



生物



丛书主编 李瑞坤

学法导航

高中总复习(第2轮)

学生用书

 首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS



XUEHAIDAOHANG

学海导航

学生用书

高中总复习(第2轮)

生物

丛书主编 李瑞坤
编者 赵隆基 张元
陈明
本书策划 简永杜

 首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

学海导航. 高中总复习. 第2轮. 生物 / 李瑞坤主编.
北京: 首都师范大学出版社, 2008.10
ISBN 978-7-81119-409-8

I. 学… II. 李… III. 生物课 - 高中 - 升学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 165065 号

学海导航·高中总复习(第2轮)

生物·学生用书

丛书主编 李瑞坤

责任编辑 张雁冰

装帧设计 张鹤红

责任校对 简永杜

首都师范大学出版社出版发行

地 址 北京西三环北路 105 号

邮 编 100048

网 址 cnuph.com.cn

E-mail master@cnuph.com.cn

湘潭市风帆印务有限公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2008 年 11 月第 1 版

印 次 2008 年 11 月第 1 次印刷

开 本 850×1168 毫米 1/16

印 张 8

字 数 230 千

定 价 17.00 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换



XUEHAIDAOHANG

前言

PREFACE

人生总是充满了等待。等待长大,等待成熟,等待沿着各种轨迹通向成功,等待当初预想的目标一点点实现。人生也需要等待。没有枯燥和漫长的等待,我们就难以体会抵达终点的欣喜,朋友相聚的快乐,还有成功的来之不易。

我们需要恰当的等待,需要等待来成就每一个故事最后的结局。结局是必须要发生的,而等待更是一个必不可少的过程。没有等待对这个过程的提升,任何结局都不会发出夺目的光辉。

如果您正处于高三紧张学习(或教学)的时候,需要得到心仪的辅导书籍,那么就不妨静下心来,静静地等待。学海公司特约一批长期奋斗在高三教学一线的知名教师,为广大师生精心打造的《学海导航·高中总复习(第2轮)·生物》辅导资料,会使您看到云层背后的光亮,您会发现,那种叫做希望的东西,从来不曾消失。

《学海导航·高中总复习(第2轮)·生物》的编写凸显以下三大特点:

精:编写内容精准,而又突出生物学科的重点、难点,符合学生认知规律;科学安排编写内容,精选例题、习题,难度适中,梯度合理;解析精当,答案精确;知识总结,方法归纳精炼。

实:一个课时一个主体内容,对老师为一个教案,对学生为一个学案,无论是教师教学或是学生自行复习都易于操作,这样的编写方式既实用又方便使用。突破了目前市场上同类资料均按知识体系编写的框框,实是一种很好的创新。

巧:整体布局谋划巧妙,编写形式设置巧妙,如生物遗传部分,分为“遗传规律、遗传方式和遗传推理”;编写内容体现人性化关怀,注重答题技巧的安排,设有“高考答题技巧”专题,使每个同学在总体进步中得到更深层次的提高。注重知识的纵横联系和知识的重组,对教学内容适当延伸和拓展,选取典型例题,引导学生举一反三。

本书设置的栏目如下:

知识梳理——重在主干知识脉络梳理,不求面面俱到;重在查漏补缺,准确“把脉处方”,不留知识“死角”。

典题精析——选取新颖、典型例题,进行分析、点拨。引导学生运用所学知识分析问题;突出对例题进行“变式”训练,培养学生的发散思维能力和知识迁移能力。

强化训练——每课时1份(5+2)小题训练,方便课后练习,有利于减轻师生负担,提高课堂教学效率,实现“步步为营”。

此外,还配备有专题过关测试卷和高考(综合)检测卷,以强化专题知识的掌握,进行临战模拟。

尽管《学海导航·高中总复习(第2轮)·生物》的编写倾注了众多作者、编者的心血,也形成了自己鲜明的特色。但编写一本好的教辅不易,打造一套高考二轮复习精品更难,它难免还有不如人意之处,“没有最好,只有更好”是我们不变的理念。恳请有关专家和广大读者不吝指正。

编者



XUEHAI DAOHANG



目录

CONTENTS

1 专题一 细胞

第1课时 生命的物质基础	1
第2课时 生命的结构基础	2
第3课时 增殖、分化与发育	4
第4课时 细胞工程	6

8 专题二 生物的新陈代谢

第5课时 ATP和酶	8
第6课时 水分代谢与矿质代谢	9
第7课时 光合作用	11
第8课时 细胞呼吸	14
第9课时 三大营养物质的代谢	17
第10课时 微生物及其代谢	18

20 专题三 遗传、变异与进化

第11课时 遗传的物质基础	20
第12课时 基因工程	21
第13课时 遗传规律	23
第14课时 遗传方式	24
第15课时 遗传推理	26
第16课时 变异与进化	27

29 专题四 生命活动的调节与免疫

第17课时 植物激素调节	29
第18课时 动物激素调节	31
第19课时 动物神经调节	32
第20课时 人体的稳态和免疫	34

36 专题五 生物与环境

第21课时 种群与群落(一)	36
第22课时 种群与群落(二)	37
第23课时 生态系统	39
第24课时 人与生物圈	41

43 专题六 生物学实验

第25课时 教材实验	43
第26课时 实验设计(一)	45
第27课时 实验设计(二)	48
第28课时 实验设计(三)	50

53 专题七 高考答题技巧

附:

小题训练	61-124
专题测试卷(一)	125
专题测试卷(二)	129

专题一

细 胞

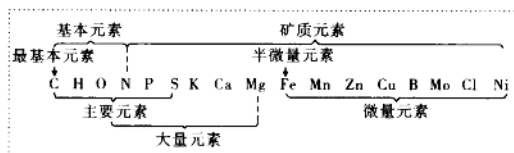
第1课时 生命的物质基础



知识梳理

一、组成生物体的化学元素

1. 经研究查明,生物体的组成元素大体相同,常见元素主要有20多种。根据含量不同,组成生物体的化学元素可分为:



2. 组成生物体的化学元素的生理作用:

(1) 生物体的化学元素将进一步组成化合物,这些化合物是生命活动的物质基础。例如核酸由C、H、O、N、P等元素组成,核酸是一切生物的遗传物质,生物的遗传性、变异性离不开核酸。

(2) 化学元素能够影响生物体的生命活动。缺碘会出现地方性甲状腺肿,血液中缺少 Ca^{2+} 会出现抽搐现象等等。

(见本课时例1)

二、组成生物体的化合物

(一) 无机化合物

1. 水:在各种细胞中含量最多,不同生物、同一生物的不同组织器官中,水的含量不同。水的存在形式有两种:自由水和结合水。结合水是细胞结构的重要组成成分,自由水是细胞内的良好溶剂,是细胞内进行各种生化反应的介质和物质运输的媒介。多细胞生物的绝大多数细胞必须浸润在液体环境中,细胞的许多生化反应也必须有水参加,例如光合作用、有氧呼吸生理过程的反应物均有水。

自由水与结合水的相对含量是细胞代谢强弱的一个标志,自由水相对含量高,细胞代谢就旺盛。

2. 无机盐:含量很少,多以离子形式存在。无机盐是细胞内某些复杂化合物的重要组成成分。如:磷酸是构成

ATP和核酸的成分; CaCO_3 是骨骼和牙齿的成分;叶绿素中含有 Mg^{2+} ;血红蛋白中含有 Fe^{2+} 。许多无机盐的离子对于维持生物体的生命活动有重要作用。

(二) 有机化合物

1. 糖类:由C、H、O 3种元素组成,可分为单糖、二糖和多糖。在生物体内有许多糖类还与蛋白质和脂质结合在一起,形成糖蛋白和糖脂,在生物体内执行一些特殊的生理功能。糖蛋白和糖脂主要在生物膜上(特别是细胞膜),在细胞识别、免疫等方面有重要功能。

2. 脂质:不溶于水,主要元素是C、H、O,但H:O远大于2,氧化分解时需氧多、产能多、产水多。脂质包括脂肪、类脂和固醇三类。

3. 蛋白质:在生物体内含量仅次于水,主要由C、H、O、N 4种化学元素组成,很多蛋白质还含有P、S,蛋白质是一种高分子化合物。蛋白质水解时的最终产物是氨基酸,分解产物有水、 CO_2 和尿素等。氨基酸是蛋白质的基本组成单位。组成蛋白质的氨基酸约有20种。

(1) 蛋白质中肽键的数目=失去的水分子的数目。若由N个氨基酸经缩合反应形成一条多肽链,失去的水分子数=肽键数=N-1;若由N个氨基酸经缩合反应形成M条多肽链,失去的水分子数=肽键数=N-M。

(2) 蛋白质的生理功能

a. 构成物质; b. 催化作用; c. 运输作用; d. 调节作用; e. 免疫作用,如抗体。

(3) 蛋白质的性质

a. 两性; b. 盐析; c. 变性; d. 水解反应; e. 显色反应。

(4) 自然界常见蛋白质的成分

a. 大部分酶; b. 某些激素:胰岛素、生长激素; c. 载体; d. 抗体; e. 抗毒素; f. 凝集素; g. 部分抗原; h. 受体; i. 抗病毒; j. 糖被; k. 单细胞蛋白; l. 丙种球蛋白; m. 细胞色素; n. 血浆中的纤维蛋白原和凝血酶原; o. 血红蛋白; p. 肌红蛋白; q. 微管; r. 微丝; s. 干扰素; t. 动物细胞间质,主要含有胶原蛋白等成分。

4. 核酸:组成核酸的化学元素有C、H、O、N、P等,核酸

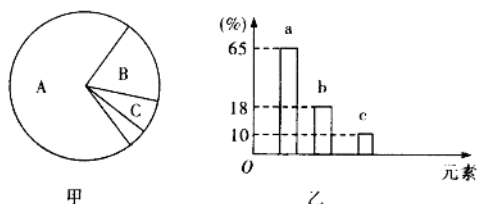
存在于每一个细胞中,核酸是遗传信息的载体,对于生物的遗传、变异和蛋白质的生物合成有极重要的作用。核酸的基本组成单位是核苷酸,每个核苷酸是由一分子含氮的碱基、一分子五碳糖和一分子磷酸组成,多个核苷酸连接成多核苷酸链。核酸又分为 DNA 和 RNA。

(见本课时例 2、例 3)



典例精析

例 1 下图甲是细胞中 3 种化合物含量的扇形图,乙是有活性的细胞中元素含量的柱形图,下列说法不正确的是 ()



A. 若甲表示正常细胞,则 A、B 化合物共有的元素中含量最多的是 a

B. 若甲表示细胞完全脱水后化合物含量的扇形图,则 A 化合物含量最多的元素为乙中的 b

C. 乙中数量最多的元素是 c,这与细胞中含量最多的化合物有关

D. 若甲表示正常细胞,则 B 化合物具有多样性,其必含的元素为 C、H、O、N

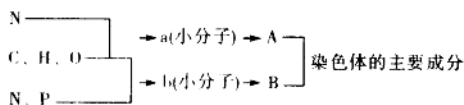
解析 由图乙可知 a、b、c 分别代表 O、C、H 三元素;正常活细胞中含量最多的化合物是水和蛋白质,而它们的共有元素中含量最多的是 O 元素, A 正确;而完全脱水后细胞含量最多的化合物是蛋白质,其含量最多的元素是 C(碳)元素, B 正确;若甲表示正常细胞,则 B 表示蛋白质,它具有多样性,且其必含的元素为 C、H、O、N,故 D 正确;乙图中数量最多的元素是 a,故 C 错误。

答案: C

变式 1 在植物体中,对植物同化作用起决定性作用的元素是 ()

- A. K B. P
C. Mg D. S

例 2 下图为人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系,相关叙述中正确的是 ()



A. a 的种类约有 20 种, b 的种类约有 8 种

B. a 的结构中只含有一个“ $-NH_2$ ”和一个“ $-COOH$ ”

C. B 是人体的遗传物质

D. A 的种类在神经细胞与表皮细胞中相同, B 则不同

解析 由图示可知,由于 A 和 B 是染色体的主要成分,再根据组成元素可以断定 A、B 分别是蛋白质分子和 DNA 分子,因而 a、b 分别是氨基酸分子和脱氧核苷酸分子;由此可以断定答案 A 错; b 的种类约有 4 种,而不是 8 种。 B 错; a 的结构中应该是至少含有一个“ $-NH_2$ ”和一个“ $-COOH$ ”; D 错;应为 B 的种类在神经细胞与表皮细胞中相同, A 则不同。

答案: C

变式 2 在人体细胞中经脱水缩合而成的高分子化合物,不会具有的功能是 ()

- A. 免疫功能 B. 遗传功能
C. 调节功能 D. 构造功能

例 3 一般说来,每 100 克蛋白质平均含氮 16 克,这些氮主要存在于蛋白质的 ()

- A. $-CO-NH-$ B. 游离的氨基
C. 游离的羧基 D. R 基

解析 蛋白质中的 N 既可存在于肽键中,还可存在于游离的氨基和 R 基中,但每个蛋白质分子仅含有一个到几个游离的氨基,同时含 N 的 R 基的数量也是较少的,而每个蛋白质分子中则一定由许多个肽键将多个氨基酸连接在一起,因而蛋白质分子中的 N 主要存在于肽键中。

答案: A

变式 3 已知氨基酸的平均相对分子质量为 128,测得某蛋白质的相对分子质量约为 5646,由此推断该蛋白质含有的肽链条数和氨基酸个数依次为 ()

- A. 1 和 1 B. 1 和 51
C. 2 和 41 D. 2 和 51

第 2 课时 生命的结构基础



知识梳理

一、生物膜的结构与功能

1. 生物膜是由蛋白质、脂质和糖类组成。生物膜中的

脂质是膜的基本骨架,膜蛋白质是膜功能的主要体现者。膜蛋白质中有的与物质的运输有关,如载体;有的是酶,能催化与膜有关的生化反应;有的是激素或其他有生物活性物质的受体。不同膜上的蛋白质的具体种类是不同的,所以其生理功能也不同,如叶绿体膜、线粒体膜、内质网膜等。生物膜对物质的运输具有选择性是由其上的蛋白质——载体决定的。

载体蛋白具有专一性。

2. 膜中的糖类是少量的, 主要与蛋白质或脂质结合形成糖蛋白质或糖脂, 是膜上的标记物, 与细胞的识别有关, 如红细胞膜上的凝集原即为糖蛋白。

膜中的脂质种类很多, 但最主要的是磷脂, 超过膜脂总量的 50%。磷脂分子是生物膜的基本骨架, 还能维持生物膜的流动性。

3. 在生物膜的运输方式中, 自由扩散的动力来自于膜内外物质的浓度差, 分子通过膜的扩散速度与膜内外物质的浓度差有关。主动运输对物质的运输速度与细胞提供能量的多少呈正相关, 其主要原因也是受膜上载体数量的限制。

(见本课例 1)

二、细胞结构与细胞生命活动的关系

分布	植物特有的细胞器	质体(叶绿体、白色体、有色体)、液泡
	动物和低等植物特有的细胞器	中心体
	动、植物都有的细胞器	线粒体、内质网、高尔基体、核糖体
结构	无膜的细胞器	中心体、核糖体
	单层膜的细胞器	内质网、高尔基体、液泡、溶酶体
	双层膜的细胞器	线粒体、叶绿体
成分	含 DNA(基因)的细胞器	线粒体、叶绿体
	含 RNA 的细胞器	线粒体、叶绿体、核糖体
	含色素的细胞器	叶绿体、液泡
功能	能产生水的细胞器	线粒体、叶绿体、核糖体、高尔基体、内质网
	能产生 ATP 的细胞器	线粒体、叶绿体
	能复制的细胞器	线粒体、叶绿体、中心体
	能合成有机物的细胞器	核糖体、叶绿体、内质网、高尔基体
	与分泌蛋白的合成、运输、分泌相关的细胞器	线粒体、内质网、高尔基体、核糖体

(见本课例 2)

三、常见的原核生物及与之易混淆的真核生物

常见的原核生物	易与之混淆的真核生物
细菌: 细菌常带有“杆、球、螺旋或弧”字	酵母菌、霉菌(如青霉菌、根霉、曲霉等)
放线菌、放线菌、链霉菌	

续表

常见的原核生物	易与之混淆的真核生物
蓝藻: 念珠藻、发菜、鱼腥藻	衣藻、轮藻、黑藻、水绵等
衣原体: 如沙眼衣原体 支原体(无细胞壁) 立克次氏体	原生动: 草履虫、变形虫、疟原虫等

细胞质与细胞质基质: 细胞质是指细胞膜以内, 细胞核以外的全部原生质, 包括细胞质基质和细胞器。细胞质基质是活细胞进行新陈代谢的主要场所, 例如有氧呼吸的第一阶段和无氧呼吸就是在此进行的。



典例精析

例 1 在真核生物细胞中, 下列过程一定在生物膜结构上进行的一组是 ()

①氧气的生成 ②NADPH 变为 NADP⁺ ③ADP 转变为 ATP ④光能转变为电能 ⑤DNA 复制和转录 ⑥抗体的合成 ⑦星射线或纺锤丝的形成 ⑧NADP⁺ 变为 NADPH

- A. ①④⑧ B. ③⑥⑧
C. ②④⑦ D. ①③⑤

解析 在真核生物细胞中, 氧气的生成是在叶绿体的基粒片层薄膜上进行的; NADPH 变为 NADP⁺ 则是在光合作用暗反应过程中还原 CO₂ 时才进行的, 是在叶绿体的基质中进行的; ADP 转变为 ATP 既可在叶绿体的基粒片层薄膜上进行, 又可在线粒体的内膜上进行, 还可在细胞质的基质中以及细胞质基质中进行; 光能转变为电能则是在叶绿体的基粒片层薄膜上进行的; DNA 复制和转录可在细胞核中进行, 还可在细胞核、叶绿体的基质中进行; 抗体的合成则肯定是在核糖体上进行的; 星射线或纺锤丝的形成则是在细胞质基质以及核糖体上进行的; NADP⁺ 变为 NADPH 则是在叶绿体的基粒片层薄膜上进行的。

答案: A

变式 1 下列关于植物细胞膜成分与功能的叙述中, 错误的是 ()

- A. 核质比 = $V_n / (V_c - V_n)$ (V_c 为细胞体积, V_n 为细胞核体积), 一般幼嫩型细胞与其成熟型细胞比较, 核质比大
B. 抗热性植物与抗寒性植物的细胞膜中脂质含量和种类存在差异
C. 细胞膜上糖蛋白的差异是细胞各自抗原性的分子基础
D. 细胞膜功能越复杂, 所含有的基本骨架越复杂

例 2 对绿色植物根尖细胞某细胞器的组成成分进行分析, 发现 A、T、C、G、U 五种碱基如下表所示, 则在该细胞器中完成的生理活动是 ()

A	T	C	G	U
35	0	30	42	15

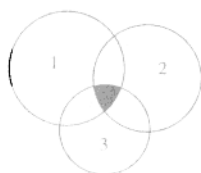
- A. $(\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{能量}$
 B. $\text{mRNA} \rightarrow \text{蛋白质}$
 C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{能量}$
 D. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2$

解析 由于此细胞器存在于绿色植物根尖细胞,因而不可能有叶绿体,故排除D项;又由表可知该细胞器没有胸腺嘧啶T,即没有DNA分子,因而不可能是线粒体,故排除A项;而C选项为无氧呼吸产生酒精,不会在细胞器中进行,而是在细胞质基质中进行,故排除C项;而B项是蛋白质分子的合成过程,是在核糖体上进行的,与题意相符。

答案 B

变式2 分析下图,三个圆圈①、②、③分别表示含有蛋白质、DNA、RNA的细胞器,那么,阴影部分所代表的细胞

器自身不能完成的主要生理反应是 ()



- A. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2$
 B. $(\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{能量}$
 C. $\text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量} \rightarrow \text{ATP}$
 D. 氨基酸 $\rightarrow$ 蛋白质

第3课时 增殖、分化与发育



知识梳理

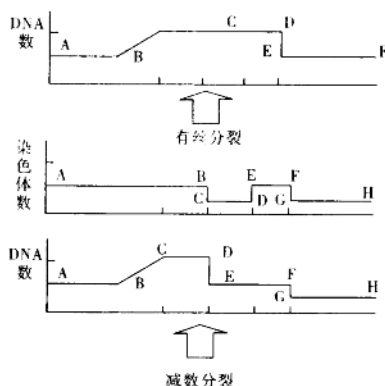
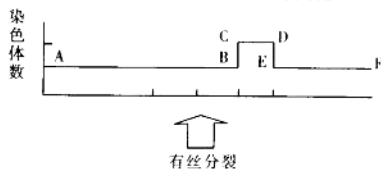
一、细胞分裂与细胞分化的区别与联系

1. 区别:

项目	细胞分裂	细胞分化
定义	细胞增殖的过程	相同细胞的后代产生稳定性差异的过程
原因	①细胞表面积与体积发展的不平衡;②细胞核与细胞质发展的不平衡;③生殖的需要	基因的选择性表达
结果	生成相同的细胞,增加细胞数量	生成不同的细胞,增加细胞种类
意义	①促进多细胞个体的生长;②单细胞个体的增殖	①组织、器官的形成与完善;②组织、器官的修复
特性	周期性	稳定差异性,不可逆性

2. 联系:都是生物体重要的生命特征。细胞分裂与分化往往相伴相随,常常出现边分裂边分化的现象。其次,细胞的分化并不是单个或少数细胞的孤立变化,而必须以细胞增殖生成一定数量的细胞做基础。

二、细胞分裂 DNA、染色体数的变化



1. 规律:(1)有丝分裂的染色体变化:①后期着丝点分裂时染色体数加倍;②末期平分给两个子细胞时染色体数恢复。(其他时期染色体数不变。切记:染色体复制时其数目不改变)

(2)有丝分裂的DNA变化:①间期染色体复制时DNA数目加倍;②末期平分给两个子细胞时DNA数目恢复。(其他时期不变)

(3)减数分裂的染色体数变化:①减数第一次分裂的末期染色体数目减半(说明:减数分裂染色体的减半就是发生在第一次分裂的末期,这时同源染色体分离,导致了染色体数的减半);②第二次分裂的后期染色体数暂时增加(这时的染色体数等于体细胞的染色体数);③分裂之后染色体数减半。

(4)减数分裂的DNA变化:复制后加倍,然后两次减半,最后DNA是原来的一半。

(见本课时变式1)

三、被子植物的精子和卵细胞的形成过程

1. 精子的形成过程:1个小孢子母细胞 $\rightarrow$ 1个小孢子 $\rightarrow$ 1个营养核和1个生殖核,其中1个生殖核再经过一次有丝分裂,产生8个精子(形成4个花粉粒)。因此,每个花粉粒

中的2个精子是同源的,其基因组成也是一样的。

2. 卵细胞的形成过程:1个大孢子母细胞 $\rightarrow$ 4个大孢子(其中3个退化,剩下1个大孢子) $\xrightarrow{\text{经三次有丝分裂}}$ 8核胚囊(其中包括1个卵细胞和2个极核)。因此,卵细胞和2个极核是同源的,其中的染色体数都是体细胞的一半,基因组成也是完全相同的。由此可见,植物的精子和卵细胞并非减数分裂直接产生的,与动物的精子和卵细胞的形成过程不同。

四、被子植物个体发育不同阶段的营养供应及果实各部分的来源

1. 营养供应:胚在形成过程中,所需营养由胚柄吸收营养来提供;胚发育成幼苗所需营养由子叶(无胚乳种子)或胚乳(有胚乳种子)提供;幼苗经营养生长、生殖生长成为性成熟植物体的过程所需营养均来自自身光合作用。

2. 被子植物果实各部分的来源、染色体数目及基因型(假设亲本体细胞中染色体数目为 $2N$)

	果皮	种皮	胚	胚乳
来源	子房壁	珠被	受精卵	受精极核
染色体数目	$2N$	$2N$	$2N$	$3N$
基因型	与母本的体细胞基因型相同	与母本的体细胞基因型相同	与受精卵的基因型相同	与受精极核的基因型相同

说明:胚包括子叶、胚芽、胚根和胚轴四部分,四部分的染色体、基因型均相同。

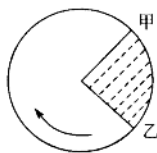
(见本课时变式2)



典例精析

例1 右图表示细胞分裂的一个周期,下列叙述正确的是 ()

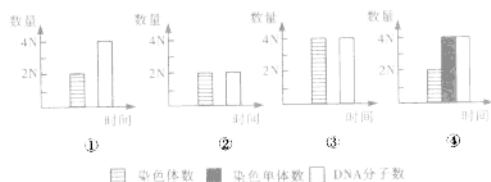
- A. 甲 $\rightarrow$ 乙的过程表示分裂间期
B. 乙 $\rightarrow$ 甲的过程表示分裂期
C. 甲 $\rightarrow$ 甲的过程为一个细胞周期
D. 乙 $\rightarrow$ 乙的过程为一个细胞周期



解析 细胞周期是指从一次分裂结束时开始,到下一次分裂结束时为止。细胞分裂过程中,先有分裂间期,后有分裂期,当分裂期结束时则形成了2个子细胞,这时又进入下一个细胞周期的分裂间期。在细胞周期中分裂间期明显比分裂期要长,所以图中阴影部分为分裂期,无阴影部分为分裂间期。按照图中所示的方向,乙应为分裂期结束,即为一个细胞周期的开始,从乙顺着箭头方向到达甲,则为分裂间期;从甲到乙则为分裂期,乙又为下个细胞分裂期的结束。所以一个细胞周期应从乙到达乙。

答案:D

变式1 某生物体细胞中染色体数为 $2N$ 。下图属于有丝分裂中期和减数第二次分裂后期的依次是 ()



A. ①②

B. ②③

C. ①③

D. ③④

例2 韩国“首席科学家”黄禹锡因发表有关人类胚胎干细胞论文的造假行为,被处以最高处分——撤销教授职务。胚胎干细胞是哺乳动物或人早期胚胎中的细胞,可以分裂、分化形成各种组织干细胞,再进一步分化形成各种不同的组织细胞。下列叙述不正确的是 ()

A. 医疗性克隆可以克隆器官,治疗疾病

B. 胚胎干细胞有细胞周期,神经干细胞分化形成的神经细胞没有细胞周期

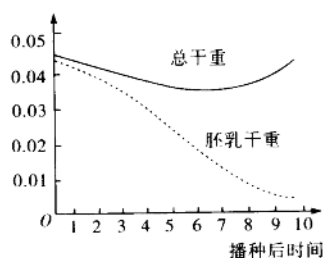
C. 造血干细胞分化形成白细胞的过程是不可逆的

D. 如果通过转基因技术,成功改进了某血友病女性的造血干细胞,使其凝血功能全部恢复正常。当她与正常男性结婚,婚后所生子女的表现型都正常

解析 胚胎干细胞是指还能分裂分化产生新细胞的一类细胞,因而在以后的分裂分化过程中具有细胞周期;而神经细胞则是已经高度分化的细胞,不可能再进行分裂,因而没有细胞周期。在体内细胞分化是一个不可逆的过程。通过转基因技术,成功改进了某血友病女性的造血干细胞,使其凝血功能全部恢复正常,只是改变了由造血干细胞分化产生的血细胞的基因,该女性的其他细胞(包括卵巢)的基因并没有改变,因为造血干细胞不是全能干细胞,而只是专能干细胞,因此,当她与正常男性结婚,婚后所生子女的表现型并不会都正常。

答案:D

变式2 下图表示小麦种子萌发时总干重和胚乳干重的变化曲线,据图可以推断 ()



A. 萌发种子的鲜重随时间稳定增加

B. 萌发时由于呼吸频率高,产生大量水蒸气

C. 种子的重量主要是贮藏在种子内的水分的重量

D. 贮藏在种子内的养料被胚用于萌发后,随即快速生长

第4课时 细胞工程



知识梳理

一、细胞的全能性与细胞分化

1. 细胞的全能性是指已分化的细胞仍具有发育成完整个体的潜能。其原因是生物体的每一个细胞都包含有该物种特有的全套遗传物质,都有发育成完整个体所必需的全部基因。

2. 细胞全能性大小比较

植物细胞 > 动物细胞(仅细胞核具全能性)

受精卵 > 生殖细胞(卵细胞、精子、配子) > 体细胞

幼嫩的细胞 > 衰老的细胞

体细胞:分化程度低的 > 分化程度高的

分裂能力强的 > 分裂能力弱的

3. 实现细胞全能性的条件

离体(必要条件)、一定的营养物质(水、无机盐、维生素、氨基酸)、激素(细胞分裂素、生长素)、其他适宜的条件(温度、pH、无菌等)

(见本课时例1)

二、动、植物细胞培养的比较

比较项目	植物组织培养	动物细胞培养
原理	细胞的全能性	细胞增殖
培养基性质	固体培养基	液体培养基
培养基特有成分	蔗糖、植物激素	葡萄糖、动物血清
过程	离体外植体→脱分化→再分化→植物体	离体动物细胞(剪碎、胰蛋白酶处理)→(原代培养)细胞株→(传代培养)细胞系
培养结果	植物体	细胞株、细胞系
培养目的	快速繁殖、培育无病毒植株	获得细胞或细胞产物
相同点	离体、无菌操作,一定的 pH、适宜的温度	

三、动、植物细胞融合(杂交)比较

	植物体细胞杂交	动物细胞融合
理论基础(原理)	细胞膜的流动性、植物细胞的全能性	细胞膜的流动性、细胞增殖

续表

	植物体细胞杂交	动物细胞融合
融合前的处理	酶解法去壁(纤维素酶、果胶酶)	注射特定抗原法处理小鼠
促融因子	物理法:离心、电刺激、振荡等 化学法:PEG	物理法(同左) 生物法:灭活的仙台病毒
过程	原生质体的制备→原生质体的融合→杂种细胞的筛选→杂种植物诱导与鉴定	正常小鼠的免疫处理→动物细胞的融合→杂交瘤细胞的筛选与培养→单克隆抗体的提纯
意义和用途	①克服远缘杂交不亲和性的障碍 ②克服有性杂交的母系遗传,获得细胞质基因的杂种,研究细胞质遗传	①制备单克隆抗体 ②诊断、治疗、预防疾病 如肿瘤定位:放射性抗体→肿瘤 生物导弹治疗:抗体-抗癌药物→肿瘤

注意:(1)植物体细胞杂交培育出的新个体具有两个亲本的遗传物质,但其遗传方式是无性生殖;(2)植物细胞融合的标志是再生出细胞壁;(3)动物细胞融合不能产生新的动物个体;(4)通过体细胞杂交得到的杂种植株,染色体是两个亲本细胞中染色体之和,且一般来自不同种,如“白菜-甘蓝”的染色体数是白菜和甘蓝的染色体数之和。

(见本课时例2)

四、几种杂交技术的比较

项目	杂交育种技术	植物体细胞杂交技术	动物细胞融合技术	分子杂交技术
原理	基因重组	细胞膜的流动性、植物细胞的全能性	细胞膜的流动性、细胞增殖	碱基互补配对原则
方法	植物母本去雄套袋,人工传粉后套袋隔离	物理法:离心、电刺激、振荡等 化学法:PEG	物理法:离心、电刺激、振荡等 生物法:灭活的仙台病毒	标记的单链DNA或RNA探针,利用杂交的高度特异性,检测特异性的靶序列

续表

项目	杂交育种技术	植物体细胞杂交技术	动物细胞融合技术	分子杂交技术
用途	培养新品种	克服远缘杂交不亲和性的障碍	制备单克隆抗体	用于克隆基因的筛选、基因组中序列的定性、基因诊断等

五、几种类型生物的培养

比较生物	微生物的培养	植物		动物细胞培养
		组织培养	无土栽培	
培养的具体对象	微生物个体	离体的植物细胞	完整的植物个体	幼龄动物的器官或胚胎
培养基的成分	水、无机盐、碳源、氮源、生长因子	水、无机盐、有机营养物质、维生素、植物激素	水、无机盐	水、无机盐、有机营养物质、维生素、动物血清
培养基类型	固体、半固体或液体	固体	液体	液体
培养条件	无菌、适宜的温度等	无菌、离体、适宜的温度等	光照、CO ₂ 、适宜的温度等	无菌、适宜的温度等



典例精析

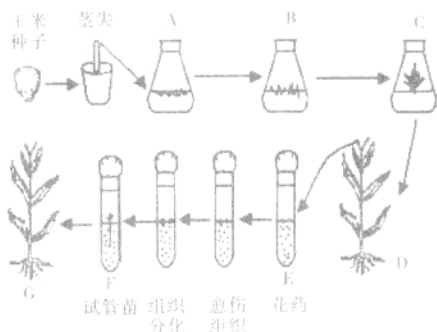
例1 下列有关细胞的全能性的说法中,不正确的是

- ()
- A. 受精卵在自然条件下能分裂、分化成完整个体,因此,其全能性最高
- B. 存在于生物体内的细胞,由于发生了分化,因而全能性不能得到表达
- C. 卵细胞与受精卵一样,细胞未分化,全能性很高
- D. 植物细胞在一定的条件下,离体培养能表现出其全能性

解析 细胞的全能性是指已分化的细胞仍具有发育成完整个体的潜能。细胞的全能性的表达一般需要在离体情况下才能实现,在生物体内,细胞由于其是已分化细胞,且其分化具不可逆的特点,导致细胞的全能性不能得到表达;卵细胞本身就是经减数分裂、分化形成的,因而不能说是未分化的细胞。

答案:C

变式 玉米是一种主要的农作物,为了提高玉米的产量,科学家在玉米育种和栽培中作了大量的研究。下图是关于玉米培养的过程,据图判断下列说法中错误的是()



- A. 从繁殖原理上分析,A→D属于无性生殖
- B. 植株D和G中的染色体组数不同
- C. E→G不能体现细胞的全能性
- D. E→F过程中获得的植株一般没有直接的使用价值,即应用于大田生产

例2 卵细胞作为生殖细胞,在生物技术中可用于

- ()
- ①克隆动物时细胞核的受体;②进行体外受精,培育试管动物;③形成受精卵,作为培育转基因动物的受体细胞;④植物组织培养形成试管苗;⑤动物细胞融合形成单克隆抗体;⑥形成受精卵,利用转基因和植物组织培养,培育抗虫棉植株

- A. ①②③④
B. ③④⑤⑥
C. ①③⑤⑥
D. ①②③⑥

解析 植物组织培养是运用外植体脱分化培养形成试管苗,而不会利用卵细胞;同样,动物细胞融合形成单克隆抗体是利用已分化的B淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合形成杂交瘤细胞,因而也不会利用卵细胞。

答案:D

例3 下列关于细胞工程的叙述中,不正确的是

- ()
- A. 利用花药离体培养获得单倍体植株,从紫草的愈伤组织中提取紫草素、利用细胞工程培养“番茄—马铃薯”杂种植株,都采用了植物组织培养技术;而利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗获得多倍体植株没有采用植物组织培养技术
- B. 在进行组织培养时,由根尖细胞形成愈伤组织的过程中,可能发生细胞脱分化、染色体变异或基因突变,而不会发生细胞分化和基因重组
- C. 动物细胞融合和植物体细胞杂交相比,诱导融合的方法、所用的技术手段、所依据的原理均相同,都能形成杂种细胞和杂种个体
- D. “试管婴儿”实质上就是“体外受精”和“胚胎移植”的产物,不能使不产生精子或卵细胞的夫妇得到自己的孩子

专题二

生物的新陈代谢

第5课时 ATP和酶



知识梳理

一、酶的特性和影响酶催化作用的因素

1. 酶的特性

(1)生物体内的各种酶具有一般无机催化剂的特点

①加快化学反应速率,缩短达到平衡的时间,但不改变平衡点。

②催化化学反应时本身不被消耗。

(2)生物体内的各种酶与一般无机催化剂比较独特的特点

①高效性:指催化效率很高,使得反应速率很快,如教材实验“比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率”中 Fe^{3+} 和过氧化氢酶对过氧化氢的催化作用。

②专一性:一种酶只能催化一种或一类化学反应,这就是酶的专一性。

③酶的作用条件较温和:需要适宜的温度和 pH。

2. 影响酶促反应速率的因素

(1)酶浓度的影响:在有足够底物又不受其他因素影响的情况下,反应速度与酶浓度成正比。

(2)底物浓度的影响:在酶量一定的条件下,在一定范围内会随着底物浓度的增加,反应速度也增加,但达到一定浓度后反应速度不再变化,具有“饱和效应”。

(3)温度的影响:在一定温度范围内,反应速率随温度升高而增加,其中反应速率最快时的温度即为该种酶的最适温度,若超过最适温度,酶促反应速率迅速下降,甚至停止。

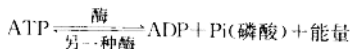
(4)pH 的影响:每种酶只能在一定限度的 pH 范围内表现活性,其中酶活性最强时的 pH 即为该酶的最适 pH。

(5)其他因素:酶激活剂或抑制剂可激活或抑制酶的活性。

(见本课时例 1)

二、ATP 与 ADP 的相互转化和生物体内与能量有关的物质

1. ATP 与 ADP 的相互转化伴随着能量的释放和储存,因此与生物体的新陈代谢密切相关,可用下式表示两者的转化过程:



ATP 与 ADP 的相互转化过程并非化学上的可逆反应,因为,(1)从反应条件上看:ATP 的分解是一种水解反应,催化该反应的酶属水解酶;而 ATP 的合成是一种合成反应,催化该反应的酶属合成酶,酶有专一性,因此反应条件不同。(2)从能量上看:ATP 水解释放的能量是储存在高能磷酸键中的化学能,而合成 ATP 的能量主要有化学能和太阳能,因此能量来源不同。(3)从 ATP 合成与分解的场所上看:ATP 合成的场所是细胞质基质、线粒体和叶绿体,而 ATP 分解的场所较多,因此其合成与分解场所不尽相同。综上所述,在 ADP 与 ATP 的相互转化中,物质是可逆的,能量是不可逆的。

2. 生物体内与能量有关的物质

(1)葡萄糖——细胞内的重要能源物质;

(2)淀粉——植物细胞内储存能量的物质;

(3)糖元——动物细胞内储存能量的物质;

(4)糖类——生物体进行生命活动的主要能量来源;

(5)脂肪——生物体内的主要储能物质;

(6)糖类、脂肪、淀粉——生物体内的能源物质;

(7)ATP——生物体新陈代谢所需能量的主要直接来源;

(8)生物界所需能量的最终来源——太阳能。

(见本课时例 2)



典例精析

例 1 如图表示人体内某种酶在体外的最适条件下,反

应物浓度对酶催化反应的反应速率的影响,试分析回答下列有关问题。

(1)对于A、B、C三点而言,随着反应物浓度的增加,反应速率受到酶自身某种因素影响的是_____点。

(2)如果在A点,温度提高 3°C ,曲线会发生什么变化?并请在原图上画出变化后的曲线。_____。

(3)如果在B点,往反应混合物中加入少量同样的酶,曲线会发生什么变化?并请在原图上画出变化后的曲线。_____。

(4)如果在C点,将反应混合物放入 3°C 的水中,曲线会发生什么变化?并请在原图上画出变化后的曲线。_____。

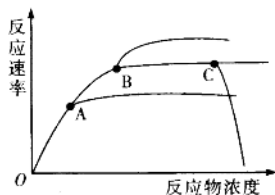
解析 注意关键词“最适条件下”。(1)曲线在上升阶段,限制因素为横坐标所表示的因子(反应物浓度);当曲线不再上升时(BC段),限制因素为酶的数量和活性。(2)图中原曲线表示在最适温度下催化反应速率随底物浓度的变化。当温度高于最适温度,反应速率会变慢。(3)因为B点时的反应物浓度足够大,是酶的数量和活性限制了反应速率的提高,这时加入少量的酶,会使反应速率加快。(4)因为体内酶的最适温度为 37°C 左右,温度下降,酶的活性降低,反应速率下降。

答案:(1)B和C

(2)曲线上升的幅度变小,然后又逐渐与横轴平行

(3)曲线继续上升然后又逐渐与横轴平行

(4)曲线呈明显下降趋势



变式 关于酶的特性,下列表述中错误的一项是 ()

- A. 酶是活细胞产生的具有催化能力的有机物,蛋白酶是蛋白质
- B. 化学反应前后,酶的化学性质和数量不变,蛋白酶可以作为药品治疗某些疾病
- C. 酶的催化效率很高,但易受温度和酸碱度影响
- D. 一旦离开活细胞,酶就失去催化能力,蛋白酶可以水解所有的肽键

例2 关于叶肉细胞产生ATP的描述,正确的是 ()

- A. 无氧条件下,光合作用是细胞ATP的唯一来源,此时ATP产生于叶绿体基粒
- B. 有氧条件下,线粒体、叶绿体和细胞质基质都能产生ATP
- C. 线粒体和叶绿体合成ATP都依赖氧,都需要ADP、Pi和酶
- D. 细胞质中消耗的ATP均来源于线粒体和叶绿体

解析 无氧条件下,细胞质基质进行无氧呼吸也可产生ATP;叶绿体合成ATP不依赖氧;动物细胞质中消耗的ATP来源于线粒体和细胞质基质,植物细胞质中消耗的ATP来源于线粒体、细胞质基质和叶绿体。

答案:B

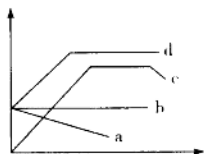
变式2 下列与ATP有关的描述中,正确的是 ()

A. ATP所含化学能主要储存在腺苷与磷酸基团之间的化学键中

B. 组成生物体的主要元素在ATP中都能找到

C. 若右图纵轴表示ATP的生成量,横轴表示呼吸作用强度,正确表示两者之间关系的曲线是c

D. 若右图纵轴表示细胞中ATP的含量,横轴表示运动时间,则某同学百米赛跑过程中,细胞内ATP含量的变化曲线是b



第6课时 水分代谢与矿质代谢



知识梳理

一、易混概念辨析

1. 半透膜与选择透过性膜

(1)半透膜,指某些物质可以透过,而另一些物质不能透过的多孔性薄膜,如动物的膀胱和蚕豆的种皮等。半透膜不具有生命活性。物质能否透过半透膜取决于分子的大小,只要

分子直径小于半透膜的孔径,就能通过半透膜。

(2)选择透过性膜是指水分子能自由通过,细胞要选择吸收的离子和小分子也可以通过,而其他的离子、小分子和大分子则不能通过的生物膜。选择透过性膜具有生命活性,原因是细胞膜等生物膜上载体的种类和数量不同,构成了对不同物质的吸收与否和吸收多少的选择性,即便是小分子,只要不是细胞所要选择吸收的,也不能透过。细胞死亡后,选择透过性变为全透性。

2. 渗透与扩散

(1) 相同点:

①都具有浓度差;

②本质上都是由单位体积分子数多的一侧移向单位体积分子数少的一侧。

(2) 不同点:

①渗透作用多指溶剂分子(水或其他溶剂分子)的扩散;扩散作用多指溶质分子或气体分子的运动,有时也指某种溶剂分子的扩散。

②渗透作用通过半透膜,扩散作用有的无半透膜(如氧气分子在空气中的扩散),有的有半透膜(如水分子或氧气分子穿过细胞膜进入细胞内)。

渗透是扩散的一种特殊形式。水分子通过半透膜的方式既可以说是自由扩散,又可以说是渗透;但氧气、二氧化碳、甘油等物质通过膜只能说是自由扩散,而不能说是渗透。

(见本课时变式1)

二、水分代谢、矿质代谢的知识在农业生产实践及生活中的应用

1. 水分代谢知识在农业生产实践及生活中的应用

一切生物的生活都离不开水,水是一种重要的生态因素,水分过多或过少都会对生物的生长发育有明显的影响。在一定地区一年中的降水总量和雨季的分布,是决定陆生生物分布的重要因素。

(1)对农作物合理灌溉,既满足作物对水分的需要,同时也降低了土壤溶液浓度,促进了水分的吸收。

(2)盐碱地中植物更易缺水或不易成活,一次施肥过多,会造成“烧苗”现象。这是因为土壤溶液浓度过高,甚至超过根细胞液浓度,这样根就不易吸水或因失水而造成“烧苗”现象。

(3)夏季中午叶的气孔关闭,是为了减少水分的过分蒸腾。

(4)农民在移栽白菜时往往去掉一些大叶片,樟树“截桩”是因为刚移栽的植物的根易遭受一定损伤,不能很快从土壤中吸收足够的水分,去掉叶片可以减少水分散失,以避免移栽植物体内失水过多而死亡,从而提高成活率。

(5)糖渍、盐渍食品不变质的原因是在食品的外面形成很高浓度的溶液,使微生物(如细菌)不能在上面生存、繁殖而可以较长时间的保存。

(6)医生注射用的生理盐水浓度为0.9%,是为了维持组织细胞的正常形态和功能。

2. 矿质代谢知识在生产实践中的应用

(1)矿质元素是构成光合作用过程中反应物ADP、NADP⁺等的元素,也是构成光合作用有关酶的元素,还参与构成叶绿体色素,所以缺乏某些矿质元素,直接影响光合作用的顺利进行,进而影响农作物的产量。

(2)在农业生产实践中,中耕松土措施,可以增加土壤的透气性,提高根细胞的呼吸强度,从而促进根对矿质离子的

吸收。

(3)适当的施肥,可以及时补充土壤溶液中缺乏的植物必需的矿质离子;无土栽培技术的推广运用,可以提高产量、减少污染。

(见本课时例2)



典例精析

例1 关于选择透过性膜与半透膜的关系,正确的是

()

①具有半透性必须具有选择透过性 ②具有选择性就必须具有半透性 ③活的生物膜才具有选择透过性 ④只有活的生物膜才具有半透性

A. ①③

B. ①①

C. ②③

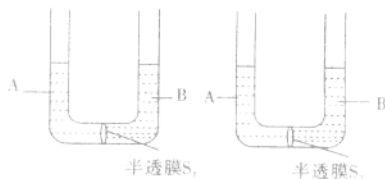
D. ②①

解析 选择透过性是活生物膜所具有的特性,其物质基础是膜上的载体,不同生物膜上载体的种类和数量不同,所选择吸收的物质也就不同。既然具有选择性,就意味着一些物质不能透过,因而也就具有半透性,所以说活生物膜是一种选择性半透膜,但其半透性的结构并不是只有活的生物膜才有,一些非生物的膜(如玻璃纸)也具有半透膜性质。

答案:C

例2 下图表示渗透作用装置图,其中半透膜为膀胱膜(蔗糖分子不能通过,水分子可以自由通过)。图中A、B均为体积相等的蔗糖溶液,其浓度分别为 M_A 、 M_B ,且 $M_A < M_B$,半透膜面积 $S_1 < S_2$,经过一段时间达到平衡后,甲、乙装置液面而上升的高度分别为 H_1 、 H_2 ;当液面不再上升时所消耗的时间分别为 t_1 、 t_2 ,则

()



甲装置

乙装置

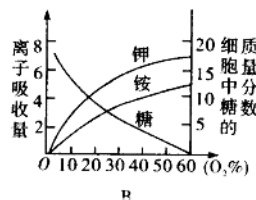
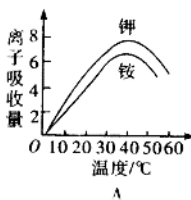
A. $H_1 > H_2$, $t_1 = t_2$

B. $H_1 = H_2$, $t_1 > t_2$

C. $H_1 = H_2$, $t_1 < t_2$

D. $H_1 < H_2$, $t_1 = t_2$

例2 下图中A表示温度对大麦根吸收钾、铵离子的影响;B图表示氧的体积分数对大麦根吸收钾、铵离子影响。请回答:



(1) A图表示,当温度超过 35℃,随着温度的增高,根吸收两种离子的量都_____,其主要原因是_____。

(2) B图表示当氧分压增高时,根吸收离子的量_____,同时细胞中糖的质量分数却_____,因此,糖的主要作用是_____。

(3) 根吸收钾、铵离子与温度、氧气体积分数有关,从本质上讲,是因为矿质离子的吸收与植物的_____密切相关。即使是温度和氧分压等条件相同,根细胞对钾、铵离子吸收量还是不相同,这种吸收上的差异与_____有关。

(4) 若将四组生长发育状况相同的豌豆幼苗,分别放入 A、B、C、D 四种培养液中,在光照、温度、pH 等均适宜的条件下培养, A 为蒸馏水; B 为 0.025 mol/L NaCl 溶液; C 为含有全部必需元素且总浓度是 0.025 mol/L 的溶液; D 为含有全部必需元素且总浓度是 0.5 mol/L 的溶液。一段时间后, C 组生长发育正常, A、B、D 三组幼苗均死亡。

请分析幼苗死亡的原因: A 是因为_____, B 是因为_____, D 是因为_____, 由此,你认为给农作物施肥时应注意的问题是什么? _____。

解析 从图中分析可知:图 A 表示离子的吸收量与温度

的关系,图 B 表示离子吸收量与氧的体积分数的关系(影响糖的氧化分解),根据题意依次作答。在(4)题中, A 培养液中没有矿质元素, B 培养液中只有一种必需矿质元素 Cl, D 中溶液浓度偏大,所以植物在上述培养液中不能正常生长发育。给农作物施肥时,要做到合理施肥,既要根据不同农作物对不同矿质元素的需要量不同,又要根据植物的不同生长发育阶段的不同需求,适时、适量地施肥。

答案: (1) 下降;高温破坏了酶的活性,使呼吸作用下降从而离子的吸收量下降

(2) 增加;下降;作为呼吸作用的底物被分解,为离子的主动运输提供能量

(3) 呼吸作用;细胞膜上的载体种类和数量

(4) 没有矿质元素;营养元素不全;溶液浓度过大;不同作物对矿质元素的种类需求量不同,同一农作物在不同生长发育阶段对矿质元素的需求量不同,要做到适时、适量施肥

变式 2 水稻是我国主要的粮食作物之一。下列有关水稻生命活动的叙述,正确的是 ()

A. 对水稻进行根瘤菌拌种,有利于水稻对 N_2 的利用

B. 水稻叶片的维管束鞘细胞中含有叶绿体,能固定二氧化碳并形成淀粉

C. 硅元素能在水稻体内大量积累,该事实说明硅是水稻必需的大量元素

D. 尽管水稻生长在水生环境中,其吸水的主要动力仍是蒸腾拉力

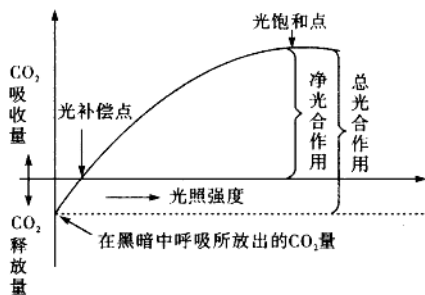
第 7 课时 光合作用



知识梳理

一、关于总光合量与净光合量的比较、分析

绿色植物每时每刻都在进行细胞呼吸,当在光下测定植物光合强度时,由于植物的细胞呼吸同时进行,因而实际测得的数值应为光合作用与细胞呼吸的代数和(表观光合强度)。如图:



即在光下植物的光合作用与细胞呼吸同时进行时,应存在以下关系:

(1) 光合作用实际产氧量(叶绿体产氧量) = 实测植物氧气释放量 + 细胞呼吸耗氧量。

通常情况下以下几种说法应分别代表不同的光合量。

① 表示净光合量 (表观光合量)
 { 植物(叶片)“吸收” CO_2 量
 植物(叶片)“释放” O_2 量
 植物(叶片)“积累”葡萄糖量

② 表示总光合量 (实际光合量)
 { 叶绿体“吸收” CO_2 量
 叶绿体“释放” O_2 量
 植物或叶绿体“产生”或“生产”葡萄糖量

(2) 光合作用实际 CO_2 消耗量(叶绿体消耗 CO_2 量) = 实测植物 CO_2 消耗量 + 细胞呼吸 CO_2 释放量。

(3) 光合作用葡萄糖净生产量(葡萄糖积累量) = 光合作用实际葡萄糖生产量(叶绿体产生或合成葡萄糖量) - 细胞呼吸葡萄糖消耗量。

(见本课时例 1)

二、影响光合作用速率的因素及其在农业生产上的应用

因素	图像	关键点的含义	在生产上的应用
单因子影响		A点光照强度为0,此时只进行呼吸作用。AB段表明随光照强度加强,光合作用逐渐加强;到B点时,呼吸作用释放的CO ₂ 全部用于光合作用,即光合作用强度=呼吸作用强度,称B点为光补偿点。BC段表明随光照强度不断加强,光合作用强度不断加强,到C点以上不再加强了。C点为光合作用的饱和点。	①适当提高光照强度; ②延长光合作用时间; ③增加光合作用面积 合理密植; ④对温室大棚用无色透明玻璃。
		OA段表明随叶面积的不断增大,光合作用实际量不断增大。A点为光合作用面积的饱和点,随叶面积的增大,光合作用不再增强,原因是有很多叶被遮挡在光补偿点以下。OB段干物质质量随光合作用增强而增加,而由于A点以后光合作用量不再增加,而叶片随叶面积的不断增大,OC段呼吸量不断增加,所以干物质积累量不断降低如BC段。植物的叶面积指数不能超过C点,若超过C点,植物将入不敷出,无法生活下去。	适当间苗、修剪,合理施肥、浇水,避免徒长,使中下层叶子所受的光照往往在光补偿点以下,白白消耗有机物,造成不必要的浪费。温室栽培植物时,可增加光合作用面积,合理密植是增加光合作用面积的一项重要措施。
		CO ₂ 是光合作用的原料,在一定范围内,CO ₂ 越多,光合作用速率越大,但到A点时,即CO ₂ 达到饱和时,就不再增加了。	温室栽培植物时适当提高室内CO ₂ 的浓度,如释放一定量的干冰或多施有机肥,使根部吸收的CO ₂ 增多。大田生产应“正其行,通其风”,即为其提高CO ₂ 浓度而增加产量。
单因子影响		光合作用是在酶的催化下进行的,温度直接影响酶的活性。一般植物在10℃~35℃下正常进行光合作用,其中AB段(10℃~35℃),随温度的升高而逐渐加强,B点(35℃)以上光合酶活性下降,光合作用开始下降,50℃时光合作用完全停止。	①适时播种; ②温室栽培植物时,白天适当提高温度,晚上适当降温; ③植物“午休”现象原因之一。
	矿质元素	矿质元素是光合作用的产物——葡萄糖进一步合成许多有机物时所必需的物质。如缺少N,就会影响蛋白质(酶)的合成;缺少P就会影响ATP的合成;缺少Mg就会影响叶绿素的合成。	合理施肥——可促进叶片面积增大,提高酶的合成率,提高光合作用速率。
	水	水分是光合作用原料之一,缺少时光合作用下降。	合理灌溉。