



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

高中生物学一轮复习

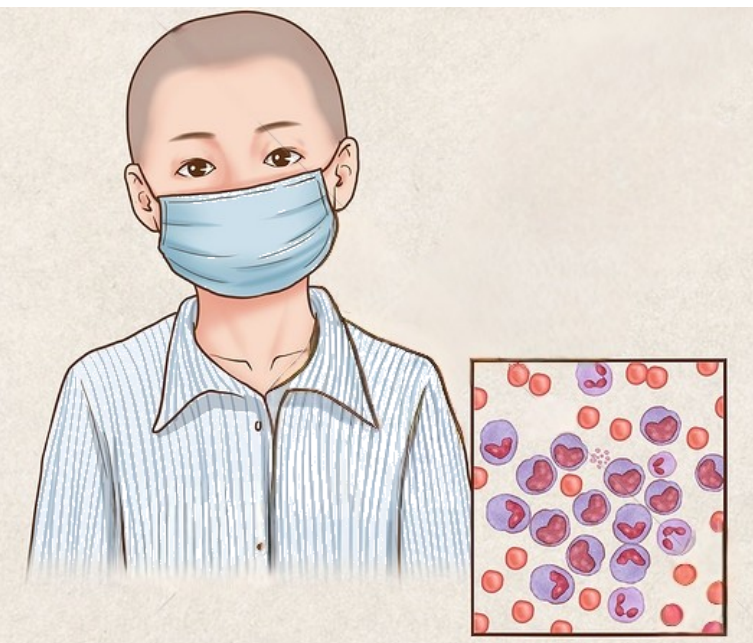
21. 细胞全能性与细胞分化

广州市玉岩中学 夏思诗

白血病俗称“血癌”，是一种起源于造血干细胞的恶性克隆性疾病。白血病患者血液中出现大量的异常白细胞，而正常的血细胞明显减少。通过骨髓移植可以有效地治疗白血病。

为什么通过骨髓移植可以有效地治疗白血病？

骨髓中有许多造血干细胞，它们通过增殖和分化，不断产生不同种类血细胞，补充到血液中去。



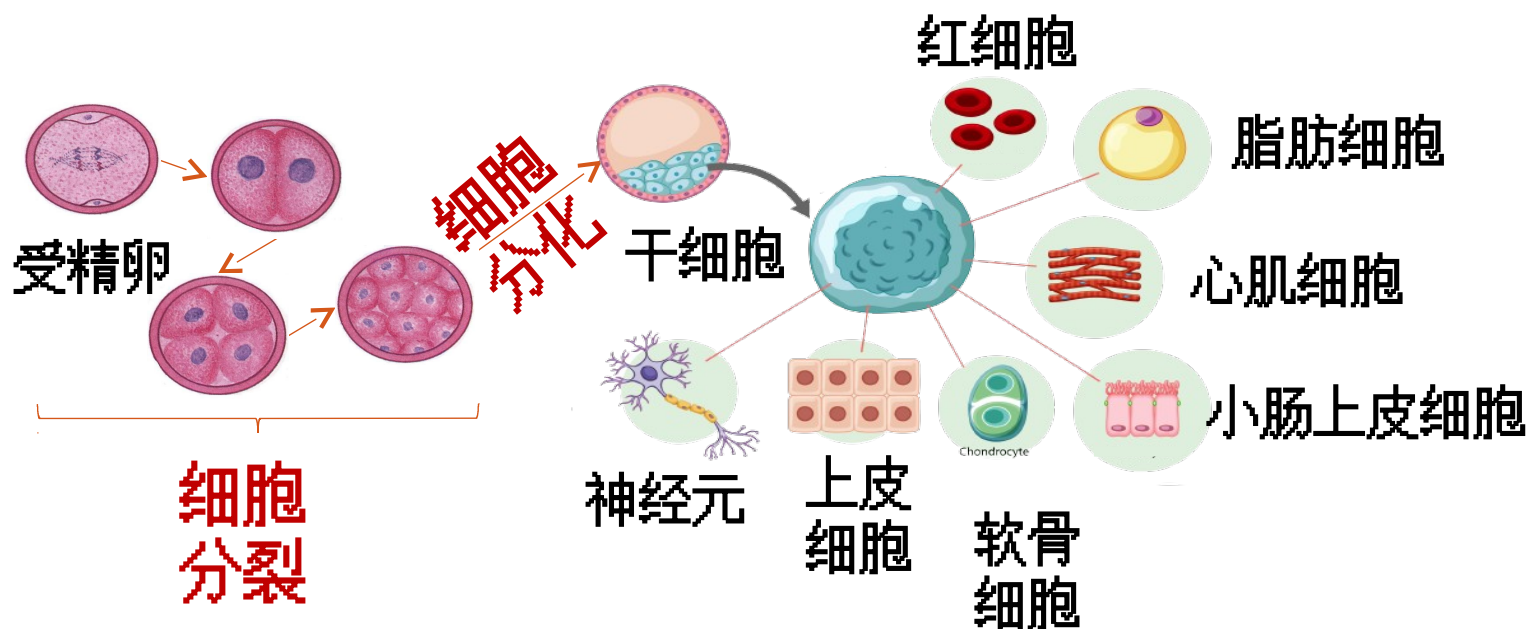
细胞分化



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

1 概念

在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，叫作细胞分化。



2 特点

下列事实分别说明了细胞分化的什么特点？

资料一：细胞分化发生在整个生命进程中。

持久性

资料二：黑色素细胞在体外培养 30 多代后仍能合成黑色素；离体培养的上皮细胞，始终保持为上皮细胞，而不会变成其他类型的细胞。

不可逆性

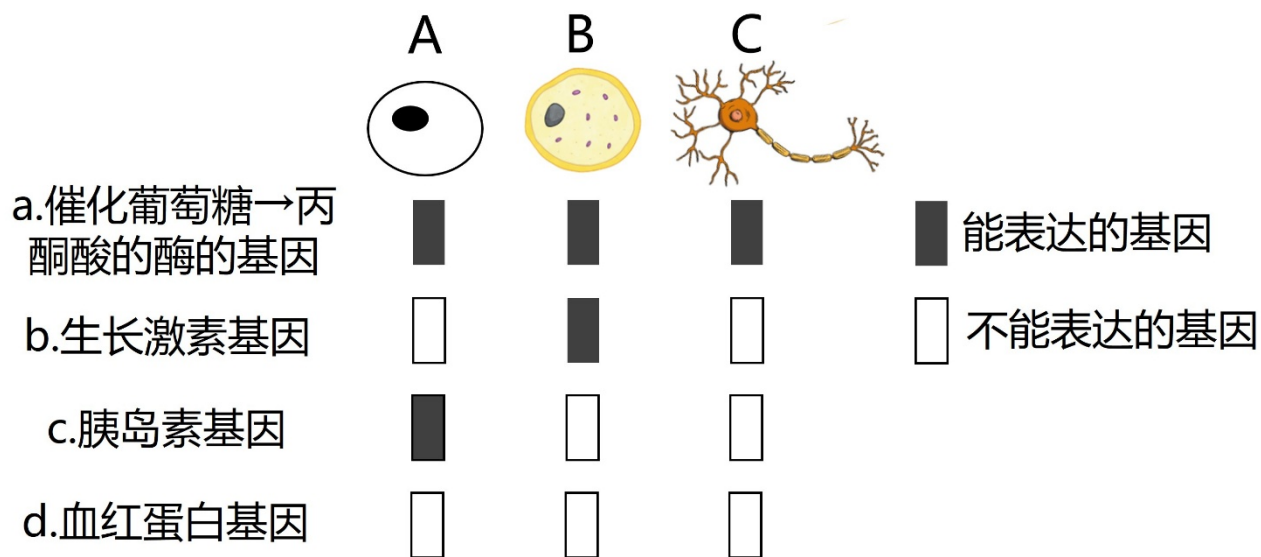
资料三：分化后的细胞将一直保持分化后的状态，不能再回到分化前的状态，直到死亡。

稳定性

资料四：细胞分化是生物界普遍存在的生命现象，是生物个体发育的基础。

普遍性

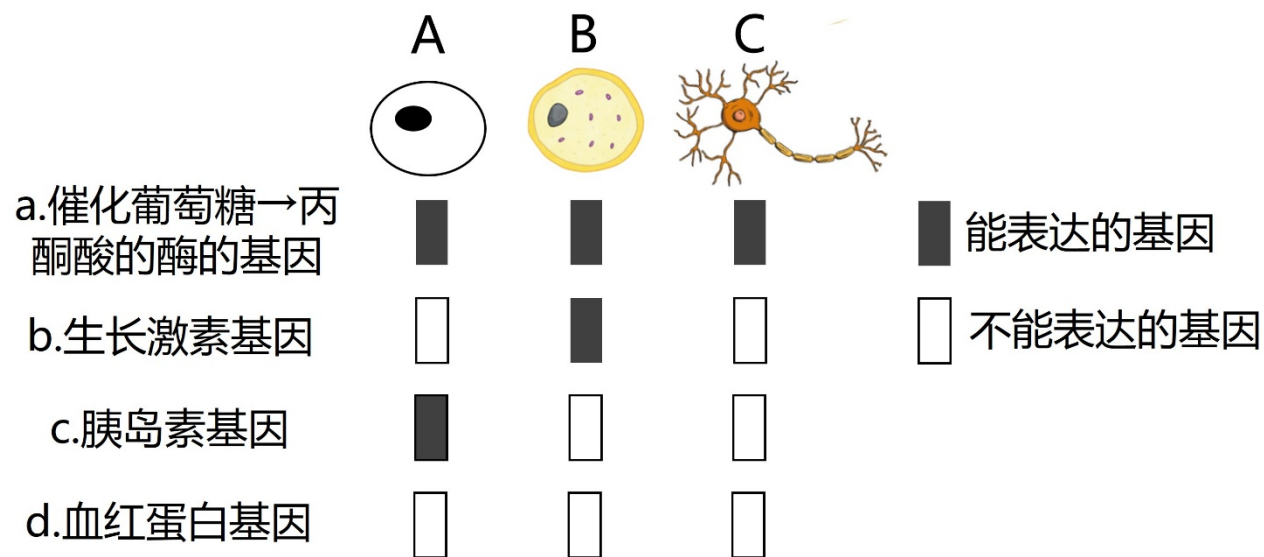
3 实质



显示了某患者体内的 3 种细胞部分基因及其活动状况，回答下列问题：

- (1) 3 种细胞中的基因组成相同吗？为什么
- (2) 图中 A 细胞和 B 细胞功能不同的直接原因和根本原因是
- (3) 图中 3 种细胞中 abcd 基因表达情况有什么异同点，分别属于哪种基因

3 实质

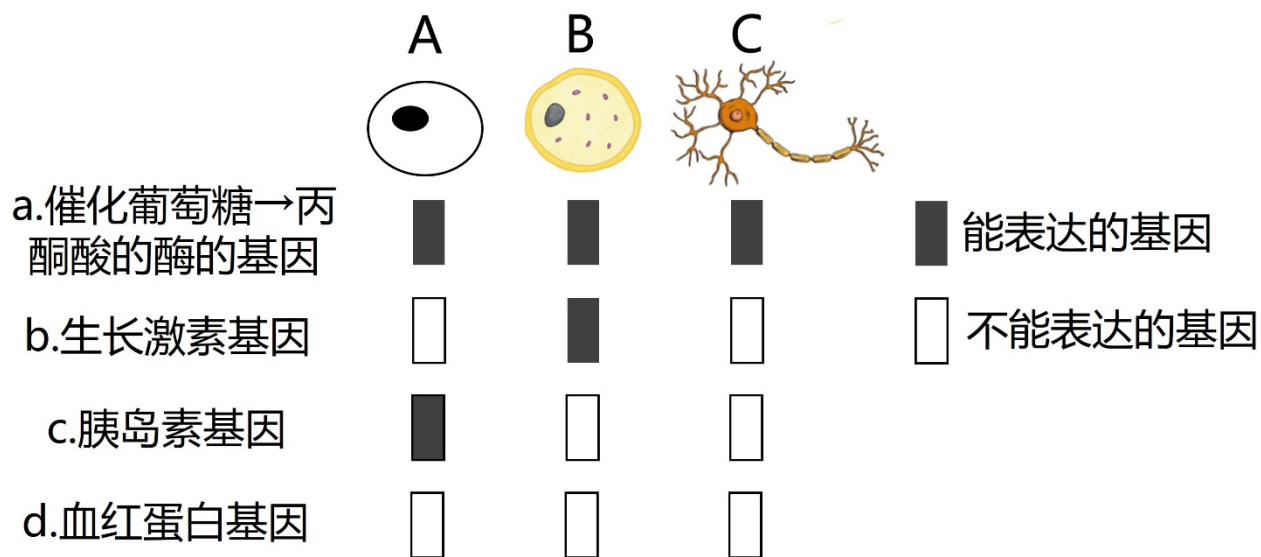


显示了某患者体内的 3 种细胞部分基因及其活动状况，回答下列问题：

1 3 种细胞中的基因组成相同吗？为什么

相同，同一人体不同细胞均由受精卵经过有丝分裂和分化而形成的，遗传物质不变

3 实质



显示了某患者体内的 3 种细胞部分基因及其活动状况，回答下列问题：

图中 A 细胞和 B 细胞功能不同的直接原因和根本原因是

直接原因：细胞中的蛋白质不完全相同（翻译产生不同的蛋白质）

根本原因：基因的选择性表达 —— 细胞分化的实质

3 实质

管家基因

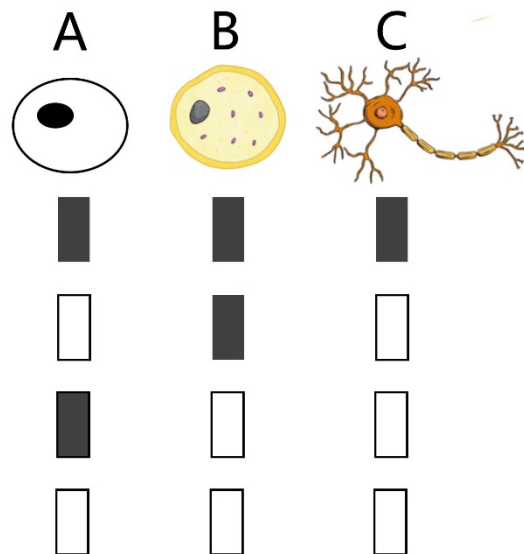
奢侈基因

a. 催化葡萄糖→丙酮酸的酶的基因

b. 生长激素基因

c. 胰岛素基因

d. 血红蛋白基因



■ 能表达的基因

□ 不能表达的基因

显示了某患者体内的 3 种细胞部分基因及其活动状况，回答下列问题：

3-1 图中 3 种细胞中 **abcd** 基因表达情况有什么异同点，分别属于哪种基因？

管家基因：在所有细胞中都表达的基因

奢侈基因：在某类细胞中特异性表达的基因

练一练



请分析以下基因在不同分化细胞内的表达情况并将其分类。

- ① 胰岛素基因；② **ATP** 合成酶基因；③ 血红蛋白基因；
④ 呼吸酶基因；⑤ 抗体基因；⑥ 核糖体合成酶基因。

管家基因（所有细胞均表达的一类基因）：**②④⑥**_____。

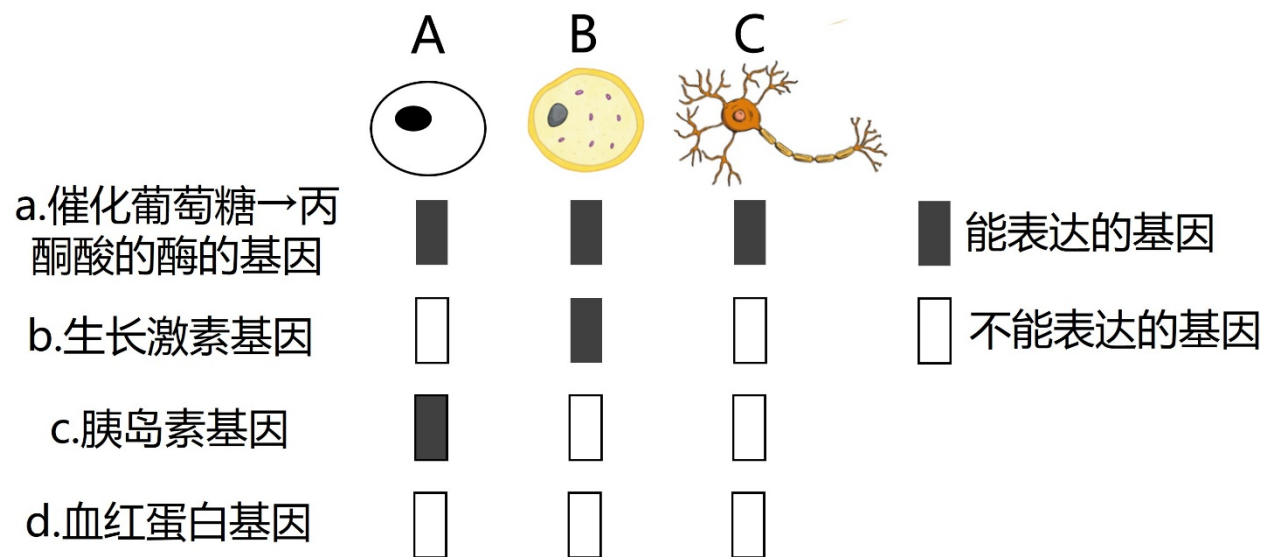
奢侈基因（不同类型细胞特异性表达的一类基因）：**①③⑤**_____。

细胞分化



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

3 实质



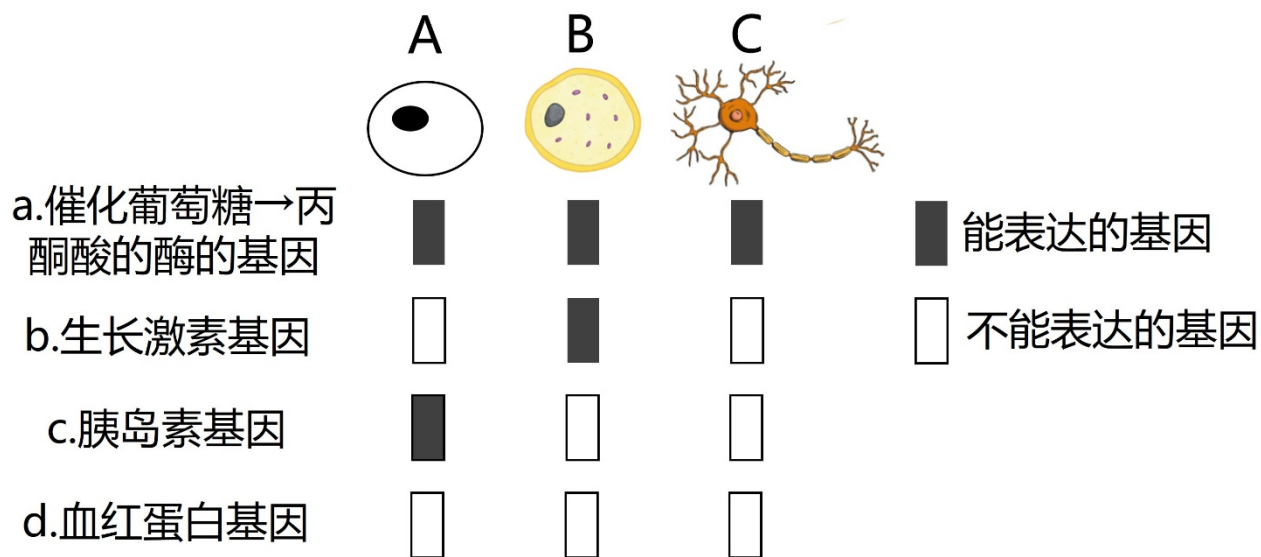
显示了某患者体内的 3 种细胞部分基因及其活动状况，回答下列问题：

以胰岛素基因作**探针**检测 A、B、C 三类细胞的 DNA 分子，则结果如何？

三类细胞均出现杂交带。

若将探针改作检测胰岛素基因的 mRNA，仅其细胞出现杂交带。

4 意义



(5) 细胞分化有什么意义呢？

① 细胞分化是生物个体发育的基础；

② 它使多细胞生物体中的细胞趋向专门化，有利于提高生物体各种生理功能的效率。

典型例题



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

1. (2026· 湖南卷) 关于细胞的生命历程 , 下列叙述错误的是 (**A**)

- A. 人的受精卵 , 早期胚胎细胞和神经元都处于细胞周期中
- B. 人的肝细胞中 **RNA** 聚合酶基因表达 , 胰岛素基因不表达
- C. 毛囊细胞合成黑色素的功能下降是老年人白发产生的直接原因
- D. 蝌蚪变态发育过程中 , 尾的消失是通过细胞凋亡实现的



典型例题

2026·广东卷 被子植物花粉发育过程中，小孢子会发生一次有丝分裂，形成营养细胞（未来发育成花粉管）和一个生殖细胞（未来发育成精子），这两细胞（ ）

A . 基因组序列不同 B . 来源不同 C . 染色体数目相同 D . 表达的基因相同

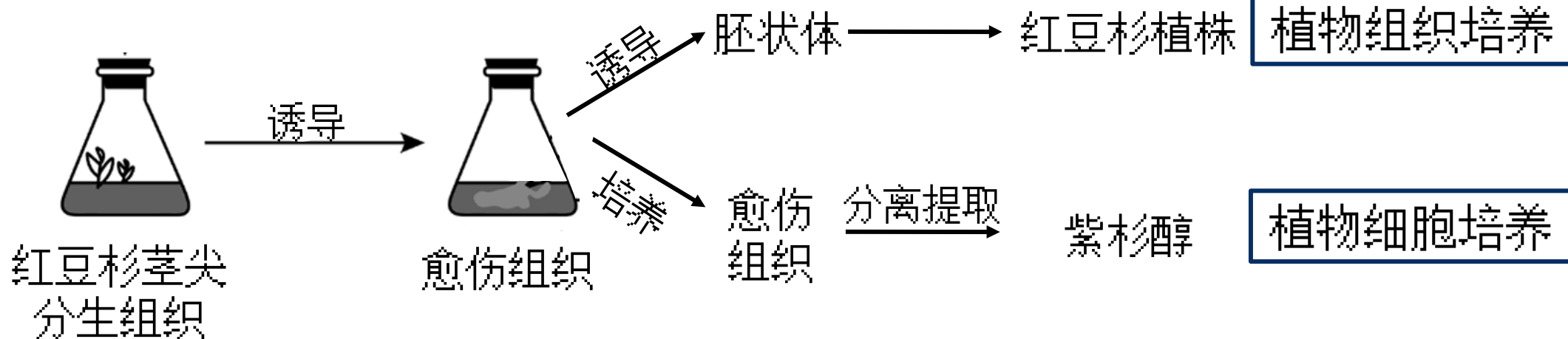
问题探讨



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

科学家从红豆杉树皮中分离出高抗癌活性的紫杉醇。但是，红豆杉在我国数量极少，生长缓慢，提取率相当低。如何高效、快速地实现红豆杉种苗的大量繁殖，同时获得紫杉醇，满足癌症病人用药需求？

植物细胞具有全能性



细胞的全能性



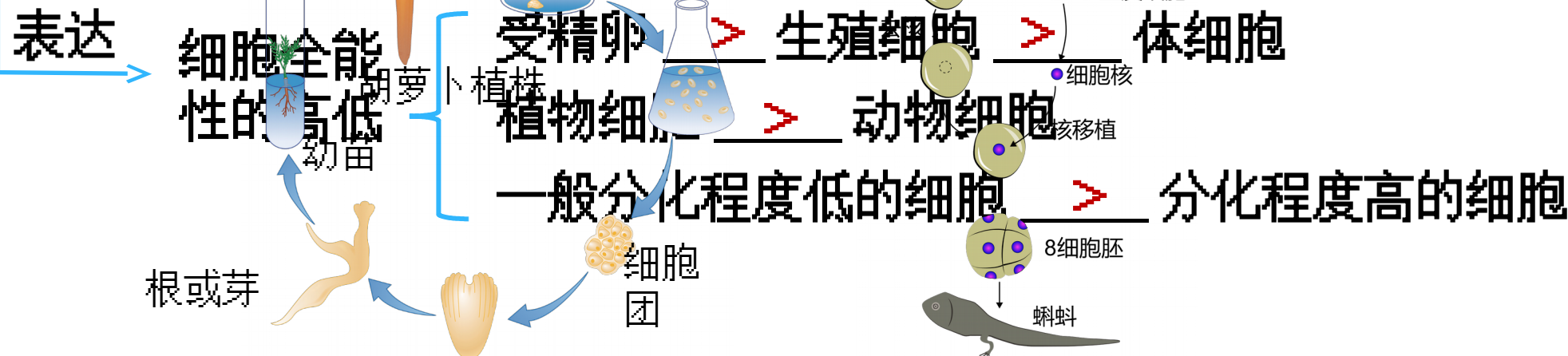
黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

概念 → 细胞的全能性是指细胞经分裂和分化后，仍具有产生完整 有机体 或分化成 其他各种细胞 的潜能和特性。

原因 → 细胞内含有形成完整个体所需的 全套遗传信息

细胞的全能性

→ 证明：①植物组织培养（植物细胞 具有全能性）
②动物克隆（动物细胞核 具有全能性）



典型例题



黄浦教研
HUANGPUJIAOYAN

3. (2026·湖北卷) 干细胞衍生的单核细胞只有进入组织器官后才能分化为巨噬细胞，后者通过胞吞作用消灭胞外病原体。下列叙述正确的是 **B**

- A. 细胞凋亡参与了巨噬细胞消化胞外病原体的过程
- B. 内环境中相关因子参与了单核细胞的分化
- C. 巨噬细胞全能性强于干细胞
- D. 巨噬细胞可以产生抗体

典型例题



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

4. (2026·陕晋青宁卷) 研究人员将调控根尖干细胞微环境的 P、W 基因过表达系统导入某植物根尖外植体，在无外源激素条件下诱导外植体形成胚状体，并最终发育为完整植株。下列叙述正确的是 ()

- A . P、W 基因过表达诱导组织形成新植株需经历细胞分化
- B . 将流水充分冲洗后的外植体用无菌水反复冲洗进行灭菌
- C . 使用无激素培养基时不涉及激素对植物分化的调节作用
- D . 导入 P、W 基因过表达系统使根尖细胞具备了全能性

练一练



判断：

- ① **B** 细胞分化为浆细胞，体现了细胞的全能性。
- ② 壁虎断尾后长出新尾体现了细胞的全能性。
- ③ 蜜蜂受精卵发育成工蜂，卵细胞发育成雄蜂，体现了细胞的全能性。
- ④ 种子发育成植物不能体现细胞全能性。
- ⑤ 造血干细胞分化成各种血细胞不能体现细胞全能性。

有全能性 $\neq$ 体现全能性

- (1) 理论上活细胞（哺乳动物成熟的红细胞等除外）都具有全能性。
- (2) 只有发育为**完整有机体**或分化成**其他各种细胞**，才能“体现”或“表现”细胞的全能性。

1 概念

动物和人体内仍保留着少数具有**分裂和分化能力**的细胞，这些细胞叫作干细胞。

2 类型

	胚胎干细胞	成体干细胞
来源	早期胚胎	成体组织或器官内
功能	可分化为各种组织和器官	分化成特定的细胞或组织
举例	来自囊胚的内细胞团细胞	造血干细胞

干细胞

练一练



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

(1) 小鼠胎儿成纤维细胞形成 iPS 细胞的过程属于细胞分化。(2025·江西卷, 3)()

(2) 肝细胞和上皮细胞没有相同的蛋白质。(2024·浙江 6 月选考, 4)()

(3) 由卵细胞直接发育成完整个体体现了植物细胞的全能性。(2021·辽宁卷, 9)()

(4) 细胞分化只发生在胚胎发育阶段。(2022·海南卷, 2)()

(5) 胚胎干细胞为未分化细胞, 不进行基因选择性表达。(2022·江苏卷, 2)()



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

谢谢

