别是 **高尔基体、内质网、线粒体**
- (2) f表示b与e正在融合，这种融合过程反映了生物膜在结构上具有 **一定流动性** 特点。
- (3) 细胞器a、b、c、d膜结构的主要成分是 **蛋白质与脂质** 等。

53

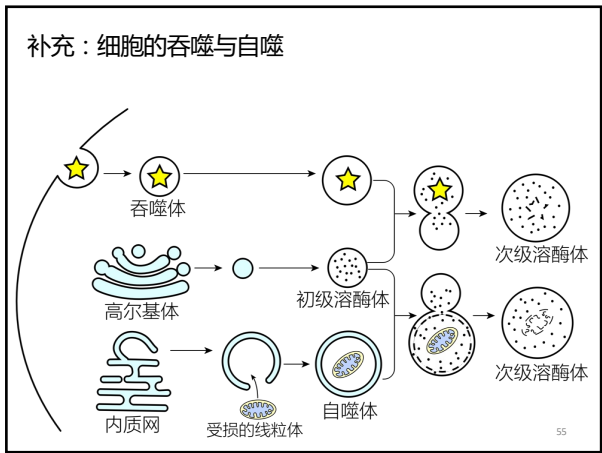
53

复习与提高二、非选择题

- (4) 细胞器膜、**细胞膜与核膜**等结构，共同构成细胞的生物膜系统。生物膜的研究具有广泛的应用价值，如可以模拟细胞膜的 **控制物质进出细胞** 的功能对海水进行淡化处理。

54

54



55