

GAOKAO

ERLUN FUXI



XUE HAI

学海导航

学生用书 丛书主编：李瑞坤 海南出版社

高考二轮

生物 复习

У Е Н Д І Д О Н Д П С

高考二轮复习

学生用书

丛书主编：李瑞坤

本册主编 孔春生

编委 陈捍东 杜典宏 罗武麟

张 郃 王琼辉



XUE HAI

学海导航

生物

海南出版社

6634.6/23

学海导航·高考二轮复习

学生用书·生物

丛书主编 李瑞坤

本册主编 孔春生

责任编辑 崔修彬

海南出版社 出版发行

海口市金盘开发区建设三横路2号

邮编:570216

湘潭市风帆印务有限公司印刷

各地新华书店经销

2005年12月第1版第2次印刷

开本:850×1168 1/16 印张:112 字数:300万

ISBN 7-5443-1451-0/G·520

全套定价:159.00元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请直接向承印厂调换)



前言

学生用书

《学海导航·高考二轮复习·生物》是根据教育部现行生物教学大纲和最新高考理综考试大纲结合生物新课标理念分专题编写的,是2006年参加理科综合能力测试考生的实用二轮复习参考用书。

本书根据生物课程核心知识的内在联系,将高中生物课程的内容分为:细胞——生物结构与功能的基本单位;植物代谢、调节及增产保鲜;人体代谢、稳态与免疫健康;生命的延续与进化;遗传变异与育种;生态与环境保护;现代生物技术应用与进展;生命科学研究过程与方法八大专题,针对高考的重点(热点)、难点进行强化训练。每个专题设置了如下六个栏目:

综合导航 让学生了解本专题大纲和考纲的要求,进行针对性复习。

综合网络 引导并帮助学生构建专题核心知识网络,扎牢知识基础。

综合链接 帮助学生疏通专题内联系和专题间关联,突破学科内综合。

综合提升 精选例题对学生进行方法指导,培养学生举一反三、触类旁通的能力。

综合传真 主要汇集近几年全国各地生物高考真题,让学生在二轮复习阶段熟悉高考的最新题型、难度与走向。

综合突破 精选了大量综合题和创新题,精确预测和突破2006年高考。

另外,每个专题还附有专题测试题一套,供测试反馈之用,以便及时查漏补缺。

参加本书编写的人员是在高考复习教学中实绩突出的教师,具体分工如下:陈捍东(株洲教科院)、张郢(株洲南方中学)、王琼辉(株洲市二中)等负责专题一和专题四,杜典宏(长沙同升湖国际实验学校)负责专题二和专题三,罗武麟(长沙铁路第一中学)负责专题五和专题六,孔春生(长沙市教科院,生物教育硕士)负责专题七和专题八。

欢迎广大师生对本书的不足之处提出宝贵意见。

编者

2005年11月



专题一 细胞——生物结构与功能的基本单位	(1)
专题二 植物代谢、调节及增产保鲜	(12)
专题三 人体代谢、稳态与免疫健康	(24)
专题四 生命的延续与进化	(36)
专题五 遗传变异与育种	(45)
专题六 生态与环境保护	(59)
专题七 现代生物技术应用与进展	(72)
专题八 生命科学研究过程与方法	(83)

附:

检测卷(一)	(99)
检测卷(二)	(103)
检测卷(三)	(107)
检测卷(四)	(111)
检测卷(五)	(115)
检测卷(六)	(119)
检测卷(七)	(123)
检测卷(八)	(127)

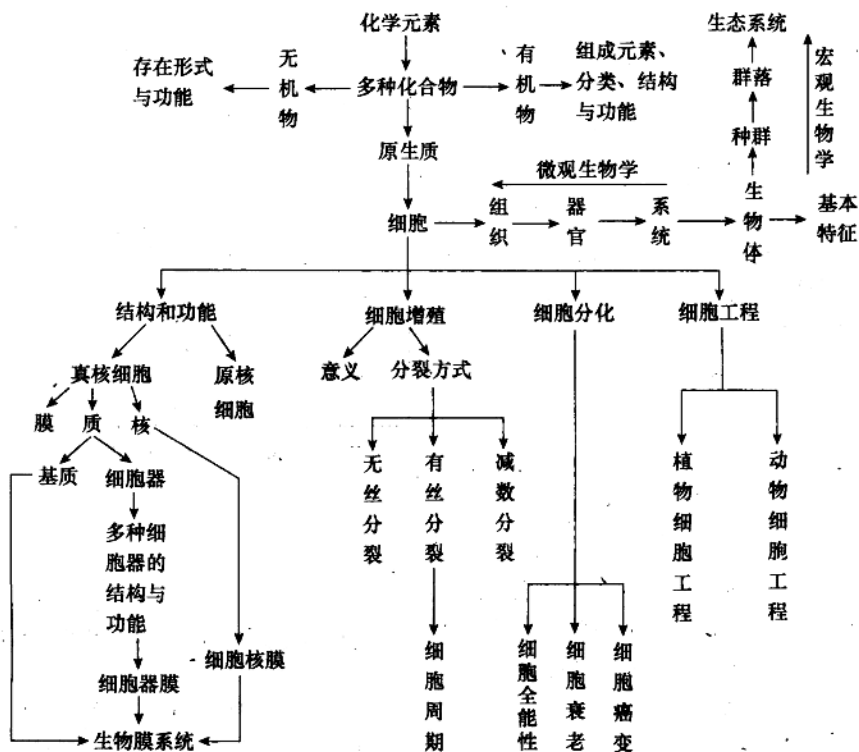
专题一 细胞——生物结构与功能的基本单位

综合导航

本专题的知识是学习生物学的基础。在近几年的高考生物试题中,所占比例大约为 10%~15% 左右。考生必须重点掌握和理解下面四个层次的知识:

1. 第一层次是细胞的物质基础。即组成细胞的化学元素和由这些化学元素组成的化合物,其中最主要的是蛋白质和核酸等大分子物质独特的结构、功能、代谢过程及其与之相关知识的综合。
2. 第二层次是细胞的结构基础。包括细胞的结构、功能与生物膜系统,主要是亚显微结构、功能及其与之相关知识的综合。
3. 第三层次是以细胞增殖为核心的包括细胞分化、癌变、衰老、死亡以及细胞工程的知识及其与之相关知识的综合。
4. 第四层次是重点理解和掌握以细胞结构为核心,与代谢、生殖和发育、遗传变异、免疫、细胞工程、微生物发酵等的联系。

综合网络



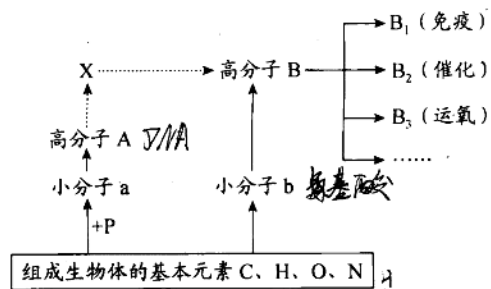


综合链接

1. 以蛋白质和 DNA 为核心的组成生物体的化学元素与化合物的知识, 以及与相关知识的综合

运用比较法复习重点掌握下面三个方面: ①抓住蛋白质和 DNA 两个核心(重点、难点)内容, 用中心法则把两者串联起来进行理解和记忆; ②以蛋白质和 DNA 的结构为基础, 突出结构、功能和实验鉴定三条主线, 理解蛋白质结构和功能的多样性, DNA 的稳定性、多样性和特异性, 处理 DNA 分子结构、蛋白质结构及中心法则相关的数据计算; ③解决实际问题中肽链、DNA、RNA 分子结构有关图解的识别, 四大有机物的鉴别及实验设计的拓展, 构建蛋白质组研究、基因组研究的理论基础。

【典型训练】下图表示人体内几种化学元素和化合物的相互关系, 其中 a、b 表示有机小分子物质, A、B(B₁、B₂、B₃、……) 这些字母代表有机高分子物质, 虚线表示遗传信息的流动方向。请据图分析回答:



(1) b 的分子结构简式可表示为: $R-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}$

(2) B 可分为 B₁、B₂、B₃ 等, 其原因是: 从 b 分析是因为 种类多, 排列复杂, 空间结构多样。从 A 分析是因为 遗传信息。产生 B₁ 的细胞直接来自于 淋巴 B 细胞和 记忆 细胞受抗原刺激后的增殖分化。

(3) 与合成 B₃ 有关的 A 片段在人体的肝细胞中是否存在? 存在。理由是 体细胞中具有全套的遗传信息。

(4) X 的形成在人体细胞中主要发生在 细胞核。

2. 氨基酸数、肽键数、脱水分子数、氨基酸平均相对分子质量、蛋白质平均相对分子质量、DNA 碱基数、mRNA 碱基数、蛋白质分子的氨基酸数及羧基数的关系

(1) 由于多肽链是通过脱水缩合形成的, 两个氨基酸

分子之间每形成一个肽键就失去一个水分子, 故肽键数等于失水分子数, 也等于相应蛋白质水解时消耗的水分子数。

(2) 蛋白质平均相对分子质量 = 氨基酸平均相对分子质量总和 (氨基酸平均相对分子质量 × 氨基酸数) - 失水分子的相对分子质量总和 (18 × 失水分子数)

(3) DNA 碱基数、mRNA 碱基数和氨基酸数的关系:

DNA → mRNA → 蛋白质

碱基数 6 : 碱基数 3 : 氨基酸数 1

由于 mRNA 上具有终止密码子, 故通过已知的氨基酸数推导得出的碱基数比实际存在的少。

(4) 关于蛋白质分子的氨基酸数及羧基数的问题, 由于有些氨基酸的 R 基上含有氨基或羧基, 而肽链的一端是氨基, 另一端是羧基, 它们都不参与缩合反应, 故每条肽链上至少含有一个氨基和一个羧基。综合上述关系, 表解如下:

	1 条肽链	n 条肽链
氨基酸数	a	a
肽键数	a-1	a-n
脱水分子数	a-1	a-n
氨基酸平均相对分子质量	b	b
蛋白质平均相对分子质量	ab-18(a-1)	ab-18(a-n)
DNA 碱基数	至少 6a	至少 6a
mRNA 碱基数	至少 3a	至少 3a
氨基数	至少 1 个	至少 n 个
羧基数	至少 1 个	至少 n 个

【典型训练】(2003·上海) 某蛋白质由 n 条肽链组成, 氨基酸的平均分子量为 a, 控制该蛋白质合成的基因含 b 个碱基对, 则该蛋白质的分子量约为 ()

- A. $2/3ab-6b+18n$ B. $1/3ab-6b$
C. $(1/3b-a) \times 18$ D. $1/3ab-(1/3b-n) \times 18$

3. 细胞是生物体结构和功能的基本单位, 是一个统一的整体

组成生物体的每一种化合物, 都有其重要的生理功能, 但任何一种化合物都不能单独地完成某一种生命活

动,只有按照一定的方式有机地组合起来,才能表现出生物体的生命现象,细胞就是这些物质最基本的结构形式。

(1)从结构上看:①细胞核与细胞质通过核孔可以互相沟通;②核膜与内质网膜、细胞膜等互相连接构成细胞完整的“生物膜系统”。

(2)从功能上看:细胞各部分结构的功能虽不相同,但它们是相互联系、分工协作、协调一致的,共同完成各项生命活动。

(3)从调控上看:细胞核内携带遗传信息的 DNA 是决定细胞结构和功能的主要因素,因此细胞的整个生命活动主要是由 DNA 调控和决定的,从而使细胞形成一个整体的调控系统。

(4)从与外界的关系上看:细胞的整体性还表现在每一个细胞都要与相邻细胞进行物质交换和能量转换,而与外界环境直接接触的细胞都要与外界环境进行物质交换和能量转换,因此细胞与外界环境之间形成一个统一的整体。所以,细胞是生物体结构和功能的基本单位,是一个统一的整体。

【典型训练 1】“细胞是一个有机的统一整体”,下列叙述与这一观点不相符合的是 [C]

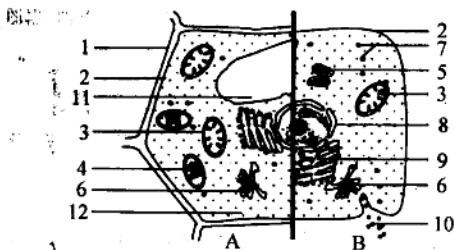
A. 细胞只有保持完整性,才能正常地完成各项生命活动

B. 病毒没有细胞结构,病毒的生命活动只能在宿主细胞中才能完成

C. 离开了细胞的细胞器如叶绿体和线粒体等能独立地完成各自的功能

D. 离开了细胞的细胞器如叶绿体和线粒体等不能独立地完成各自的功能

【典型训练 2】据图回答下列问题:



(1)两图显示细胞的亚显微结构,其中 A 图是高等植物细胞,判断的理由是细胞具有以下结构: [1] 细胞壁、[4] 叶绿体、[11] 液泡 (按数码由小到大),而没有 [5] 中心体

(2)不是原核的构造是 [2] 细胞膜,它主要

是由磷脂双分子层构成。

(3)产生葡萄糖的构造是 [4] 叶绿体;酶是在 [7] 核糖体上合成的。

(4)在 A、B 两图细胞中,具有不同功能的同种细胞器是 [6] 高尔基体;遗传信息储存在 [3] 线粒体 [4] 叶绿体、[8] 细胞核的结构中。

(5)对蛋白质进行加工和运输的细胞器是 [6] 高尔基体、[9] 内质网。

(6)图中能发生碱基互补配对的细胞器是 [7]、[8]。

(7)既能产生水又能产生 ATP 的细胞器是 [3]、[4]。

4. 以细胞增殖为核心的与生物体生长、发育、繁殖和遗传等相关知识的综合

细胞增殖是生物体生长、发育、繁殖和遗传等的基础,具体理解是:①单细胞生物能够以细胞分裂的方式产生新个体——繁殖过程;②多细胞生物也能够以细胞分裂的方式,不断地产生新的细胞,使身体里衰老的、死亡的细胞及时得到补充——生长过程;③多细胞生物还可以由一个受精卵,经过细胞分裂和分化,最终发育成一个新的多细胞个体——生长发育过程;④细胞以分裂的方式进行增殖,在细胞分裂过程中亲代细胞的染色体经过复制传递给子代细胞——生物遗传的基础。

【典型训练】下列关于细胞分裂、分化、衰老和死亡的叙述,正确的是 [C]

A. 细胞分化使各种细胞的遗传物质有所差异,导致细胞的形态和功能不相同

B. 个体发育过程中细胞的分裂、分化和死亡对于生物体都是有积极意义的

C. 细胞分裂存在于个体发育整个生命过程中,细胞分化仅发生于胚胎发育阶段

D. 多细胞生物细胞的衰老与机体的衰老总是同步进行的

5. 细胞器与细胞有丝分裂的关系

在有丝分裂过程中,需要多种细胞器直接参与分裂过程。例如:线粒体供能,核糖体合成蛋白质,动物细胞的中心体形成纺锤体,高尔基体形成植物细胞壁等。

【典型训练 1】下列关于玉米根尖生长点细胞的有丝分裂过程中细胞器的作用的叙述中,正确的是 [D]

A. 在间期,大液泡为细胞核内的 DNA 复制提供原料

B. 在间期,叶绿体为蛋白质的合成提供能量

C. 在前期,两组中心粒之间的星射线形成纺锤体



D. 在末期,高尔基体与子细胞的细胞壁形成有关

【典型训练2】一般来说,参与植物有丝分裂这一生理过程的细胞器有 (A)

- ①线粒体 ②核糖体 ③高尔基体 ④中心体
⑤内质网

- A. ①②③ B. ②③④
C. ③④⑤ D. ①③⑤

6. 细胞分裂、细胞分化和细胞癌变的区别

细胞的有丝分裂具有周期性,连续分裂的细胞在分裂间期染色体复制,通过分裂期染色体精确地平均分配到两个子细胞中去,保证了亲代细胞染色体数目的恒定性。细胞分裂产生的子细胞有的继续保持正常的分裂能力,继续分裂;有的逐渐失去分裂能力;高度分化的细胞失去了分裂能力,开始正常的细胞分化而形成具有一定形态功能的细胞和组织。但有的细胞受到致癌因子的作用,不能正常地完成细胞分化,而变成了不受机体控制的连续进行分裂的恶性肿瘤细胞,这种细胞就是癌细胞,它能够无限增殖。正常的细胞都有一定的最高分裂次数,如人的细胞一生只能分裂 50—60 次。然而癌细胞却失去了最高分裂次数。成为无限增殖的“不死”细胞,而且癌细胞形态结构发生了变化,细胞表面也发生了变化,由于细胞膜上的糖蛋白等物质减少,使得细胞彼此间的黏着性减小,导致癌细胞在有机体内容易扩散和转移。

【典型训练】关于细胞分裂和细胞分化的叙述,错误的是 (C)

- A. 生物的生长发育是细胞分裂和分化的结果
B. 生物体通过细胞分化,使细胞之间发生稳定性差异
C. 细胞分化中,其遗传物质发生变化
D. 细胞分裂是细胞分化的基础

7. 制约细胞体积的因素

细胞体积的进化趋势是越来越小,这是因为:①细胞的相对表面积与体积的关系,细胞体积越小,其相对表面积越大,细胞与周围环境交换物质的能力越大。②细胞核与细胞质之间有一定的关系,一般为 1:3,一个核内所含的遗传信息是有一定限度的,能控制细胞活动也就有一定的限度,使细胞不可能太大。③细胞内物质的交流受到细胞体积制约,细胞体积过大,影响物质流动速度,细胞内的生命活动就不能灵敏地控制与缓冲。

【典型训练】真核细胞的直径一般在 10~100 μm 之间。生物体细胞体积趋向于小的原因是 (D)

- ①受细胞所能容纳的物质制约 ②相对面积小,有利

于物质的迅速转运和交换 ③受细胞核所能控制的范围制约 ④相对面积大,有利于物质的迅速转运和交换

- A. ①② B. ②③
C. ③④ D. ①④

8. 正确区分病毒、原核生物、真核生物

①病毒(如噬菌体)是没有细胞结构的生物,由蛋白质和核酸(每种病毒只含一种核酸,DNA 或 RNA)等物质组成的简单生命体。切不要把它们当成原核生物。②原核生物种类较少,仅有蓝藻、细菌、放线菌、支原体等。③单细胞的原生动物如常见的变形虫、草履虫等是真核生物,凡动物都是真核生物,单细胞的绿藻(如衣藻),单细胞真菌(如酵母菌)等都是真核生物,不要把它们误认为是原核生物。④凡是“菌”字前面有“杆”字、“球”字、“螺旋”及“弧”字的都是细菌。如大肠杆菌、肺炎球菌等;乳酸菌是个特例,它本属杆菌,但往往把“杆”字省略。

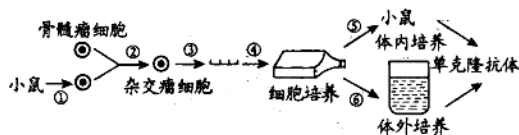
【典型训练】噬菌体、乳酸菌、酵母菌都具有的结构或物质是 (D)

- A. 细胞壁 B. 细胞膜
C. 叶绿体 D. 核酸

9. 细胞和热点问题的联系

突飞猛进的生物技术(包含基因工程、细胞工程、酶工程技术、发酵工程等)为农业、医药、化工、环保和国防的发展带来了重大的变革,而生物技术本身就是建立在细胞结构和功能基础上进行的生物科技。阅读一些相关的科普短文,加强对科普文章的理解能力和分析总结归纳能力。尤其要关注人类基因组计划的发展动态、干细胞移植技术、细胞融合技术等等,并将这些热点融入细胞部分和相关的其它知识去领会,体会这些高科技的细胞学基础以及它们产生的重要意义。

【典型训练】如图是单克隆抗体制备过程示意图,据图回答:



(1)通过①过程得到的 B 淋巴细胞从小鼠体内分离出来之前,应对小鼠进行的处理是给小鼠注射抗原,该处理的实质是在小鼠体内发生体液免疫过程。

(2)骨髓瘤细胞与进行原代培养细胞相比较,核物质发生的主要变化是可以无限分裂,从而违背了“程序性细胞死亡”规则,打破了细胞产生与死亡的动态平衡。

(3)培养瓶中的杂交瘤细胞在有丝分裂中期,核内DNA分子数:染色体数 = 2:1。

(4)试设想运用生物工程其他领域的技术制备单克隆抗体的一条途径:_____。



综合提升

【例1】对组成细胞的有机物描述正确的是 [B]

A. 多肽链在核糖体上一旦形成便具有生物活性

B. 淀粉和蔗糖的基本单位都是葡萄糖

C. 细胞核内的核酸只含有脱氧核糖,细胞质中的核酸只含核糖

D. 质量相同的糖、脂肪、蛋白质氧化分解所释放的能量是相同的

【解析】组成细胞的化学元素和化合物是生物体生命活动的物质基础,分为有机物和无机物两大类,考生又要重点掌握有机物的相关知识,特别是蛋白质和核酸。

多肽链本身并没有生物活性,只有按照一定方式折叠、盘曲形成具有一定空间结构的蛋白质才能具有生物活性;核糖体上一般只能将氨基酸缩合形成没有生物活性的多肽链,然后在内质网内进行折叠、盘曲,形成具有空间结构的比较成熟的蛋白质,再进入高尔基体内进一步折叠、盘曲而形成具有完整生物活性的成熟蛋白质;淀粉是由多个葡萄糖连接而成的多糖,蔗糖是由两个葡萄糖分子脱水形成的二糖,因此其基本组成单位都是葡萄糖;细胞核内的染色体上有DNA,在核仁和核液中均有RNA,所以核内既有脱氧核糖,又含有核糖,在细胞质中,细胞质基质中有大量的mRNA、tRNA、rRNA,在叶绿体和线粒体中则含有少量的DNA和RNA,所以细胞质内既有脱氧核糖,又含有核糖;因为脂肪的H/O高,所以质量相同的糖、脂肪、蛋白质氧化分解所释放的能量中,脂肪是最多的。

答案:B。

【拓展】在选修教材的生物膜相关知识中,比较详细的介绍了分泌蛋白的形成和分泌过程,我们不难看出:多肽链(核糖体)→比较成熟的蛋白质(内质网)→成熟蛋白质(高尔基体);在线粒体和叶绿体中,不仅仅有细胞质遗传物质DNA,它们还具有一套完整的蛋白质转录和翻译所需的全部条件(包括核糖体);有机物H/O越高,氧化分解时放出的能量越多。

【例2】一种培养基中含有甲物质:¹⁵N标记的尿嘧啶核糖核苷酸,另一种培养基中含有乙物质:³H标记的胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸,分别用这两种培养基培养正在发育的人体

细胞。则发育的细胞对甲、乙物质的吸收量是 [A]

A. 甲大于乙

B. 乙大于甲

C. 甲等于乙

D. 无法确定

【解析】本题是考查核酸的组成与功能。核酸可分为DNA和RNA两种,其中DNA是遗传物质,RNA包含mRNA、tRNA、rRNA。对正在发育的人体细胞而言,需要进行有丝分裂完成细胞的增殖并发生分化。DNA的合成发生在分裂间期,需要胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸等四种脱氧核糖核苷酸作原料;而蛋白质的合成可以发生在间期或分裂之后的分化过程,这样需要转录合成大量的mRNA用于翻译形成蛋白质,mRNA的合成需要尿嘧啶核糖核苷酸等四种核糖核苷酸作原料,不需要胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸。

答案:A。

【拓展】个体发育的过程其实是基因的选择性和顺序性表达的过程。通过细胞分裂来增加细胞数目,通过细胞分化来形成不同的组织器官。DNA的复制只发生在细胞分裂间期,而蛋白质的合成则发生在所有的活细胞内。

【例3】下列有关人体细胞内的化学反应,可不在细胞器中进行的是 [D]

A. CO₂的生成

B. 胃蛋白酶的合成

C. 唾液的形成与分泌

D. ATP的生成

【解析】细胞质基质和线粒体中均可产生ATP;胃蛋白酶属于分泌蛋白,唾液为消化液,其中包含的唾液淀粉酶也属于分泌蛋白,它们只能在细胞质的核糖体上合成后,经内质网和高尔基体进行加工和分泌,并且需要线粒体全程供能;人体细胞内生成CO₂只能在线粒体内通过有氧呼吸来形成,无氧呼吸产生酒精的同时也能产生CO₂,但人体细胞的无氧呼吸是产生乳酸,而不产生酒精。

答案:D。

【拓展】在人体的血浆内也可以生成CO₂,如乳酸与NaHCO₃反应生成的H₂CO₃可分解成CO₂,但血浆属于细胞外液。

【例4】右图是线粒体内膜的结构示意图,其中F₀和F₁两部分构成ATP合成酶。

F₀镶嵌在膜中,则F₁位于

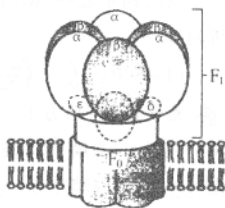
[C]

A. 内外膜之间

B. 细胞质基质中

C. 线粒体基质中

D. 线粒体嵴中





【解析】本题以线粒体这种细胞器为核心命题点,考查线粒体的结构和功能、酶的化学本质、酶促反应等知识点,综合考查了识图能力、知识迁移能力。由线粒体内膜的结构示意图联想到细胞膜结构示意图,可知ATP合成酶即为蛋白质;酶中的 F_0 镶嵌在膜中,而线粒体是形成ATP的主要场所,所以 F_1 应该位于线粒体基质中。

答案:C。

【拓展】线粒体是细胞供能的主要结构,在生物体的生命活动中有非常重要的作用,所以线粒体的结构与功能等知识往往成为综合题型的命题素材。

【例5】右图是从一种生物体内获得的某个细胞示意图,据图判断下列说法中正确的是 [C]



A. 在显微镜下观察此细胞,可以看到染色体、纺锤体、赤道板

B. 此时细胞正处在减数第一次分裂中期,含有两个四分体

C. 此时细胞中含有4条染色体,8个DNA分子

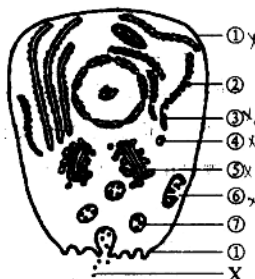
D. 这种生物体内所含的多糖是糖元,二糖是乳糖

【解析】本题以细胞增殖为核心命题点,考查动物细胞与植物细胞的区别、有丝分裂与减数分裂的区别、染色体与DNA的关系等知识点,综合考查了观察能力、识图能力和分析能力。据图判断这是一个植物细胞,显微镜下可以看到染色体、纺锤体和细胞壁,但看不到赤道板,赤道板不是一个真实存在的结构;此细胞中含有同源染色体,且着丝点排列在赤道板上,故细胞是处于有丝分裂的中期;糖元是动物细胞中所含的多糖,乳糖是动物体内所含的二糖。

答案:C。

【拓展】赤道板不是一个真实存在的结构,只是人为规定的一个植物细胞分裂过程中的位置,通常由分裂方向来确定这个位置,一般为分裂细胞发出纺锤丝的两极之间的中央轴面。

【例6】如图为动物细胞亚显微结构示意图,据图分析回答:



(1)图中[6]线粒体是供能的“动力工厂”,①~⑥中不含磷脂的结构是②(填序号)。

(2)若X表示胰岛素,则该细胞名称为胰岛B细胞

。某种标记物沿③、④、⑤、⑦、①的方向移动,这一事实说明生物膜在结构、功能上是紧密联系的。

(3)若X是参与体液免疫的抗体,则该细胞可由B细胞在抗原的刺激下增殖、分化产生;若X表示单克隆抗体,用X制成的生物导弹不会伤害健康细胞,这说明单克隆抗体具有较强的特异性。

(4)若X表示促性腺激素,其只能与性腺细胞表面结合的根本原因是

【解析】(1)动、植物细胞中线粒体是有氧呼吸的主要场所,又称细胞的“动力工厂”;图中②为附着核糖体,为非膜结构,由蛋白质和RNA组成。(2)只有胰岛B细胞才能分泌胰岛素;图中③为内质网、④和⑦为具膜小泡、⑤为高尔基体、⑥为线粒体、①为细胞膜,均为具膜结构的细胞结构,所以它们在结构上是紧密相连的;分泌蛋白在形成和分泌过程中,离不开这些具膜结构的功能。某种标记物沿③、④、⑤、⑦、①的方向移动,这一事实正好有力地说明了生物膜在结构、功能上是紧密联系的。(3)抗体是由效应B细胞分泌的,而效应B细胞是在特定抗原刺激下分化成为效应B细胞和记忆细胞的;单克隆抗体具有强特异性和高灵敏性的特点。(4)底物只能与特定受体结合,而且每个体细胞都有控制合成与促性腺激素结合的受体(糖蛋白)的基因,但只有性腺细胞才能表达出来。

答案:(1)⑥ 线粒体 (2)胰岛B细胞 生物膜在结构、功能上是紧密联系的 (3)特定抗原 特异 (4)控制合成与促性腺激素结合的受体(糖蛋白)的基因只能在性腺细胞内表达

【拓展】细胞是生物体的基本结构与功能单位,代谢、生殖、生长发育、生命活动的调节、遗传与变异、免疫等都与其有着必然的紧密的联系,因此以细胞学相关知识为起点的综合题型是很常见的。

【例7】研究表明:温度骤变以及秋水仙素等理化因素会使植物细胞染色体数目加倍。某同学为验证低温能诱导洋葱($2N=16$)根尖细胞染色体数目加倍,开展了相关研究。请分析回答:

(1)实验原理:低温处理根尖细胞,能够抑制纺锤体形成,以致染色体不能被拉向两极,细胞也不分裂。

(2)材料用具:洋葱,冰箱,显微镜,载玻片,解离液和碱性染料等。

(3)方法步骤:

A. 培养洋葱根尖,待不定根长至1cm左右时,冰箱4℃下诱导培养36h;

B.制作装片:解离→漂洗→染色→制片;

C.显微观察并绘图:该同学用低倍镜能清楚观察到细胞,但不能顺利换上高倍镜,最可能的原因是将装片的盖玻片放在下面

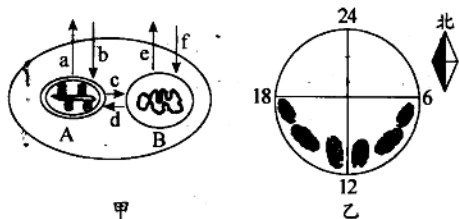
(4)计算:若常温下的装片中,分裂期的细胞占细胞总数的10%,细胞周期总时间为20h,则分裂间期经历为18h;该实验中处于分裂中期的细胞含有16或32条染色体。

【解析】本题将细胞周期、有丝分裂实验以及染色体数目加倍等知识融为一体,要求学生正确阐述低温使染色体数目加倍的原理,理解有丝分裂实验的方法,基本步骤及操作,并能计算和预期实验结果。细胞分裂周期的时间等价于各时期细胞数目的比例,据此得出间期经历18h。由于细胞周期历时20h,而冰箱中诱导培养的时间(36h)不足两个细胞周期,因此染色体数目不可能连续加倍两次,中期细胞最多只有32条染色体,且由于并非组织中的所有细胞染色体都加倍,因此最后一问的答案应为16或32。

答案:(1)有丝分裂前 纺锤体 (2)显微镜、盖玻片、载玻片 (3)漂洗 将装片的盖玻片放在下面 (4)18 16或32

【拓展】以细胞增殖为素材的实验问题通常都是纺锤丝牵引染色体运动的问题。对于正在分裂的细胞而言,秋水仙素和低温处理均可阻止染色体运动,而使分裂停止下来,并且一般会导致染色体数目加倍而获得多倍体。秋水仙素的原理是破坏微管蛋白而抑制纺锤丝的形成,低温处理也是抑制纺锤丝的形成而使染色体运动停止下来。

【例8】细胞是生物体结构和功能的基本单位。请根据下图回答问题:



(1)甲图代表阳生植物的一个叶肉细胞及其相关生理过程示意图。

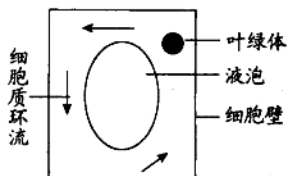
在电子显微镜下观察到A中有气泡产生,其中的气体是 O_2 ,这种气体扩散到B中被利用要穿过4层生物膜,通过膜的方式为自由扩散。假如 $C^{18}O_2$ 作为该细胞某一生理作用的原料,则在较强的光

照条件下,图中含有 ^{18}O 的呼吸作用产物的主要去向是图中的d途径(用图中的字母表示)。利用 ^{18}O 对相关的一系列化学反应进行追踪,这种科学的研究方法叫做同位素示踪法。

(2)乙图表示夏季某植物叶肉细胞中叶绿体的分布情况,图中数字为一天中的时间,请回答:

①中午12时左右,叶绿体的方向与其他时段不同,表现为叶绿体小面对光,其意义为不使强光灼伤。图中其他时段显示叶绿体在不同方向的光照下能够随时改变椭球体的方向,其意义是能更好地吸收阳光。

②在观察细胞质的流动时,显微镜下观察到的结果如图所示,细胞内叶绿体的实际位置和细胞质流动方向为



- A. 左侧,顺时针
B. 右侧,顺时针
C. 左侧,逆时针
D. 右侧,逆时针

【解析】本题以细胞为核心命题点,考查叶绿体和线粒体的结构和功能、对叶绿体的观察、光合作用和呼吸作用的关系等知识,综合考查了识图能力、分析能力、实验操作能力。

(1)甲图中A为叶绿体,B为线粒体,a、c、f代表 O_2 转移途径,b、d、e代表 CO_2 转移途径,叶绿体通过光合作用产生的 O_2 运输到线粒体参与有氧呼吸(c),叶绿体与线粒体均为双层膜,所以共穿过4层膜。此为阳生植物,较强光照时,光合作用大于呼吸作用, $C^{18}O_2$ 作为光合作用的原料,生成 $C_6H_{12}^{18}O_6$,由线粒体消耗再产生 $C^{18}O_2$,并自由扩散到叶绿体(d),同时还必须从环境中吸收 CO_2 (b),运用同位素标记法不仅能追踪物质的转移途径,还可知物质变化所发生的部位。

(2)①显微镜下可以观察到叶绿体呈球体或椭球体,在细胞质中不断运动着,叶绿体可以改变椭球体的方向,在强光下,椭球体的长径与光线近于平行(如正午12点),在弱光下,椭球体的长径与光线近于垂直,这样既能接受较多的光照,又不至于被阳光灼伤。②实际考查显微镜的成像特点:倒立、放大、实像。即看到的像与物的实际位置相反:叶绿体在右侧上方、箭头在上方(或左侧)方向向左(或向下),则物实际在左侧下方、箭头在下方(或右侧)方向向右(或向上)。故选C。最容易误选A,原因是对细胞质的流动方向(实质是对成像原理)没有理解。



答案:(1) O_2 4 自由扩散 d 同位素示踪 (2)

①以较小的受光面积正对阳光 不被强光灼伤 使叶绿体能接受较多的光照进行光合作用 ② C

【拓展】对于绿色植物而言,光合作用与呼吸作用是两个紧密联系的非常重要的生理过程。光合作用产生的 O_2 首先供给呼吸作用的需要,如有多余则释放到环境中,如不足则从环境中吸收;呼吸作用产生的 CO_2 首先供给光合作用的需要,如有多余则释放到环境中,如不足则从环境中吸收。所以对于光合作用来说就存在光补偿点,即当光强度为光补偿点时,光合强度与呼吸强度相当,既不吸收 CO_2 也不释放 CO_2 ;当光强度小于光补偿点时,光合强度小于呼吸强度,植物体释放 CO_2 吸收 O_2 ;当光强度大于光补偿点时,光合强度大于呼吸强度,植物体释放 O_2 吸收 CO_2 。



综合传真

◇ 1. (2005·全国 I) 人体神经细胞与肝细胞的形态结构和功能不同,其根本原因是这两种细胞的 []

A. DNA 碱基排列顺序不同

B. 核糖体不同

C. 转运 RNA 不同

D. 信使 RNA 不同

◇ 2. (2005·全国 I) 将小麦种子分别置于 20℃ 和 30℃ 培养箱中培养 4 天,依次取

等量的萌发种子分别制成提取液 I 和提取液 II。取 3 支试管甲、乙、丙,分别加入等量的淀粉液,然后按右图加入等量的提取液和蒸馏水,45℃ 水浴保温 5 分钟,立即在 3 支试管中加入等量斐林试剂并煮沸 2 分钟,摇匀观察试管中的颜色。结果是

A. 甲呈蓝色、乙呈砖红色、丙呈无色

B. 甲呈无色、乙呈砖红色、丙呈蓝色

C. 甲、乙皆呈蓝色、丙呈砖红色

D. 甲呈浅砖红色、乙呈砖红色、丙呈蓝色

◇ 3. (2005·全国 III) 连续分裂的动物体细胞的生长即体

积增大,发生在细胞周期的

A. 分裂间期 B. 分裂前期

C. 分裂中期

D. 分裂后期

◇ 4. (2005·天津) 下列有关细胞结构和功能的叙述,正确的是 []

A. 人的肾小管上皮细胞中没有胰岛素基因

B. 内质网与细胞膜相连,不与核膜相连

C. 性激素的合成与内质网有关

D. 人体内不再分裂的体细胞中共有 46 个 DNA 分子

◇ 5. (2005·上海) tRNA 与 mRNA 碱基互补配对的现象可出现在真核细胞的 []

A. 细胞核中

B. 核糖体上

C. 核膜上

D. 核孔处

◇ 6. (2005·上海) 人体细胞有丝分裂时,产生的四分体个数是 []

A. 46

B. 23

C. 4

D. 0

◇ 7. (2005·上海) 一段原核生物的 mRNA 通过翻译可合成一条含有 11 个肽键的多肽,则此 mRNA 分子至少含有的碱基数及合成这段多肽需要的 tRNA 个数,依次为 []

A. 33 11

B. 36 12

C. 12 36

D. 11 36

◇ 8. (2005·上海) 某单细胞生物,体内不具叶绿体但有叶绿素,它最可能是 []

A. 真核生物

B. 异养生物

C. 无核膜的生物

D. 有线粒体的生物

◇ 9. (2005·上海) 在不断增长的癌组织中,癌细胞 []

A. 通过减数分裂不断增殖

B. 都有染色单体

C. 都在合成蛋白质

D. DNA 量都相等

◇ 10. (2005·上海) 某 22 肽被水解成 1 个 4 肽, 2 个 3 肽, 2 个 6 肽, 则这些短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是 []

A. 6 18

B. 5 18

C. 5 17

D. 6 17

◇ 11. (2005·上海) 雌性家兔体细胞中高尔基体数量最多的是 []

A. 神经细胞

B. 心肌细胞

C. 乳腺细胞

D. 红细胞

◇ 12. (2005·江苏) 下表所列为不同细胞的细胞周期持续时间(h)。据表分析可以得出的结论是 []

细胞	分裂间期	分裂期	细胞周期
十二指肠细胞	13.5	1.8	15.3
肿瘤细胞	18.0	0.5	18.5
成纤维细胞	19.3	0.7	20.0

- A. 分裂期和细胞周期均最短的是肿瘤细胞
 B. 分裂期占细胞周期时间比例最小的是十二指肠细胞
 C. 不同种类细胞的细胞周期持续时间不同
 D. 不同种类细胞的分裂都是同步进行的

◇13. (2005·广东)关于蓝藻和蛔虫的结构及代谢特征的比较,正确的是 []

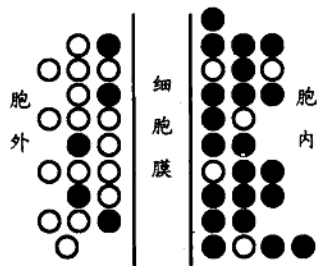
- A. 蓝藻细胞进行有丝分裂,蛔虫细胞进行无丝分裂
 B. 蓝藻有叶绿体,蛔虫无叶绿体
 C. 蓝藻是光能自养型生物,蛔虫是化能自养型生物
 D. 蓝藻可以吸收利用 CO_2 ,蛔虫不能吸收利用 CO_2

◇14. (2005·广东)生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质三种有机物的鉴定实验中,以下操作错误的是 []

- A. 可溶性还原糖的鉴定,可用酒精灯直接加热产生砖红色沉淀
 B. 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜
 C. 用双缩脲试剂检测蛋白质不需要加热
 D. 使用斐林试剂和双缩脲试剂最好是现配现用

◇15. (2005·广东)

甲(○)、乙(●)两种物质在细胞膜两侧的分布情况如右图(颗粒的多少表示浓度的高低),在进行跨膜运输时,下列说法正确的是 []



- A. 甲进入细胞一定需要能量
 B. 甲运出细胞一定不需要能量
 C. 乙进入细胞一定有载体蛋白的参与
 D. 乙运出细胞一定有载体蛋白的参与

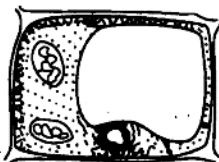
◇16. (2005·江苏)线粒体和叶绿体都是进行能量转换的细胞器。下列相关叙述错误的是 []

- A. 两者都能产生 ATP,但最初的能量来源不同
 B. 需氧型生物的细胞均有线粒体,植物细胞都有叶绿体

- C. 两者都含有磷脂、DNA 和多种酶,叶绿体中还含有色素
 D. 两者都有内膜和外膜,叶绿体基质中一般还有基粒

◇17. (2003·上海)右图是一

细胞的模式图,下列有关该细胞的叙述中,错误的是 []



- A. 能进行光合作用的细胞
 B. 能进行有氧呼吸的细胞
 C. 有核孔的细胞
 D. 有纤维素的细胞

◇18. (2003·新课程)甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化。目前生产上采用茎尖分生组织离体培养的方法快速繁殖脱毒的种苗。以保证该品种的品质和产量水平。这种通过分生组织离体培养获得种苗的过程不涉及细胞的 []

- A. 有丝分裂
 B. 分化
 C. 减数分裂
 D. 全能性

◇19. (2005·广东)在高等植物细胞中,线粒体和叶绿体是能量转换的重要细胞器。请回答以下问题:

- (1)叶绿体中合成 ATP 的能量来源是 太阳光能,合成的 ATP 用于 光合作用的暗反应,释放的氧气的来源是 水, CO_2 除来自大气外还来源于 自身的呼吸作用。
 (2)线粒体中合成 ATP 的能量来源是 有机物的分解,合成的 ATP 用于 细胞的生命活动,吸收的氧气除来自大气外还来源于 光合作用的产生。
 (3)将提取的完整线粒体和叶绿体悬浮液,分别加入盛有丙酮酸溶液和 NaHCO_3 溶液的两支大小相同的试管中,给予充足的光照,都会产生气泡。请问这两种气泡成分是否一样,请解释原因。
不一样。

(4)假如将上述两支试管移入黑暗的环境中,保持温度不变,两支试管产生气泡的量分别有什么变化?为什么?



综合突破

1. 真核细胞中,有 ATP 的分解,但是不能合成 ATP 的部位是 []

A. 细胞质基质 B. 叶绿体基质
C. 叶绿体基粒 D. 线粒体

2. 农民在收获水稻后要晒干,而在播种前又要浸种,这主要是因为 [A]

A. 自由水含量影响新陈代谢
B. 结合水是细胞重要的组成成分
C. 水是呼吸作用的重要原料
D. 水是光合作用的重要原料

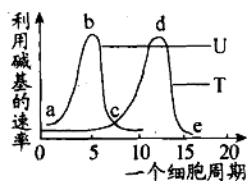
3. 下列关于线粒体的说法正确的是 []

A. 线粒体内氧气浓度一般比细胞质基质中的低
B. 黄色短杆菌的线粒体数量比乳酸菌多
C. 线粒体中基因控制的性状在后代不会发生性状分离
D. 在蒸馏水中线粒体内膜比外膜更容易胀破

4. 下列肯定不含有核糖参与组成的结构或物质是 []

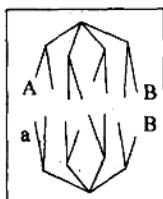
A. 线粒体 B. 核糖体
C. 质粒 D. 酶

5. 用放射性同位素分别标记 U 和 T 的培养基培养蚕豆根尖分生区细胞,观察其有丝分裂周期为 20 小时,根据这两种碱基被细胞利用的速率,绘制成的曲线如图所示。下列对此结果的分析中,不正确的是 []



A. b 点时刻,细胞正大量合成 RNA
B. d 点时刻,细胞中 DNA 含量达到最大值
C. c~e 阶段,细胞内最容易发生基因突变
D. 处于 a~e 阶段的细胞数目较多

6. 右图所示一个正在进行有丝分裂的植物细胞,下列叙述正确的是 [B]



A. 该植物的基因型必为 AaBB
B. 若该植株是由花粉发育而来的,则该植株为二倍体
C. 若该植株是由受精卵发育而来的,则该植株为四倍体
D. 该细胞发生过基因突变

7. 下列各组生物膜的物质含量差异最大的是 [J]

A. 细胞膜与高尔基体膜
B. 高尔基体膜与内质网膜
C. 内质网膜与细胞核膜
D. 线粒体的内膜与外膜

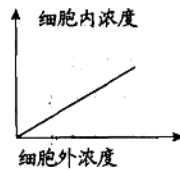
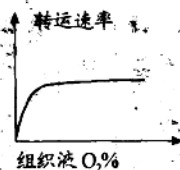
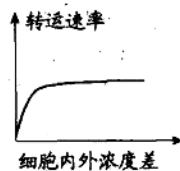
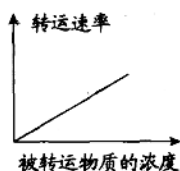
8. 经测定某化合物含 C、H、O、N、S 等元素,该化合物不可能具有的一项功能是 []

A. 与抗原物质发生特异性结合
B. 携带氨基酸进入核糖体
C. 用于基因工程获得黏性末端
D. 可连接上抗癌药物制成“生物导弹”

9. 乳酸菌与酵母菌共同具有的特征是 []

A. 有 DNA、RNA 和核糖体等结构
B. 能量利用效率高,无氧呼吸都产生 CO_2
C. 内含子与外显子相间形成基因的编码区
D. 生物膜系统使生命活动高效、有序地进行

10. 下图示不同物质穿过细胞膜进入人体细胞内的四种情况。加入有氧呼吸抑制剂后,曲线变化最明显的是 []



11. 人体内的平滑肌细胞在形态结构上与肠腺细胞相似的是 []

A. 线粒体数量较多
B. 中心体、核膜等结构发生规律性变化
C. 细胞膜形成很多突起
D. 核糖体、内质网和高尔基体非常发达

12. 下列结构中,不能把其他形式的能量转换为活跃化学能的是 []

A. 线粒体外膜 B. 线粒体内膜
C. 细胞质基质 D. 叶绿体囊状结构薄膜

13. 下列关于细胞知识的叙述,正确的是 []

A. 硝化细菌、霉菌、水绵的细胞都含有核糖体、DNA 和 RNA

- B.能进行有氧呼吸的细胞一定含有线粒体,含线粒体的细胞每时每刻都在进行有氧呼吸
- C.细胞分化使各种细胞的遗传物质有所差异,导致细胞的形态和功能各不相同
- D.蛙红细胞、人脑细胞、洋葱根尖分生区细胞都有细胞周期,并且这些细胞内的化学成分都在不断更新

14. 在根尖生长过程中,都能发生碱基互补配对的结构有 []

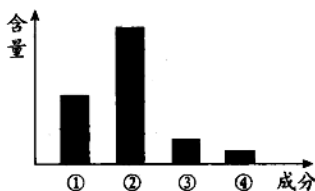
- A.叶绿体、线粒体、细胞核
- B.核糖体、线粒体、细胞核
- C.叶绿体、核糖体、细胞核
- D.高尔基体、线粒体、细胞核

15. 图为细胞周期中部分细胞核的变化示意图,此过程 []

- A.发生在细胞分裂期的末期,核膜再度合成
- B.发生在细胞周期的分裂间期,染色质复制
- C.发生在细胞分裂期的前期,核膜逐渐解体
- D.发生在细胞分裂期的中期,染色体螺旋变粗

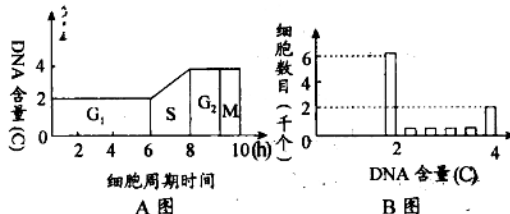


16. 右图表示细胞中各种化合物或主要元素占细胞鲜重的含量,以下按①②③④顺序排列,正确的是 []



- A.水、蛋白质、糖类、脂质;N、H、O、C
- B.蛋白质、糖类、脂质、水;O、C、N、H
- C.水、蛋白质、脂质、糖类;H、O、C、N
- D.蛋白质、水、脂质、糖类;C、O、H、N

17. 下面A图表示在一个细胞周期(G_1 、S、 G_2 组成分裂间期,M为分裂期)中的细胞核内DNA含量的变化曲线;B图表示处于一个细胞周期中各个时期细胞数目的变化(用特殊的方法在一个培养基中测得的),请据图作答:



- (1)B图中的DNA含量为 $2C \sim 4C$ 之间的细胞,处在A图的_____期。
- (2)用DNA合成抑制剂处理,B图中DNA含量为_____C的细胞数目会增加;用秋水仙素处理,B图中DNA含量为_____C的细胞数目会增加。
- (3)细胞周期中,完成各期所需时间的公式是 $t = T \times n/N$ (T为一个细胞周期所需时间,N为取样的细胞总数,n是各期的细胞数),根据图示与公式,S期的细胞数目是_____千个。
- (4)培养基中测得了少数细胞DNA含量在 $2C$ 以下,这些细胞发生的最可能的变化是_____。

18. 在生物体内,物质A、B、C的相互关系可用图表示如右:



- (1)三种物质都可以为动物体提供能量,其中A为储备能源,一般在动物的皮下肠系膜等处储存,A物质是_____。
- (2)B物质是生物体的主要能源物质,则B物质是_____,基本组成单位是_____,其氧化分解的主要场所是_____。
- (3)C物质是一切生命活动的体现者,种类繁多,如运输 O_2 的是_____,起免疫作用的是_____,起催化作用的是_____,帮助细胞膜运输物质的是_____。

19. 某校生物兴趣小组想设计两个试验:

- ①探究尿液中是否含葡萄糖;②证明血液中存在葡萄糖。

现提供:新取尿液样品、加有柠檬酸钠的鸡血、清水、试管、离心机、三脚架、大烧杯、火柴、酒精灯、石棉网等。回答下列问题:

- (1)在实验过程中,上述两个实验均需要增加的一种试剂是_____,实验原理_____。
- (2)实验2比实验1复杂,其原因是_____。
- (3)写出实验2的实验步骤、观察到的现象。
- 步骤1:_____。
- 步骤2:_____。
- 现象:_____。



专题二 植物代谢、调节及增产保鲜



综合导航

1. 了解植物保鲜的方法。
2. 综合掌握植物代谢的过程及其影响因素,并能应用于实际,提高作物产量。
3. 掌握植物生命活动调节的方式、过程,并能应用于实际。
4. 提高生物计算和识图能力。



综合网络

