



高考冠军 GK GJ

GAOSAN BEIKAO DIYILUN FUXI YONGSHU

开心玩高考

高三备考第一轮复习用书

高考名师尽出

生物

SHENGWU

主编 / 孔春生

整体实力超群

权威性
导向性
实效性

辽宁师范大学出版社

高考名师尽出

整体实力超群

高等教育出版社(集团)高教世达公司 出版策划

开心版 高考

高三备考第一轮复习用书

编委会主任

唐国庆

编委

孔春生 唐湘平

陈良玉 伍汉华

陈峰 钟亚平

唐良平 方俊

雷建军 邓进平

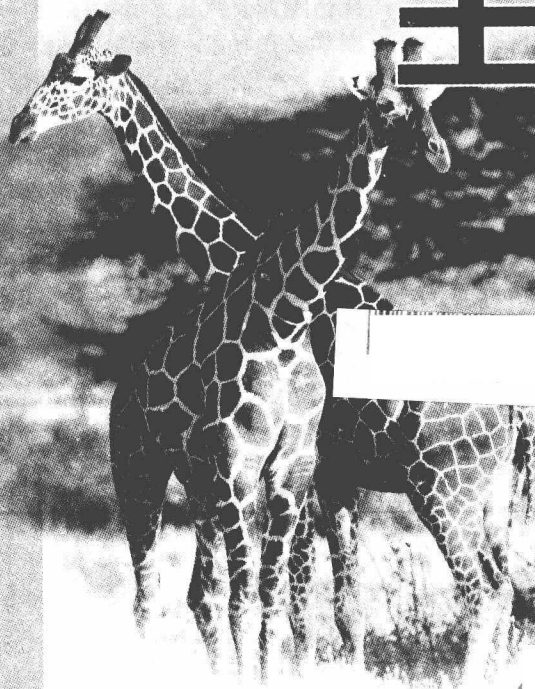
黄敏兰 韩湘萍

宋金刚 李启洪

刘彪 汪益葵

张矫睦

生物



本册主编: 孔春生

编者: 孔春生 陈明 张胜利 杜典宏
罗武麟 王恒

■ 辽宁师范大学出版社 ■

图书在版编目(CIP)数据

高三备考第一轮复习用书·生物/孔春生主编. 一大
连: 辽宁师范大学出版社, 2004.9

(开心玩高考)

ISBN 7-81103-085-3

I. 高... II. 孔... 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(2004)第 090303 号

高三备考第一轮复习用书(生物)

责任编辑: 金 伟 江 红

责任校对: 邓 芳

封面设计: 谭 涛 文 子

版式设计: 谭 涛

出 版 者: 辽宁师范大学出版社

地 址: 大连市黄河路 850 号

邮 编: 116029

印 刷 者: 湖南版艺印刷有限公司

发 行 者: 辽宁师范大学出版社

幅面尺寸: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 14.75

字 数: 463 千字

出版时间: 2004 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2004 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 18.00 元



亲爱的同学们：

当你们拿到这套书的时候，一年一度的高考备考大幕已经拉开了。作为具有丰富备考辅导经验的一线教师，我们之所以积极认真地向你们推荐这套《开心玩高考·高三备考第一轮复习用书》，是基于以下三个方面的考虑：

一、这套用书具有科学的编写体例

众所周知，“3+x”模式的高考改革将会在更深层次、更大范围内展开；新的《考试大纲》、融入新课标理念的实验教材的实施对高中各科教学与备考提出了更高的要求；高考命题将继续遵循稳中求变的原则，更注重考查学生的基础知识和基本能力。在此大背景之下，我们特地组织了国内一批知名高考研究专家和全国著名重点中学的名师，根据高考《考试大纲》的最新变化及国内高考的新动向，以先进的教学理念为指导，精心编撰了这套复习用书。

这套用书每科均根据人教版最新教材(试验修订本)梳理知识，构建完整的知识体系。按照高考考点、命题范围和能力要求分章节编写。着眼于第一轮复习用书的特点，一方面突出基础性，每个考点的问题设置到能力训练始终贯彻低起点、多台阶、面向全体学生的原则；另一方面，选题注重思维性和创新性，以培养学生的综合素质与能力。

这套用书每科均按章节编排，每章均包含知识网络、考点透析、实战演练三大板块。

知识网络 分设知识体系、考试要求、复习建议三个小栏目。

知识体系 以科学、直观、简明的网络结构体现本章各考点主要内容及相互联系，纲目分明，犹如一张导游图，引导大家从整体上把握知识脉络。

考试要求 依据全国高考《考试大纲》，直击该章所包括的考点，从知识的掌握到考试能力的要求上解读各考点，让大家有一个复习迎考的明确方向与目标。

复习建议 从老师的教学与学生的复习两方面，对本章知识上的易错点，方法上的重点、难点、能力上的盲点进行解析，对每个考点的复习以高考要求的能力目标进行归纳、概括。

考点透析 分设复习指要、方法提升、能力精练三个小栏目。

复习指要 针对本考点，运用简明文字，准确界定考点涉及范围、阐明考点复习要求与解题要领。

方法提升 是该考点的核心部分，按照基础性与综合性兼顾、典型性与创新性相结合的原则，精当选例，注重层次性，选题适量，追求45分钟课堂教学的可操作性。对于典例或名题，适时做好拓展，以培养学生思维的批判性和广阔性，引导学生形成良好的感性和理性思维。

能力精练 针对考点能力要求，按60分钟时量配置习题，强调与所选例题形成“互补性”，

并保证有适量“难、新、活、宽”题,做到难而不怪,新而不奇,活而不峭,宽而不偏。背景新颖的梯级训练,旨在拓展学生的思维视野,引导正确的训练方向。

实战演练 精心编选涵盖本章所有知识点和高考能力要求的综合检测试题。命题上注意了题目的梯度,也体现了高考试题的命题思想和原则,设题上注重新颖性、综合性,并标明分值,便于从实战演练的角度自测自检。

二、这套用书具有鲜明的编写特色

1.汇集强大编写队伍 这套用书各科分别由当前国内的知名高考研究专家和湖南师大附中、长沙市一中、长郡中学、明德中学、雅礼中学、周南中学、地质中学、田家炳实验中学等著名重点学校的教研组长担任主编,聚集了一批多年执教高三的国家级或省市级一线优秀把关教师组成作者队伍,可谓高考名师尽出,整体实力超群,从而保证了较高的编写质量。

2.把握高考命题意图 现在,高考命题已从“知识立意命题”转向“能力立意命题”,从统一命题走向分省单独命题,更侧重于考查学生的基础知识和各种能力。因此,这套用书根据2004年高考命题的实际情况,通过仔细分析其命题特点和趋势,从思维方式上拉近了考生和高考命题者之间的距离,从而能更好地帮助广大师生准确把握高考命题意图,提高复习迎考的针对性和导向性,做到在高考中先胜一筹。

3.制定全面训练计划 这套用书按照如何抓好第一轮复习、最大限度地提高学生的高考成绩这一思路制定完备的第一轮复习训练计划,帮助广大考生有针对性地夯实基础,加大对考查能力的中等难度试题的训练。对压轴性难题的训练,则侧重于解题方法与技巧的传授,做到举一反三。所有试题既注意量的积累,更注重质的突破,力争让考生在每一次训练中均有所收获,在短时间内提高能力。

4.运用纠错复习策略 实践证明,从发现问题纠正错误走出思维误区中获取知识,提高能力,是一种行之有效的复习方法。因此,这套用书将多年在复习与高考中学生易错易误之处进行统计分析,然后把这些错误率高、具有共性的问题摘录下来,让广大考生及时发现问题并加以纠正,从而达到减少错误、提高成绩的效果。

5.破解高考答题规律 高考每个考点怎么考,会出现哪些形式的考题,针对考题如何解答,都有章可循。这套用书对每个考点、每种考题均进行了定位思考和针对训练,能帮助广大考生找准定位,按答题规律解答高考问题,获取高分。

6.提供详尽参考答案 这套用书充分考虑了学生特别是教师进行辅导的实际需要,尽可能地提供详尽的参考答案。答案或进行思路点拨,或讲授解题技巧,或展示解题过程,或拓展探究视野……总之,方便教师辅导讲解,方便学生训练评价,具有很强的可操作性和实用性。

三、这套用书具有显著的实战效果

这套用书的编写者将多年指导高考复习的经验、应试技巧和具有独创性、开放性的“内部原创题”毫无保留地展现出来,帮助广大学生认清当前高考命题改革的现状和趋势,全面、具体、准确地找到科学的复习套路,把握方向,不走弯路,迅速提高复习效率,最大限度地挖掘和发挥自己的潜能,确保在高考中轻松取胜。这套用书的内容和题目经各地名校多年使用检验,实战效果显著,使用价值不菲。

“自信人生二百年,会当击水三千里。”亲爱的同学们,美好的人生充满了机会和挑战,不久的将来,正是你们考场润笔、大显身手的时候。相信你们一定会以舍我其谁的豪情与自信,在这套复习用书的帮助下,开心高考,笑傲群雄。

最后,衷心祝愿同学们在高考中取得成功,实现自己心中的梦想。

编者
2004年7月

目 录

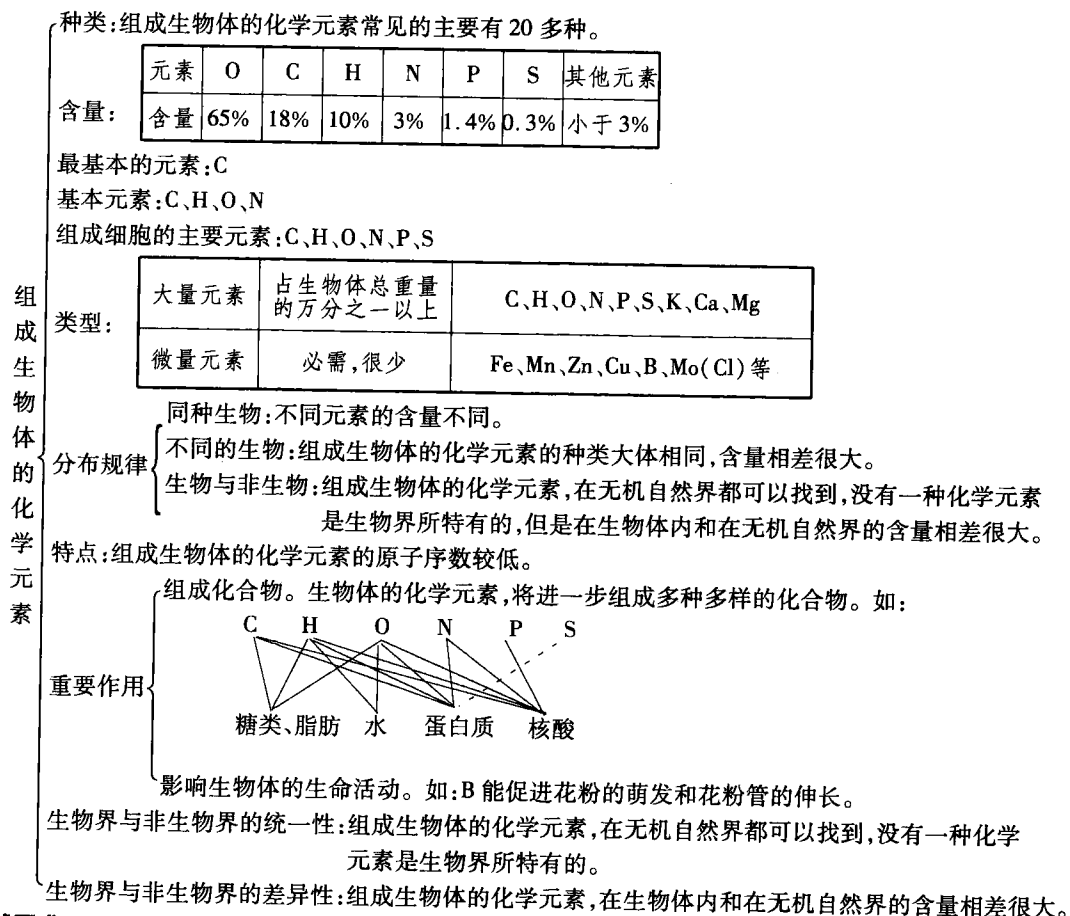
第 1 讲	组成生物体的化学元素	1
第 2 讲	组成生物体的化合物	4
第 3 讲	细胞膜的结构和功能	8
第 4 讲	细胞质的结构和功能	12
第 5 讲	细胞核的结构和功能	16
第 6 讲	细胞的增殖	19
第 7 讲	细胞的分化、衰老和癌变	23
第 8 讲	新陈代谢与酶	26
第 9 讲	新陈代谢与 ATP	29
第 10 讲	光合作用	31
第 11 讲	植物对水分的吸收和利用	35
第 12 讲	植物的矿质营养	38
第 13 讲	人和动物体内三大营养物质的代谢	42
第 14 讲	细胞呼吸	46
第 15 讲	新陈代谢的类型	50
第 16 讲	植物的激素调节	53
第 17 讲	人和高等动物的体液调节	56
第 18 讲	人和高等动物的神经调节	59
第 19 讲	动物行为产生的生理基础	63
第 20 讲	生殖的类型	66
第 21 讲	减数分裂和有性生殖细胞的成熟	69
第 22 讲	被子植物的个体发育	72
第 23 讲	高等动物的个体发育	75
第 24 讲	DNA 是主要的遗传物质	78
第 25 讲	DNA 的结构与复制	81
第 26 讲	基因的表达	84
第 27 讲	基因的分离定律	87
第 28 讲	基因的自由组合定律	90
第 29 讲	性别决定与伴性遗传	94
第 30 讲	基因突变与基因重组	98
第 31 讲	染色体变异	101
第 32 讲	人类遗传病与优生	105
第 33 讲	生物的进化	107
第 34 讲	生态因素	111
第 35 讲	种群和生物群落	114
第 36 讲	生态系统的概念、类型和结构	118
第 37 讲	生态系统的功能	122

第 38 讲	生态系统的稳定性	125
第 39 讲	生物圈的稳态	128
第 40 讲	生物多样性及其保护	131
第 41 讲	内环境与稳态	134
第 42 讲	水和无机盐的平衡和调节	136
第 43 讲	血糖的调节	138
第 44 讲	人的体温及调节	140
第 45 讲	人体的营养与健康	142
第 46 讲	免疫	144
第 47 讲	光合作用与生物固氮	147
第 48 讲	微生物的类群	150
第 49 讲	微生物的营养	152
第 50 讲	微生物的代谢	155
第 51 讲	微生物的生长	158
第 52 讲	发酵工程简介	161
第 53 讲	细胞的生物膜系统	163
第 54 讲	植物细胞工程	165
第 55 讲	动物细胞工程	167
第 56 讲	细胞质遗传	169
第 57 讲	基因的结构	171
第 58 讲	基因工程简介	173
第 59 讲	生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	176
第 60 讲	用高倍显微镜观察植物细胞的叶绿体和细胞质流动	179
第 61 讲	观察植物细胞的有丝分裂	181
第 62 讲	比较过氧化氢酶与 Fe^{3+} 的催化效率	184
第 63 讲	探索唾液淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	186
第 64 讲	叶绿体中色素的提取与分离	188
第 65 讲	观察植物细胞的质壁分离与复原	191
第 66 讲	植物向性运动的实验设计和观察	194
第 67 讲	设计实验观察生长素或生长素类似物对植物生长发育的影响	196
第 68 讲	DNA 的粗提取与鉴定	198
第 69 讲	制作 DNA 双螺旋结构模型	200
第 70 讲	性状分离比的模拟实验	202
第 71 讲	种群密度的取样调查	204
第 72 讲	设计并制作小生态瓶, 观察生态系统的稳定性	206
第 73 讲	探索影响淀粉酶活性的条件	208
第 74 讲	学习细菌培养的基本技术	211
第 75 讲	观察 SO_2 对植物的影响	213
参考答案		215

第1讲 组成生物体的化学元素



知识体系



考试要求

- (1) 了解组成生物体化学元素的种类、含量、类型。
- (2) 理解组成生物体化学元素的重要作用。
- (3) 理解生物界与非生物界的统一性和差异性。

复习建议

联系组成生物体的化合物、植物的矿质营养、生态系统的物质循环进行复习。

组成生物体的化学元素的种类比较难记忆,用谐音联想记忆法效果好。

C、H、O、N、S、P、Ca、Mg、K、Fe、B、Cu、Mn、Zn、Mo、(Cl)。

他请杨丹留人盖美家,铁棚铜门新睦侣。其中前一句是大量元素,后一句是微量元素,除 C、H、O 外,其余均为矿质元素。Cl 虽然在组成生物体的化学元素部分未提及,但在生物的矿质营养部分也需记忆,放一起记忆最好。

考点透析

复习指要

- (1) 组成生物体化学元素的功能

按元素的生物学功能,组成生物体的化学元素可以分为四种类型。

- ① 构成细胞的基本元素:如 C、H、O、N、P 是构成

核酸的主要元素;C、H、O、N、S 是构成蛋白质的主要元素等。

②调节机体活动的元素:如离子态的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 H^+ 及其他离子 OH^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 HPO_4^{2-} 等。

③与蛋白质结合的元素:如 Fe(血红蛋白、细胞色素、固氮酶等),Cu(血蓝素、细胞色素氧化酶等),Mo(固氮酶),Co(维生素 B_{12}),Zn(DNA 聚合酶、RNA 聚合酶),I(甲状腺球蛋白),Mn(精氨酸酶等多种酶)。

④微量调节元素:如 B、Cr、Se、As、Ni 等。这些元素是不可缺的,又是不可替代的。

(2)生物界与非生物界的统一性与差异性

①统一性

从生态系统的层次看:组成生物体的基本元素在生物界与非生物界之间不断循环。

从个体层次看:生物的新陈代谢从根本上来说要从非生物界中获取无机物,并且把代谢终产物排到非生物界中。

从细胞层次看:水和无机盐在生物界和非生物界都具有。

从元素层次看:组成生物体的化学元素,在非生物界都可以找到,没有一种化学元素是生物界所特有的。

从生命起源的角度看:生物起源于非生命物质。

②差异性

从个体层次看:生物具有共同的物质基础和结构基础;应急性;新陈代谢;生长、发育和生殖;遗传和变异;适应一定的环境,也能影响环境,这六个基本特征,而非生物没有这些特征。

从细胞层次看:构成细胞的蛋白质和核酸等有机物在非生物界原本不存在。

从元素层次看:组成生物体的化学元素,在生物体内和在非生物界的含量相差很大。

方法提升

例 1 生物大分子在生物体的生命活动中具有重要的作用。碳原子本身的化学性质,使它能够通过化学键连接成链或环,从而形成各种生物大分子。可以说,地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的。以上事实可以说明 ()

- A. C 元素能组成各种各样的化合物
- B. C 元素是最基本的元素
- C. C 元素是各种大分子中含量最多的元素
- D. C 元素比其他元素重要

【答案】 B

【解析】 生物体是由化学元素组成的,在组成生物

体的化学元素中,C 是一种主要元素,它能够通过化学键连接成链或环,从而形成各种生物大分子,如蛋白质、核酸、糖类、脂肪等,这些化合物是生物体生命活动的物质基础。如果没有碳元素,肯定不会形成这些生物大分子,也就不会表现出各种生命活动。因此 C 元素是构成生物体的最基本元素。根据题目所给出的条件,无法判断出 C 元素的含量,因此 C 项错误;C 元素是基本元素,但并不是所有化合物都含 C 元素,因此 A 项错误;C 元素在生物体内有重要作用,但不能排除其他元素的重要性,故 D 项也错误。

例 2 下表中甲、乙两组数据表示了成人和玉米植株体内的元素种类及其含量(占生物干重的质量分数/%),请回答有关问题。

	O	C	H	N	K	Ca	P	Mg	S
甲	44.43	43.57	6.24	1.46	0.92	0.23	0.20	0.18	0.17
乙	14.62	55.99	7.46	9.33	1.09	4.67	3.11	0.16	0.78

(1)甲和乙哪项表示的是人?联系化合物的元素组成和含量等知识,写出相关判断依据。

(2)从表中所列元素情况可以得出哪些结论?

【答案】 (1)乙是人。甲与乙的元素差异有:甲含 O、Mg 多,C、H、N、Ca、P、S 少。玉米体内的蛋白质相对较少,糖类相对较多,所以含 O 多,含 C、H、N、S 少;玉米体内的叶绿素含 Mg,人体骨骼、牙齿等处含 Ca,所以前者 Mg 的相对含量高,后者 Ca 的相对含量高。(2)不同的生物组成生物体的化学元素的种类大体相同,含量相差很大;同一元素在不同生物体内含量不同;同一生物不同元素的含量不同。

【解析】 (1)从表中可知甲与乙的元素含量存在差异,甲含 O、Mg 多,C、H、N、Ca、P、S 少。因为玉米体内的蛋白质相对较少,糖类相对较多,所以含 O 多,含 C、H、N、S 少;玉米体内的叶绿素含 Mg,人体骨骼、牙齿等处含 Ca,所以前者 Mg 的相对含量高,后者 Ca 的相对含量高。因此,甲是玉米,乙是人。

(2)将表中的项目和数据进行横向和纵向比较,就可发现蕴含在其中的规律:不同的生物组成生物体的化学元素的种类大体相同,含量相差很大;同一元素在不同生物体内含量不同;同一生物不同元素的含量不同。

【拓展】 解答表格型问题时,要对表中的项目和数据进行横向和纵向比较,找出数据之间的关系,透过数字现象看到问题本质,还要联系实际分析数据变化原因。

实战演练

能力测练

- 下列关于组成细胞的主要元素的含量的比较,正确的是 ()
 - $C > H > O > N > P > S$
 - $H > O > C > P > N > S$
 - $O > H > C > N > P > S$
 - $O > C > H > N > P > S$
- 下列说法,正确的是 ()
 - 组成生物体的化学元素种类大体相同
 - 组成生物体的化学元素含量大体相同
 - 微量元素对生物维持正常生命活动作用不大
 - 化学元素在生物体内和在无机自然界的质量分数相差不大
- 甲状腺激素、血红蛋白和叶绿素中含有的重要元素依次是 ()
 - I、Fe、Mg
 - Cu、Mg、I
 - I、Mg、Fe
 - Fe、Mg、I
- 生活细胞中含量最多的两种物质所共有的元素是 ()
 - C、H、O
 - C、H、O、N
 - H、O
 - N、P
- 植物从土壤中吸收并运输到叶肉细胞的氮和磷,主要用于合成 ()
 - ①淀粉
 - ②葡萄糖
 - ③脂肪
 - ④磷脂
 - ⑤蛋白质
 - ⑥核酸
 - ①④⑥
 - ③④⑤
 - ④⑤⑥
 - ②④⑤
- 生物界和非生物界具有统一性,是因为 ()
 - 生物与非生物都是物质的
 - 构成细胞的化合物都来自岩石圈
 - 构成生物体的 20 多种化学元素都可在无机自然界找到
 - 生物和非生物有着共同的代谢作用
- 组成生物体的常见元素,主要有 20 多种。下表表示玉米植株和人体内含量较多的化学元素占细胞干重的质量分数(%)。

在空气中,已知含量最高的是氮气(78%),其次是氧气(21%),再依次是 CO_2 、惰性气体等。在地壳中,化学元素列前四位的依次是 O(48.6%)、S(26.30%)、Al(7.73%)、Fe(4.75%)。

(1)下表中元素均属于元素周期表中的_____元素,它们需要进一步组成_____,进而构成生物体生命活动的物质基础。

(2)表中 H、O 元素存在于_____等化合物

中,表中的硫元素可能存在于_____等物质中。

(3)土壤溶液中的 K^+ 被玉米根细胞吸收的过程是一个_____的过程,与根细胞的_____作用密切相关。

(4)根据上述材料,我们可以推知,生物界与非生物界并无不可逾越的界限,因为_____。因此,我们可以说生物界与非生物界具有_____。从上述材料我们也可以得出,生物界与非生物界也具有差异性,其根据是_____。

元素	玉米	人
O	44.43	14.62
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

拓展创新

- 在植物体中,对植物同化作用起决定性作用的元素是 ()
 - K
 - P
 - Mg
 - S
- 组成葡萄糖的载体,麦芽糖酶和天花病毒抗体的共同元素是 ()
 - C、H、O
 - C、H、O、N
 - C、H、O、N、P
 - C、H、O、N、P、S
- 糖类不含有,脂类不一定有,蛋白质也不一定有,而核酸一定有的元素是 ()
 - N
 - P
 - S
 - P、S
- 生命具有物质性,这是生物界与非生物界具有统一性的一面,下列对这种观点的表述,哪一项是不严密的 ()
 - 组成生物体的化学元素没有一种是生命物质所特有的,都可以从无机自然界中找到
 - 组成生物体的化合物没有一种是生命物质所特有的,都可以从无机自然界中找到
 - 从生命起源上看,生命物质是从无机自然界的物质通过化学进化发展而来
 - 从新陈代谢上看,生命物质是从无机自然界的物质通过同化作用转化而来
- 试根据你已学过的知识,设计一个实验证明生物体的主要组成元素中含有 C、H、O 三种元素,请写出实验原理和过程。

第2讲 组成生物体的化合物

知识网络

知识体系

名 称		组成元素	种类或存在形式	主 要 功 能
无 机 物	水	H、O	结合水、自由水	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;是各种反应的介质;参与许多生化反应;维持细胞正常形态。
	无机盐	K、Na、Ca、Fe 等	一般以离子形式存在	构成原生质或生物体某些结构的重要成分,如 CaCO ₃ 是牙齿和骨的重要成分;参与调节生物体的代谢活动,如有些无机盐离子是酶、激素、维生素的重要成分;维持生物体的平衡,如维持生物体的渗透压平衡、酸度平衡、离子平衡。
有 机 物	糖类	C、H、O	单糖、二糖、多糖	构成生物体的重要成分。 生物进行生命活动的主要能源物质。
	脂类	C、H、O, 有的还含有 N、P 等。	脂肪、类脂、固醇	脂肪是生物体内贮藏能量的物质,在高等动物和人体内,还有减少热量散失,维持体温恒定,减少摩擦,缓冲压力的作用(储存脂类);磷脂是细胞膜和细胞器的膜结构的重要成分(结构脂类);固醇对生物体正常的新陈代谢和生殖过程起积极作用(功能脂类)。
	蛋白质	C、H、O、N,有的含有 S、P,有时含有 Fe、Cu、Mn、I、Zn 等。	简单蛋白、结合蛋白	是细胞中主要的有机化合物,是生命活动的主要体现者。
	核酸	C、H、O、N、P 等	脱氧核糖核酸、核糖核酸	是遗传信息的载体,一切生物的遗传物质,对遗传性,变异性和蛋白质的合成有极其重要的作用。

考试要求

(1) 理解组成生物体的化合物的化学元素组成、在细胞内的存在形式和重要功能。

(2) 理解组成生物体的化合物是生命活动的基础。

(3) 了解各种化合物只有按照一定的方式有机地组织起来,才能表现出细胞和生物体的生命现象。

复习建议

(1) 比较。本讲相近、相似、相对的知识比较多,

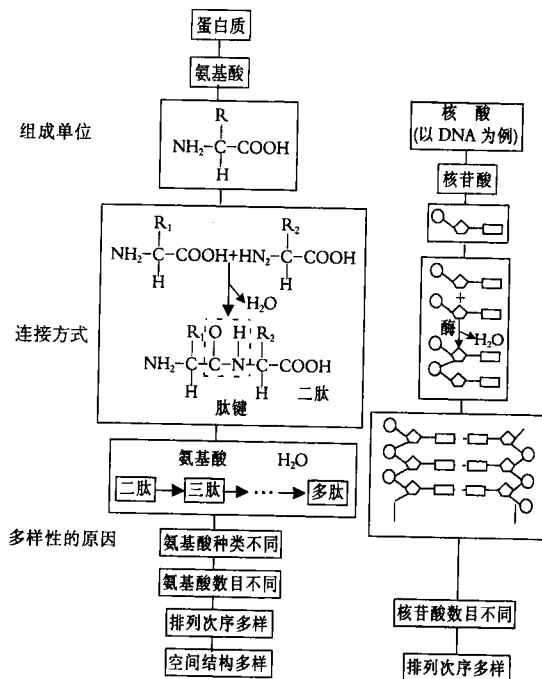
比较法是复习这些内容的最好方法。

(2) 联系。在复习中,把相关知识联系起来,对知识形成系统、完整的认识,便于记忆,也便于深刻地理解和应用。例如蛋白质是生物体的主要构成成分和功能的主要体现者,通过对细胞膜、细胞器、细胞核以及染色体等重要结构成分进行剖析,认识到蛋白质是细胞结构的主要构成成分,分析主动运输、线粒体内的呼吸作用、叶绿体内的光合作用,核糖体上的蛋白质合成等过程都与蛋白质有关,因而充分认识到蛋白质是生命活动的主要体现者。

● 考点透析

复习提要

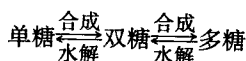
(1) 蛋白质和核酸的合成



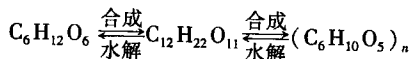
(2) 生物体内有机物的合成与水解

在生物体内进行着合成与水解两类相反的反应。

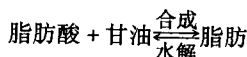
① 糖类的合成与水解



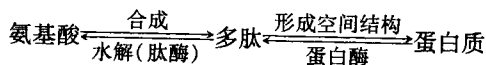
如淀粉(或糖原)的合成与水解：



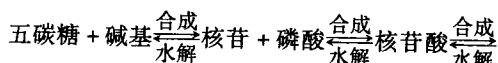
② 脂肪的合成与水解



③ 蛋白质的合成与水解



④ 核酸的合成与水解



核酸

合成反应与水解反应是两种类型的反应,在生物体内由不同的酶来催化,它们虽然方向相反,但不是可逆反应。

食物的消化过程,就是水解过程。

方法提升

例1 现有1 000个氨基酸,其中氨基有1 020个,羧基有1 050个,则由此合成的4条多肽链中共有肽键、氨基、羧基的数目是 ()

A. 999、1 016、1 046

B. 999、1、1

C. 996、24、54

D. 996、1 016、1 046

【答案】 C

【解析】 1 000个氨基酸,其中氨基有1 020个,羧基有1 050个,说明有20个氨基、50个羧基是在R基上,它们不参与脱水缩合,每条肽链的起始端和末端各有一个氨基和羧基,所以共有24个氨基和54个羧基。1 000个氨基酸形成4条肽链,肽键数(与脱水数相等) = 1 000 - 4 = 996。

【拓展】

项目	氨基酸数	肽键数	缩合脱水数	水解加水数	氨基数	羧基数
一条肽链	m	$m-1$	$m-1$	$m-1$	至少1个	至少1个
n 条肽链	m	$m-n$	$m-n$	$m-n$	至少 n 个	至少 n 个

例2 (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. $1/3AB - (1/3B - n) \times 18$

【答案】 D

【解析】 该蛋白质的分子量 = $B/3 \times A - (B/3 - n) \times 18 = 1/3AB - (1/3B - n) \times 18$ 。

【拓展】 由 m 个氨基酸形成的含有 n 条肽链的蛋白质分子,若氨基酸分子的平均相对质量是 a ,则该蛋白质分子的相对分子质量为: $am - (m - n) \times 18 = (a - 18)m + 18n$ 。相反,由 m 个氨基酸形成的含有 n 条肽链的蛋白质分子,其相对分子质量是 A ,则组成它的氨基酸分子的平均相对质量是 $A + (m - n) \times 18/m$ 。

例3 如果有足量的3种氨基酸,它们能形成的三肽种类最多有 ()

A. 27种

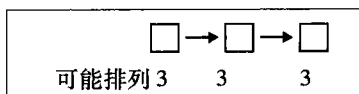
B. 9种

C. 6种

D. 3种

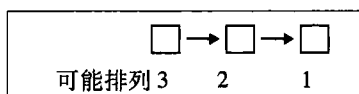
【答案】 A

【解析】 若A、B、C三种氨基酸任意排列(允许重复)构成三肽(如下图所示),在“□→□→□”中,第1个“□”中可以是A,也可以是B,也可以是C,有3种可能的排法;第2个“□”中可以是A,也可以是B,也可以是C,也有3种可能的排法;第3个“□”也同理。



故 3 种氨基酸最多能形成的三肽的种类有 $3^3 = 27$ 种。同样道理,20 种氨基酸最多能形成的三肽有 20^3 种。

【拓展】 若要求三肽中氨基酸种类彼此不同(如下图所示),则“□→□→□”中,第 1 个“□”中可以是 A,也可以是 B,也可以是 C,有 3 种可能的排法;第 2 个“□”中由于不能与第 1 个“□”中的氨基酸相同,所以只有 2 种可能的排法;第 3 个“□”只有 1 种可能的排法。



所以 3 种氨基酸(不允许重复)可以形成的三肽的种类有 $3 \times 2 \times 1 = 6$ 种。

实战演练

能力训练

1. 下面两表是生物体及人体组织、器官的含水量。从表中数据分析可得出的正确结论是 ()

表 1 生物体的含水量

生物	水母	鱼类	蛙	哺乳动物	藻类	高等植物
含水量/%	97	80~85	78	65	90	60~80

表 2 人体组织、器官的含水量

组织器官	牙齿	骨骼	骨骼肌	心脏	血液	脑
含水量/%	10	22	76	79	83	84

- ①构成生物体的成分中水的含量最多
 ②生物体的含水量与生物的生活环境密切相关
 ③代谢旺盛的组织器官含水量较多
 ④组织器官的形态结构差异与水的存在形式相关
 A. ①②③④ B. ①②③ C. ①② D. ①
2. 流行于夏秋季的霍乱传染病,先泻后是喷射性呕吐,早期无腹痛,体温正常,对患者除给予相应的药物治疗外,还应特别注意给予补充 ()
 A. 水 B. 水和 Na^+
 C. 水和 K^+ D. 水、 Na^+ 和 K^+
3. 有关糖类的下列陈述中,揭示其化学组成的特点是 ()
 A. 含有 C、H、O 三种元素
 B. 分子通式一般可以写成 $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$
 C. 糖可分为单糖、二糖和多糖三类
 D. 糖是生命活动的主要能源
4. 生物体内氧化所产生的代谢水,不同营养物质有

所不同,最高者每氧化 1 g 即可产生 1.07 mL 水。骆驼体内贮有大量该物质,30 多天不喝水也能正常活动,则该物质是 ()

- A. 蛋白质 B. 脂肪
 C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ D. 肝糖元和肌糖元
5. (2003·上海)人体免疫球蛋白中,IgG 由 4 条肽链构成,共有 764 个氨基酸,则该蛋白质分子中至少含有游离的氨基和羧基数分别是 ()
 A. 764 和 764 B. 760 和 760
 C. 762 和 762 D. 4 和 4
6. (2003·上海)谷氨酸的 R 基为 $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$,1 分子谷氨酸含有的 C、H、O、N 原子数依次是 ()
 A. 5、9、4、1 B. 4、8、5、1
 C. 5、8、4、1 D. 4、9、4、1
7. 下列物质中,因改变结构而可能导致生物学活性丧失的是 ()
 A. 核酸 B. 淀粉 C. 脂类 D. 几丁质
8. 已知 20 种氨基酸的平均相对分子质量是 a ,现有蛋白质分子由 n 条多肽链组成,相对分子质量为 b ,求此蛋白质分子中的肽键数 ()
 A. $b - 18n/a - 18n$ B. $b - an/a - 18$
 C. $b - 18n/a - 18$ D. $b - an/18$
9. 下列哪组物质能把整个生物界统一起来 ()
 A. 无机物和水 B. 糖类和脂肪
 C. 糖类和蛋白质 D. 蛋白质和核酸
10. (2002·广东)有机化合物中具有不同的化学基团,它们对水的亲和力不同。易与水结合的基团称为亲水基团(如 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$),具有大量亲水基团的一些蛋白质、淀粉等分子易溶于水;难与水结合的基团称为疏水基团,如脂类分子中的碳氢链。脂类分子往往有很长的碳氢链,难溶于水而聚集在一起。请回答:
- (1) 等量亲水性不同的两种物质分散在甲、乙两个含有等量水的容器中,如右图所示。容器中的自由水量甲比乙 (V 示结合水,●示物质分子)
- 甲 乙
- (2) 相同质量的花生种子(含油脂多)和大豆种子(含蛋白质多),当它们含水量相同时,自由水含量较多的是 种子。
- (3) 以占种子干重的百分比计算,种子萌发时干燥大豆种子的吸水量比干燥花生种子吸水量 。
- (4) 种子入库前必须对其干燥处理,降低种子中的含水量,这是因为:

a. _____。 b. _____。

(5)各地规定的入库粮食的含水量标准不尽相同,其原因是_____。

11.用氨基酸自动分析仪测定几种肽类化合物的氨基酸数目如下:

肽化合物名称	①	②	③	④	⑤	⑥
	缩宫素	牛加压素	血管舒张素	平滑肌舒张素	猪促黑色素细胞激素	人促黑色素细胞激素
氨基酸数目	9个	9个	9个	10个	13个	22个

(1)表中①、②、③的氨基酸数目虽然相同,但其生理作用彼此不同,这是因为它们的_____不同。

(2)表中③和④或⑤与⑥虽然功能相似,但各具专一性,它们之间的差异取决于_____。

(3)在不知血管舒张素的具体结构的情况下,推知这类肽类化合物至少有_____个氨基和_____个羧基,它们位于肽类化合物的位置是_____。

(4)⑥中常见的氨基酸最多_____种,它们在合成过程中需要的转运RNA最多_____种。

(5)假若构成这六类化合物的每一种氨基酸的平均相对分子质量均为 m ,则⑤的相对分子质量比④的相对分子质量多_____。

(6)组成上述六种化合物的所有氨基酸所共有的结构是_____。

拓展创新

12.葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$,10个葡萄糖分子通过缩合反应所形成的高聚物的分子式为()

- A. $C_{60}H_{120}O_{60}$ B. $C_{60}H_{102}O_{51}$
C. $C_{60}H_{100}O_{50}$ D. $C_{60}H_{112}O_{51}$

13.伴随蛋白质的水解过程,检测氨基酸的氨基和羧基,它们的数量关系可能表现为()

- A. 相等 B. 氨基多于羧基
C. 氨基少于羧基 D. 很难预测

14.在医疗实践中,器官移植是拯救某些患者的重要方法。但是无血缘关系的供体器官移植后往往很难成活,具有血缘关系的供体器官移植后成活的概率较高。从分子生物学水平看,其原因是()

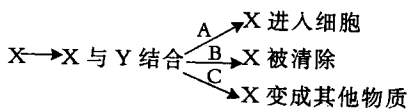
- A. 无血缘关系个体之间同一类蛋白质分子的氨基酸的数量完全不同
B. 有血缘关系个体之间同一类蛋白质分子的氨基酸种类,排序完全相同
C. 无血缘关系个体之间同一类蛋白质分子的大小、空间结构完全不同

D. 有血缘关系个体之间同一类蛋白质分子存在差异的概率较小

15.2001年诺贝尔奖授予发现细胞周期关键分子调节机制的三位科学家。其中,利兰·特韦尔发现了控制细胞周期最初阶段的基因(START),保罗·纳斯的贡献是发现了CDK(细胞周期蛋白依赖激酶)和CKI(细胞周期蛋白激酶抑制因子),蒂莫西·亨特发现了调节CDK的Cyclin(细胞周期蛋白)。以上四种物质中,其化学本质区别于其他三种的一种是()

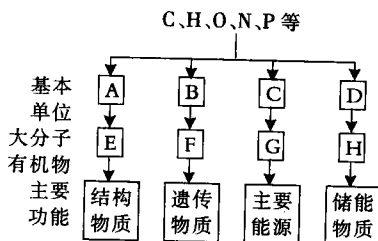
- A. START B. CDK C. Cyclin D. CKI

16.下图示生物体内的三个生理过程,A、B、C三过程中Y代表的物质分别是()



- A. 酶、抗体、载体 B. 抗体、载体、酶
C. 载体、抗体、酶 D. 酶、载体、抗体

17.下图中表示的是细胞中含有的四种有机物的结构与功能,请据图回答:



(1)图中E含的化学元素有_____,A是_____,A形成E的方式为_____。

(2)图中的F主要为_____,这时B是_____,F中的B有_____种。

(3)图中G在植物体内主要是_____,在动物体内主要是_____。

(4)图中的H是_____,每克该物质完全氧化分解放出的能量为38.91 kJ。H的基本组成物质是_____。

(5)仅由E、F两种物质构成的生物是_____。在真核生物中,E与F共同构成细胞核中的_____。

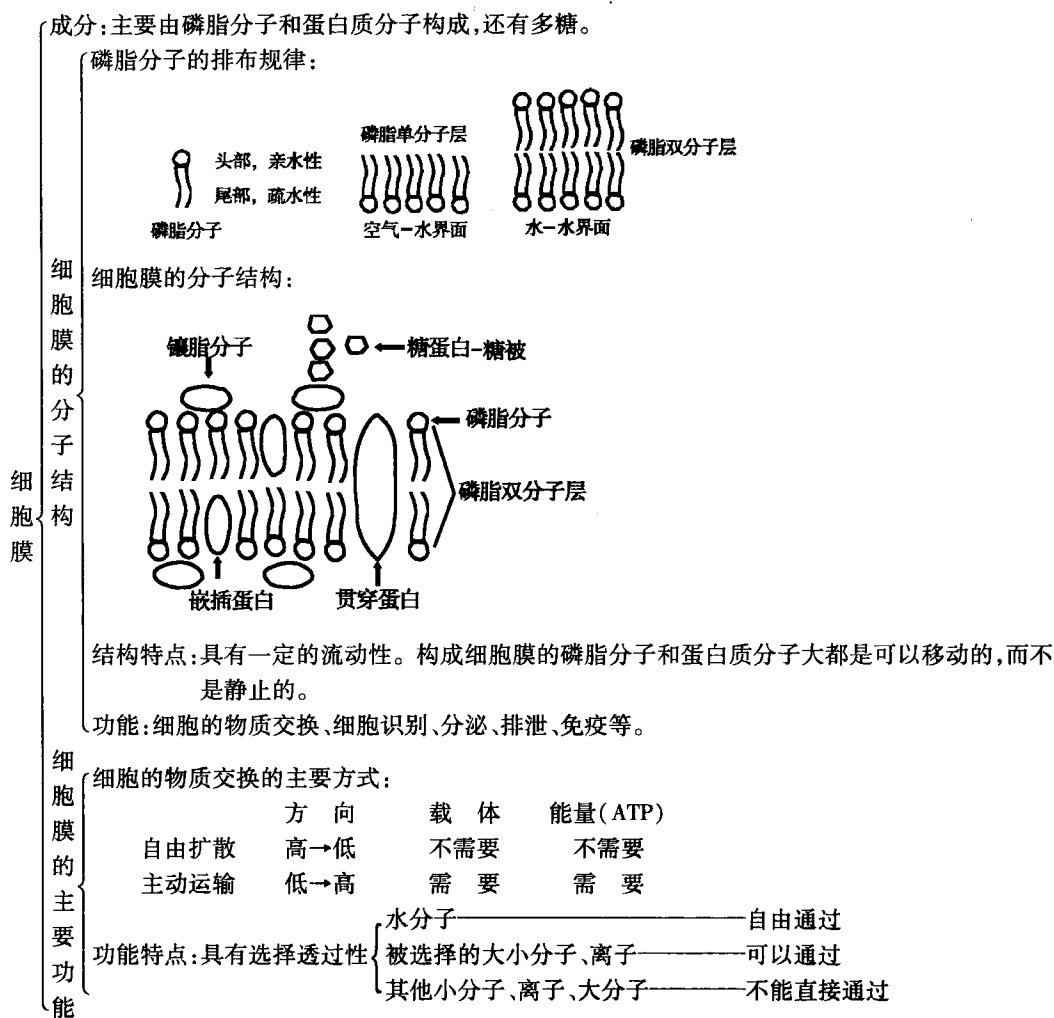
(6)E、在细胞内的合成受F、G、H中的_____控制。

(7)由C构成的植物细胞内的结构物质是_____。

第3讲 细胞膜的结构和功能

知识网络

知识体系



考试要求

掌握细胞膜的分子结构和细胞膜的主要功能,并能运用所学知识解决实际问题。

复习建议

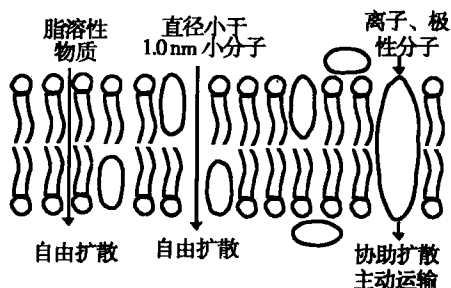
复习细胞膜的结构时,从磷脂分子的结构和特性入手,推导出磷脂分子的排布规律,弄清磷脂双分子层、蛋白质、多糖在结构上的关系,建立细胞膜的结构模型。

考点透析

复习指要

(1) 细胞膜的结构决定物质出入细胞的方式

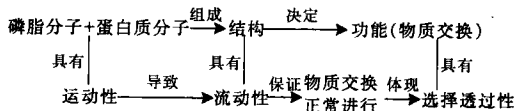
细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层,根据物质的相似相溶原理,一些脂溶性物质如甘油、胆固醇、脂肪酸等能以自由扩散的方式通过。细胞膜上有小孔,小孔直径小于1.0 nm,凡分子直径小于1.0 nm



的物质如 O_2 、 CO_2 、 H_2O 等可穿膜扩散,无需载体协助。磷脂分子的非极性疏水尾部具有屏障作用,只允许不带电荷或脂溶性物质自由通过,对于带电荷或带极性基团的亲水性物质,则需要贯穿在磷脂双分子层中的载体蛋白来运送。载体对所结合运载的物质具有高度的专一性,即不同的物质,需要不同的载体来运送。如上图所示。

(2) 细胞膜的成分、结构、功能及运动性、流动性、选择透过性之间的关系

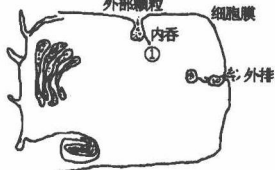
成分组成结构,结构决定功能。构成细胞膜的磷脂分子和蛋白质分子大都是运动的,因而决定了由它们构成的细胞膜的结构具有一定的流动性,结构的流动性保证了载体蛋白能从细胞膜的一侧转运相应的物质到另一侧,由于细胞膜上不同载体的数量不同,所以,当物质交换功能完成之后能体现出不同的物质进出细胞膜的数量、速度及难易程度的不同,即反映出物质交换过程中的选择透过性。可见,流动性是细胞膜结构的固有属性,无论细胞是否与外界发生物质交换关系,流动性总是存在的,而选择透过性是细胞膜生理特性的描述,这一特性只有在流动性基础上,完成物质交换功能方能体现出来。它们的关系可总结如下:



(3) 大分子和颗粒性物质进出细胞的方式

① 内吞作用。大

分子和颗粒性物质进入细胞,首先是这些物质由与细胞膜上的某些蛋白质有特异的亲和力而附着在膜上,然后这部分细胞膜内陷,形成小囊,这些物质就被包围在内。接着,小囊从细胞膜上分离下来而形成小泡,并且进入细胞内部。这种现象叫做内吞作用。其中,吞食固体颗粒,称为吞噬作用,饮入液体物质称为胞饮作用。



② 外排作用。与内吞作用相反,有些物质在细

胞膜内被一层膜所包围,形成小泡,小泡逐渐移到细胞表面,小泡与细胞膜融合在一起,并且向细胞外张开,使内含物质排出细胞之外,这种现象叫做外排作用。细胞通过外排作用向外分泌物质。

方法提升

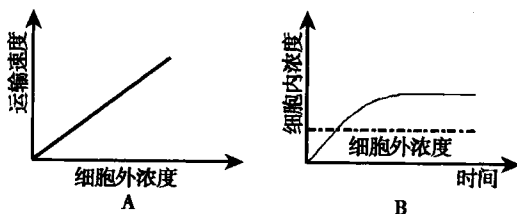
例1 决定细胞膜结构的主要物质和决定细胞膜功能的主要物质分别是 ()

- A. 蛋白质、蛋白质 B. 磷脂、磷脂
C. 磷脂、蛋白质 D. 磷脂、蛋白质和多糖

【答案】 C

【解析】 细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层,蛋白质分子镶嵌、嵌插和贯穿在磷脂双分子层的表面和内部,磷脂是决定细胞膜结构的主要物质。细胞膜的主要功能是控制细胞的物质交换,其次还与细胞识别、分泌、排泄和免疫有关,物质交换、识别和免疫都与蛋白质有关,因此,蛋白质是决定细胞膜功能的主要物质。

例2 (2001·广东,有删改)物质进入细胞都要穿过细胞膜,不同物质穿过细胞膜的方式不同,下列各图表示在一定范围内细胞膜外物质进入细胞膜内的三种不同情况。



回答下列问题:

(1) 据图指出 A、B 所表示的物质运输方式, A 是 _____, B 是 _____。

(2) 上述两种运输方式中,哪一种加入呼吸抑制剂后曲线会发生变化? 为什么?

(3) 乙醇、 CO_2 、氨基酸进入细胞的方式分别是 _____。

【答案】 (1) 自由扩散 主动运输 (2) B 主动运输需要呼吸作用提供能量 (3) A A B

【解析】 (1) 比较 A、B 两图, 易见 B 图, 随时间推移, 物质的运输趋于平衡, 可见这种运输方式都受到细胞膜上载体的制约, 而 A 没有这一制约, 说明 A 没有载体参与, 必为自由扩散。再进一步观察 B 图, 可见 B 图中, 当细胞内物质浓度高于虚线部分浓度 (即细胞外浓度) 时, 仍继续吸收一段时间, 这段时间为逆浓度梯度运输, 是主动运输的特征。

(2) 自由扩散是顺浓度梯度运输, 依靠浓度梯度的“势能”来进行, 不需要消耗代谢能量。主动运输是逆

浓度梯度运输,需要消耗代谢能量,由呼吸作用为其供能。因此,加入呼吸抑制剂后,曲线B会发生变化。

(3)气体物质以及脂溶性物质(如甘油、乙醇、胆固醇、苯)进入细胞的方式都是自由扩散,氨基酸进入细胞的方式是主动运输。

【拓展】此题第1小题考查学生对图的理解能力,解答此问时,要善于找突破口,即“题眼”,如B图中虚线以上部分曲线的含义。解答第2、3小题要善于推理和联想,如主动运输 $\xrightarrow{\text{耗能}}$ 能量 $\xrightarrow{\text{供能}}$ 呼吸作用;再如细胞膜 $\xrightarrow{\text{构成成分}}$ 磷脂双分子层 $\xrightarrow{\text{相似相溶原理}}$ 脂溶性物质,形成一条思维的链条,则很容易解答此类题目。



能力测练

- (2003·江苏)下列跨膜运输的生理活动,属于主动运输的是 ()
A. 酒精进入胃黏膜细胞
B. 二氧化碳由静脉血进入肺泡内
C. 原尿中的葡萄糖进入肾小管上皮细胞
D. 水分子出入细胞
- ATP、脱氧核苷酸、细胞膜共同具有的化学元素是 ()
A. C、H、O
B. C、H、O、N
C. C、H、O、N、P、S
D. C、H、O、N、P
- 实验表明,正常情况下维生素D可以优先通过细胞膜扩散到细胞内部,这是因为 ()
A. 细胞膜上含有蛋白质成分
B. 细胞内含有相应的酶
C. 细胞膜的基本支架是磷脂双分子层
D. 细胞膜上含有相应的载体
- 下列哪种物质不能以跨膜运输方式进入细胞 ()
A. 水分子和脂质分子
B. 不带电荷的小分子
C. 带电荷小分子或离子
D. 大分子和颗粒性物质
- 水和乙醇等亲水性小分子是通过自由扩散进出细胞膜的,这是因为细胞膜 ()
A. 具有转运这些物质的蛋白质
B. 基本结构是磷脂双分子层
C. 具有小于1.0 nm的小孔
D. 具有内吞作用
- 将红细胞放入下列液体中,能使红细胞因溶解而被破坏的液体是 ()
A. 1%的无机盐与0.1%的葡萄糖混合液

- 脂类溶剂和蛋白酶混合液
- 肽酶及脂肪酶混合液
- 0.1%的亚甲基蓝溶液

- 下列与细胞膜有关的四个选择项中,能说明细胞膜具有流动性的是 ()
A. 选择性
B. 主动运输
C. 保护作用
D. 自由扩散
- 水溶性染色剂(PI)能与核酸结合而使细胞核着色,可将其应用于细胞死活的鉴别。细胞浸泡于一定浓度的PI中,仅有死亡细胞的核会被染色,活细胞则不着色,但将PI注射到活细胞中,则细胞核会着色。利用PI鉴别细胞的基本原理是 ()
A. 死细胞与活细胞的核酸结构不同
B. 死细胞与活细胞的核酸含量不同
C. 活细胞能分解染色剂PI
D. 活细胞的细胞膜阻止PI的进入
- 根据细胞膜的结构和功能特点,分析简答下列问题:
(1)科学家在研究两种不同的海绵动物,使其细胞分散成单个的,然后将这些细胞掺杂在一起混合培养,发现只有同种的细胞才能结合。后来对细胞表面的糖蛋白进行分析,结果表明,这两种海绵细胞表面糖蛋白的氨基酸成分相同,而糖类的成分不同。说明_____。
(2)科学家在研究钠通过细胞膜的运输方式时,做了下述实验:先向枪乌贼神经纤维内注入微量的放射性同位素 Na^+ ,不久可测得神经纤维周围溶液中存在 Na^+ 。如果在神经纤维膜外溶液中加入抑制酶活动的药物,则 Na^+ 外流迅速停止。当向中毒神经纤维内注射新鲜ATP(能量)时, Na^+ 又重新透出,直到ATP用完。以上实验证明: Na^+ 通过神经纤维膜的方式是_____。
- 生物体内的细胞代谢效率与物质扩散的速率有关。同种物质虽然在细胞中扩散的速率基本相同,但细胞大小不同,扩散发生的快慢会有差异。有人设计了一种模型,用于研究这一问题。
实验步骤:①用小刀将琼脂块(内含酚酞)切成三块边长分别为3 cm、2 cm、1 cm的立方体;②将以上三种琼脂块样品,浸入到质量分数为0.1%的NaOH溶液中,处理10 min;③取出琼脂块样品,吸干浮液后,分别将每一样品切成两半,观察切面,测量每一切面上NaOH扩散深度,记录结果并分析。
(1)请你为此研究拟定一个课题名称_____。
(2)该研究中所用的细胞模型是_____。考虑在样品中加入酚酞是为了检查NaOH在琼脂中