

高
考

G 高考复习新三轮丛书
AOKAOYILUN

FUXIXINSHEJI

一轮复习

江苏省重点中学名师教学研究会

丛书主编 张嘉瑾 本册主编 汪永泰

新
设
计

生
物

shengwu



长 春 出 版 社
CHANGCHUNCHUBANSHE

“新三轮”题释

在一和二之外，出三。三是人类早期所能认识的最高数字。

三最早在中国代表多。三水为淼，三木为森，三火为焱，三日为晶，三石为磊，三人为众，……。

逐步发展，三变成多的数量虚化。转到文学语言之后，仍不能满足，于是就加了一个更大的量词：千。然后便有了众多的三千：女乐三千人，白发三千丈，水击三千里，飞流直下三千尺，三千宠爱于一身……，这等诗象妙语，就不必解真了。

世界上有大量三位一体的东西：中国古代的三皇、儒佛道三家、天地水三元、黄红蓝三色；道家三圣，佛家三乘、三世、三界；希腊神话中有命运三女神、机遇三女神。如此种种，无不钟情于三，定数于三。这无形中便增添了三的一种神秘色彩。

本系列丛书取名“新三轮”，决非眉头一皱计上心来，更不是对“三”情有独钟，所以就牵强附会。这是对这一圣吉数字的不谋而合，是一种必然和策略的和谐统一。

高三一年的复习，分三个不同层次，写三轮复习资料，既科学、高效，又扎实、细腻。这是长期实践的经验总结，这是多年尝试的最佳方略。

第一层，夯实双基，拓宽思路。

第二层，串讲方法，突破难点。

第三层，创新思维，激活能力。

三个层次三部曲，三轮丛书三个阶梯。“新三轮”力求轮轮有特色，“新三轮”旨在轮轮有创新。它们既独立成书，又相互联系。一气呵成，完整而统一。

“新三轮”希望在高三总复习中闯出一条新路，在精编精选教材的同时，努力减轻学生负担。轻负担、高质量是我们追求的最高境界。

三人行则必有我师，“新三轮”将是你的良师益友，它们将陪伴你走完高三，引导你走向成功。

相信这吉祥的“三”能给你带来好运与温馨。

张嘉瑾
2001.5

责任编辑 杨爱萍
许文彦
封面设计 王国擎

ISBN 7-80664-222-6



9 787806 642221 >

ISBN 7-80664-222-6/G · 103 定价：10.00元

目 录

第一章 绪论和细胞	(1)
第二章 生物的新陈代谢	(21)
第三章 生物的生殖和发育	(48)
第四章 生命活动的调节	(63)
第五章 遗传和变异	(73)
第六章 生命的起源和生物的进化	(101)
第七章 生物与环境	(113)
参考答案	(135)

第一章 绪论和细胞

双基提炼

1. 生物的基本特征

即生物的基本属性,也是生物与非生物的区别标志。其表现在结构、生理功能、生物与环境三个方面。生物体是开放的化学体系,通过各种化学物质的有机组合,形成了严整的结构(细胞结构、非细胞结构)。而之所以说生物是开放的化学体系,主要是该体系能与外界环境进行不断的物质和能量的交流,即新陈代谢。通过新陈代谢,为各项生命活动如:生长、应激生殖和发育、遗传和变异提供物质和能量的支持,假如一旦失去物质和能量的支持,生物的严整结构也会随之解体,故新陈代谢是生物的最基本特征,也是生物进行一切生命活动的基础,是生物与非生物最根本的区别所在。不同的生物在形态结构、生理及行为等方面有很大差异,这些差异产生的根本原因在于它们的遗传物质存储的遗传信息的不同。以遗传和变异为基础,通过自然选择使生物能适应一定的环境,生物的活动当然也能影响环境。

2. 生物学的研究内容及其发展方向

生物学(Biology)或称生命科学(life sciences)是研究生物生命现象的本质及其规律的科学。微观方面,生物学的发展从最初的个体水平的研究,依次经历了系统、器官、组织细胞(显微结构)、亚细胞(亚显微结构),一直到今天的分子乃至原子水平,使人类能深刻、准确地认识生命的奥秘,随着新兴的纳米材料与技术生物学的不断结合,人类的生命微观研究将不断地深入。宏观方面,生物学的研究目的在于正确认识生物与环境的关系,研究层次从个体到种群、群落、生态系统直至生物圈,当前人类社会所面临的人口剧增、粮食短缺、能源不足、环境污染等严重问题都与生物学宏观方面的研究有着密切的关系。

3. 细胞的发现及细胞学说

英国物理学家罗伯特·虎克于1665年在自制的光学显微镜下观察到死的、只剩下细胞壁的植物细胞,这一伟大发现揭开了人类认识、研究细胞的序幕。19世纪30年代,德国的植物学家施莱登和动物学家施旺创立了细胞学说,该学说找到了各方面有很大不同的动物和植物的共同点——细胞,明确指出:细胞是生命的单位,从而说明了生物之间存在亲缘关系,为达尔文生物进化论的创立提供了有力的证据。

4. 原生质的概念

现代生物学中原生质泛指细胞内的具有生物活性的物质,是生命的物质体系。原生质并

非是一种化合物,而是由多种化合物所组成的复杂而又能表现出生命现象的化学体系,该化学体系具备进行生命活动的三大要素:(1)具有一套基因组;(2)具有一层与外界分开的膜结构——细胞膜,来控制与外界环境的物质交换;(3)有一套完整的代谢机构。

5. 组成生物体的化学元素

在研究原生质的化学成分时,发现组成原生质的化学元素有几十种之多,其中有十多种数量相对较多,称主要元素,其余因数量极少,称微量元素。主要元素和微量元素如下:

占原生质总量 95%

C、H、O、N、P、S、K、Ca、Na、Mg、Cl、Fe; Cu、Co、I、Mn、Zn……等

主要元素

微量元素

组成原生质的各种化学元素,没有一种是无机自然界所特有的。联系生命起源的化学进化过程,可以看出生物界与非生物界有一定的联系。而原生质的化学元素组成比率与这些元素在无机环境中的比率又有很大不同,可看出生物界与非生物界又存在区别和不同。

生物由化学元素组成,这仅仅是从生物的基本组成角度来说的。生物是高度复杂的物质体系,化学元素必须组成各类化合物才有生物学意义。事实上,在原生质中除了氧、氮等极少数元素在某些阶段性时候是以单质形式存在的,其它元素均以化合态或离子状态存在。

6. 细胞中水的存在形式及功能

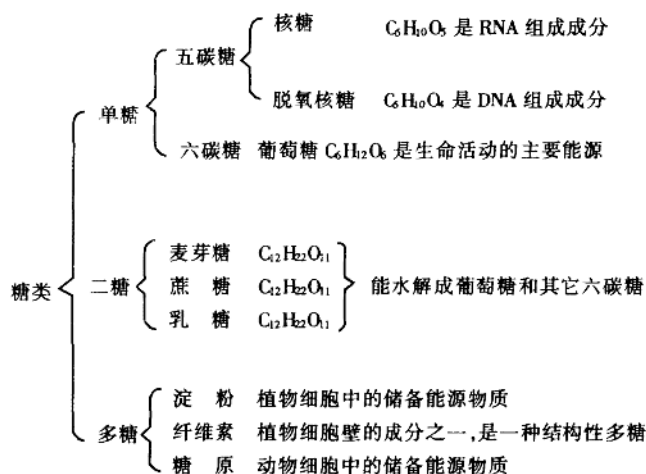
水是活细胞中含量最多的化合物,水在细胞中的存在形式有自由水和结合水两种。前者可以自由流动,后者因与细胞中的离子、亲水性物质结合而不能流动,成为细胞中的结构性物质。水在生命活动中起着重要的作用,表现在:(1)自由水是代谢物质的良好溶剂,养分和废物一般是以水溶液的形式进出细胞的,酶、激素、维生素等多种活性物质的运转也都依靠液体来完成;(2)水是细胞内化学反应的媒介,因为水能促进各种电解质的电离,对加速生化反应有利;(3)水本身是细胞内水解反应,氧化还原反应的反应物质。水的这些作用都与新陈代谢有着密切的关系,所以,细胞中自由水/结合水值可反映出细胞代谢活跃程度的高低。

7. 细胞中无机盐的存在形式及功能

细胞中的无机盐大多以离子状态存在,如 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等。有的可直接参与不同物质的形成。是细胞内某些重要化合物的组成成分,如 PO_4^{3-} 是合成磷脂、核苷酸、ATP 所必需的; Fe^{3+} 是血红蛋白的成分。无机盐对维持细胞的酸碱度、渗透压及细胞的正常形态和功能起着重要的作用。如足球运动员在比赛中的大量出汗,使 Ca^{2+} 随汗液大量流失,血钙浓度降低,使神经肌肉应激性提高,导致骨骼肌舒张困难,出现抽筋现象。

8. 糖类

元素组成为 C、H、O 的一类有机化合物。广泛分布于动、植物的各种组织中,根据糖类水解的不同情况,可以分为单糖、二糖和多糖三大类。在生物体内重要的单糖、二糖及多糖及其功能如下所示:



9. 脂类

脂类是生物体内一大类重要的有机化合物, 其基本元素为 C、H、O, 有的含 N、P 等元素, 不溶于水, 但溶于乙醚、苯等有机溶剂, 其分类及主要生物学功能如下:

(1) 脂肪: 是动植物细胞中的贮能物质, 当动物体内的可溶性单糖葡萄糖过剩时, 首先转化为脂肪, 然后转变为糖元。在植物体内就主要转化为淀粉, 有的也能转化为脂肪。如花生种子子叶细胞内的油滴。

(2) 类脂: 包含非脂性成分的脂类物质, 如含磷酸的叫磷脂, 含糖的叫糖脂, 磷脂是细胞膜结构的成分。

(3) 固醇: 包括胆固醇、性激素、维生素 D 等。胆固醇对细胞的代谢具有一定的促进作用; 性激素能激发维持第二性征, 促进生殖器官的发育及生殖细胞的生成; 维生素 D 能促进小肠对钙磷的吸收, 如娃哈哈 AD 钙奶饮料中就有维生素 D。

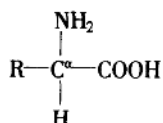
10. 蛋白质

蛋白质是构成生物体的基本物质, 从病毒到人类, 一切生物体内都有蛋白质的存在。在生命活动过程中, 蛋白质有着极其重要的功能。

(1) 蛋白质的元素组成及结构基本单位

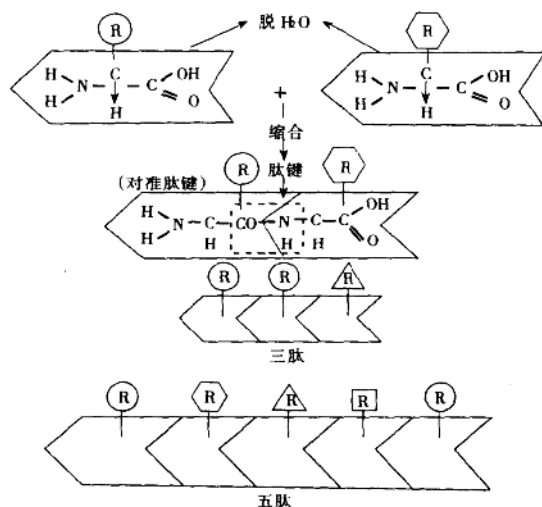
基本元素为 C、H、O、N, 有的蛋白质还含有 P、S 及微量的 Fe、Cu、Mn、I、Zn 等元素。

蛋白质是一种有机高分子化合物, 分子量很大, 约在 $5 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ 左右或更大些, 任何蛋白质水解后的最终产物都是氨基酸, 故氨基酸是蛋白质分子的基本结构单位。组成生物体蛋白质的氨基酸种类有 20 种, 氨基酸是含氨基的羧酸, 而构成蛋白质的氨基酸在结构上有其同性, 即每种氨基酸至少都有一个氨基 ($-NH_2$) 和一个羧基 ($-COOH$), 且它们都须连在同一个碳原子 (α 碳原子) 上, 其结构通式如下:



20 种氨基酸结构的不同, 表现在 R 基团的差异上。

(2) 蛋白质的结构



如左图,氨基酸与氨基酸之间可以发生缩合反应,形成肽键。所以肽是两个以上氨基酸分子连接起来的化合物。多个氨基酸分子连接起来的肽叫多肽,因呈链状排列,又叫肽链。蛋白质就是起码有一条肽链的复杂大分子。由于组成蛋白质分子的氨基酸种类、数目、序列、空间结构的不同,从而使蛋白质分子结构具有多样性。如最简单的细菌细胞中,有 600~800 种不同的蛋白质,在人体中至少有上千种蛋白质。蛋白质分子是生命活动的主要体现者,蛋白质分子的多样性是生物物种多样性的直接原因。

(3) 蛋白质的生物学功能

根据结构和功能相统一的生物学观点,蛋白质分子结构的多样性决定了其功能的多样性。现代的科学实验证明,不同的蛋白质有着不同的生物学功能。如催化作用,生物体内各种化学反应几乎都是在相应的酶催化下完成的;运输和贮存作用:氧气的运输是由红细胞中的血红蛋白来完成的。乳汁中的酪蛋白、蛋类中的卵清蛋白,可作为幼儿或胚胎发育的养料而贮存在体内;结构构建成分:细胞里的膜结构都是不溶性(水)蛋白质和脂类组成;收缩或运动功能:肌细胞中肌球蛋白和肌动蛋白的移动,形成了肌细胞的收缩与舒张;免疫防护功能:抗体(蛋白质)的识别外源性物质及使其丧失活性的作用;调节作用:胰岛素参与糖代谢的作用,等等。可见,几乎生物体内的每一项生命活动过程都与蛋白质紧密相关,蛋白质是生命活动的主要体现者,阐明蛋白质分子的结构与自身的生物学功能、活性的关系,是现代生物学研究的中心课题之一。

11. 核酸

是细胞中的一类信息大分子物质。是 1871 年米歇尔在脓细胞核中首先发现并分离提取出来的,呈酸性。元素组成为 C、H、O、N、P。基本单位是核苷酸,分核糖核苷酸和脱氧核苷酸两类,每个核酸分子是由成百上千个核苷酸分子连接而成的,其中脱氧核苷酸的连接称 DNA,主要存在于细胞核中,核糖核苷酸的连接成为 RNA,主要分布在细胞质中。所有生物细胞都含有这两类核酸(病毒只含有 DNA 或 RNA)。核酸是遗传信息的载体,对生物的遗传性、变异性及蛋白质的生物合成有着极其重要的作用。是物种多样性的根本原因。

12. 原核细胞和真核细胞的比较

(1) 细胞核的比较:原核细胞无核膜,真核细胞有核膜;原核细胞核内有 1 个裸露的 DNA 分子,真核细胞的核内有多个 DNA 分子且均有蛋白质衬护。结论:真核细胞的遗传信息

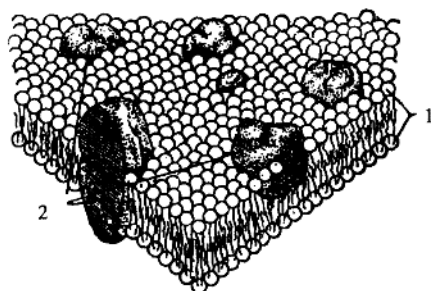
丰富且稳定,对整个细胞生命活动的控制、调度水平高。(2)细胞质的比较:原核细胞除了核糖体以外,几乎无细胞器的分化,真核细胞有多种细胞器的分化。结论:真核细胞的代谢能力比原核细胞强。打个比喻,如果说原核细胞是家庭工厂的话,那么真核细胞则是大型企业。当然,真核细胞是从原核细胞进化而来的。

13. 显微结构和亚显微结构(超微结构)

显微镜是生物学微观研究的必须观察仪器。显微结构是指在光学显微镜下所能看到的细胞结构。由于受光波波长的限制,光学显微镜的放大倍数极限是1500倍,能将相近两质点分辨清楚的距离为 $0.2\mu\text{m}$;在电子显微镜下看到的细胞结构称为细胞的亚显微结构,或称超微结构。电子显微镜是以电子来代替光波的精密放大仪器。目前,我国已能制造放大80万倍,相近两点分辨距离为 0.144nm 的电子显微镜。

14. 细胞膜和生物膜

各种细胞的表面都有一层薄膜,使细胞的内部跟外界环境分开,这层薄膜就是细胞膜。细胞膜和细胞内膜如核膜、各种细胞器的膜统称为生物膜,构成了细胞的膜系统。图示膜的流动镶嵌模型,可知,膜的基本骨架的磷脂双分子层,蛋白质分子以覆盖、镶嵌、贯穿等形式存在其间。膜结构的特点:(1)膜的结构不是静止的,而是具有一定的流动性(磷脂分子、蛋白质分子),这是膜结构的基本特征;(2)膜蛋白分布的不对称性。由膜的结构特点,决定了生物膜的性质是一种选择透过性膜。



膜的液态镶嵌模型

1. 磷脂分子 2. 蛋白质分子

15. 物质出入细胞的方式

物质进出细胞必须通过细胞膜,细胞膜对物质的通透具有高度的选择性,是一种选择透过性膜。物质出入细胞的具体方式应从物质的类别、浓度梯度、是否需要载体蛋白协助,是否需要消耗能量四个方面并结合实际具体分析。

16. 细胞质

细胞膜以内和细胞核以外的全部生命物质称为细胞质。亚显微结构模式图显示,细胞质的结构十分复杂,有各种细胞器和细胞器存在的液态环境细胞质基质,是细胞内代谢的主要场所。

17. 细胞器

在液态的细胞质基质中,悬浮着许多具有一定形态结构和执行特定功能的细微结构,称为细胞器。(1)线粒体:其内膜表面积扩大化的结构及内膜、基粒、基质中多种呼吸酶的存在,决定了线粒体是细胞内的动力工厂——有氧呼吸的主要场所,ATP的主要生产基地。能量代谢水平高的细胞线粒体数目多,而在特化和衰老的细胞中,线粒体则少或无。如人的红细胞是特化细胞,就没有线粒体。线粒体内还有DNA和RNA。(2)质体:是植物细胞所特有的细胞器,没有色素的称为白色体,有色素的若只含类胡萝卜素,称有色体,多见于成熟的果实、花瓣中。含叶绿素的质体则是最重要的叶绿体,多分布于叶肉细胞和幼嫩的皮层细胞内,和线粒体一样都具有双层膜和核酸,结构特点在于基粒片层结构的薄膜中含光合色素(叶绿素和类胡萝卜素)及酶,基质中存在多种与光合作用相关的酶。所以,叶绿体是光合作用的场所。(3)内质网:是细胞质中由膜结构组成的网状管道系统,亚显微结构显示,其外

与细胞膜相连,内与核膜相连,是细胞内大分子有机物的运输通道,且它的存在大大增加了细胞内的膜面积,利于酶分子的附着,从而提高代谢反应的速度。(4)高尔基体:由膜结构组成的囊泡状的细胞器,在分泌细胞如胰腺细胞、甲状腺细胞中较多,与分泌物的储存、加工和转运出细胞有关。(5)核糖体:是蛋白质合成的场所。(6)中心体:是动物和某些低等植物所具有的细胞器,总是位于核附近,能复制,在有丝分裂时发出星射线、构成纺锤体。(7)液泡:由单层膜围成的,内有细胞液的植物细胞所具有的结构。细胞内大液泡的形成是植物细胞成熟的标志。细胞液的主要成分是水,此外还溶有无机盐等多种物质,参与细胞的水分代谢。

18. 细胞核

真核细胞一般都有成形的细胞核,某些特化细胞如成熟的红细胞无核。细胞核由核膜、核仁、核液和染色质组成。核膜是双层膜,上有核孔,是大分子物质进出核的通道。核内最重要的物质是染色质,细胞经碱性染料染色后,在核内出现一个由粗或细的长丝交织而成的网,这就是染色质。在细胞分裂过程中(不包括无丝分裂),染色质高度螺旋化形成缩短、变粗的染色体。分裂结束时,染色体又去螺旋化,松散成染色质,故染色质和染色体是细胞周期不同阶段的运动形态,是同一种物质。主要成分是DNA和蛋白质。

凡是具有细胞结构的生物遗传物质都是DNA,且大多在核内,故细胞核是遗传物质DNA储存和复制的场所,也是对细胞生命活动的控制中心。

19. 生物的整体性观点

系统论有一个重要的思想,就是整体大于各部分之和,这一思想也完全适用了生物领域。细胞的各种结构都有其特有的、不可替代的作用,但是只有在它们组成一个整体——细胞的前提下才能正常地、持续地完成新陈代谢等一系列活动。

20. 细胞的分裂

1885年,德国病理学家R. Virchow明确提出:细胞来自细胞。细胞来自细胞的过程即细胞的分裂。单细胞生物通过细胞的分裂,达到繁殖的目的;多细胞生物的细胞分裂是个体生长发育的主要途径,细胞分裂产生的新细胞还可以补充体内衰老、死亡的细胞,维持机体的正常形态和功能;多细胞生物还可以通过特殊的分裂方式产生生殖细胞,以进行生殖。所以,细胞分裂是生物体生长、发育、繁殖的基础。细胞分裂的方式有:有丝分裂、无丝分裂、减数分裂三种。

21. 有丝分裂

以有丝分裂方式增殖的细胞是体细胞。对连续分裂的细胞来说,从上一次分裂结束开始到下一次分裂结束的时间间隔,称为细胞周期。细胞周期包括分裂间期和分裂期,间期在整个周期中的时间最长,分裂期又分为前、中、后、末四个时期。有丝分裂的过程是一个连续的动态变化过程,其中心任务是完成染色体的复制并平均分配给未来的两个子细胞,也是DNA包括基因的复制和平均分配过程,各个时期的变化、运动均是为这个中心服务的。如间期,完成染色体(DNA,基因)的复制,为平均分配打下物质方面的基础。分裂期的前期、中期的任务是使染色体真正出现并使其在细胞中的排列由无规律转为有规律,为平均分配作好形态上的准备。分裂期的后期、末期是执行染色体平均分配给两个子细胞的时期。明确这一中心任务及该任务如何去完成,才能对分裂过程染色体、DNA数量的变化有正确的动态认识,也才能理解为什么分裂产生的两个子细胞与母细胞相比有相同的染色体组合、相同的DNA组成,相同的基因型,从而深刻地领会到细胞有丝分裂的意义在于维持了亲代细胞与子代细胞之间遗传性状的稳定性。

22. 无丝分裂

分裂时无染色体出现,也不形成纺锤体的细胞分裂方式

范例精讲

例1 下列属于生物应激现象的是

()

- A. 蝗虫的体色与绿色的青草一致 B. 金环蛇体表的环纹
C. 枯叶蝶的模样像枯叶 D. 比目鱼的体色随环境而改变

分析: 本题主要考查对应激性、适应性概念的理解和应用。所给的四个选项都是适应性的典型实例。A、D是保护色, B是警戒色, C是拟态。粗看没有区别, 解此题的关键是抓住应激性是生物对刺激作出的反应, 在短时间内完成。而适应性是通过长期自然选择形成的, 是比较稳定的特征, 一般不会因环境的改变而改变。A、B、C三种动物的适应性特征是稳定的遗传性状, 不会随环境的改变而很快地发生变化。而比目鱼的体色可随环境的改变而迅速改变, 因此它的体色与环境保持一致, 既是适应性又是应激性。

答案: D

例2 放射性同位素发射出的各种射线使照相机乳胶上的 Ag Rr 晶体有感光能力。利用该原理可对细胞中的有机物进行放射自显影定位, 则此项技术最常用的放射性元素是 ()

- A. 碳、氮 B. 氮、氧 C. 磷、硫 D. 氢、碳

分析: 该题虽引入了细胞微观研究方法——放射自显影。但考核的知识点却是细胞中有机的元素组成。由于糖类、脂类、蛋白质、核酸四类有机物均含有碳、氢元素。即碳、氢是所有各类有机物元素组成的交集, 故最常用的放射性元素应该是碳、氢, 比如: ^{14}C 、 ^3H 。

答案: D

例3 显微镜下分别观察小麦的叶肉细胞和干种子胚乳细胞, 发现叶肉细胞的细胞质有明显的胞质流动现象, 而胚乳细胞则无此现象, 原因是 ()

- A. 叶肉细胞是活细胞, 而胚乳细胞是死细胞
B. 叶肉细胞中有自由水, 胚乳细胞没有自由水
C. 叶肉细胞的自由水/结合水值大, 细胞质呈溶胶状态
D. 叶肉细胞的自由水/结合水值大, 细胞质呈溶液状态

分析: 本题的考核点是水在细胞中的存在状态及与代谢强度的关系, 选项 A 明显错误, 休眠细胞仍是活细胞, 选项 B 错在胚乳细胞没有自由水, 种子在晒干过程中自由水大量蒸发, 故胚乳细胞中自由水有但较少, 代谢不活跃, 故干种子萌发须吸足水分; 选项 D 没有考虑细胞质中化合物的多样性, 细胞质中除了水、离子外, 还有有机物蛋白质、糖类等, 故细胞质不可能呈溶液状态。

答案: C

例4 同为组成生物体蛋白质的氨基酸, 酪氨酸几乎不溶于水, 精氨酸易溶于水, 这种差异的产生, 取决于 ()

- A. 两者 R 基因组成的不同 B. 两者的结构完全不同
C. 酪氨酸的氨基多 D. 精氨酸的羧基多

分析: 题干给的氨基酸水溶性的问题教材中没有涉及, 但教材明确写出了氨基酸的通式并指明了其含义, 依据结构决定性质的科学观点, 结合氨基酸结构的不同取决于 R 基因不同的结论, 选项 A 附合题意。至于 C、D 的叙述, 的确会造成 R 基因的差异, 但是否附合实际,

题干给的条件不足,故不予考虑。

答案:A

例5 结晶牛胰岛素是由51个氨基酸分子构成的蛋白质,含A、B两条肽链,则结晶牛胰岛素分子结构中所含的肽链数和在形成过程中脱去的水分子数依次是 ()

- A.48个、49个 B.49个、49个 C.50个、50个 D.51个、49个

分析:蛋白质在形成过程中,一个氨基酸的氨基和另一个氨基酸的羧基以脱水的方式形成肽键,故蛋白质分子中肽键数应和脱去的水分子数相等。结晶牛胰岛素的氨基酸总数为51个,分A、B两条链,可设A链为 m 个氨基酸($m < 51$),则B链的氨基酸数为 $(51 - m)$ 个。A链中的肽键数为 $(m - 1)$ 个,B链中的肽键数为 $(51 - m - 1)$ 个,那么A、B两链共有肽键数为 $(m - 1) + (51 - m - 1)$,整理得49。

答案:B

例6 东北虎体内贮存能量和减少热量散失的物质是 ()

- A.糖元 B.淀粉 C.脂肪 D.纤维素

分析:东北虎是动物,故贮能物质不可能是植物性多糖淀粉或纤维素。糖元是动物细胞中的贮能物质,分布在肝脏和骨骼肌中,但没有减少热量散失作用,脂肪是动物体内的贮能物质,在皮下组织和大网膜、肠系膜等处广泛分布,且皮下的脂肪层具有减少热量散失来保温的作用。

答案:C

例7 下列有关原生质的叙述,正确的是 ()

- A.细胞器不是原生质 B.原生质就是细胞
C.一个动物细胞就是一团原生质 D.细胞膜和细胞核不是原生质

分析:原生质泛指细胞内的全部生命物质,包括细胞膜、细胞质、细胞核三部分。它的主要成分是蛋白质、核酸和脂类。一个动物细胞一般包括细胞膜、细胞质和细胞核三部分,所以一个动物细胞就是一小团原生质。而植物细胞的细胞壁不属于原生质,故选项B错误。细胞器是细胞质的一部分,故选项A也错误。

答案:C

例8 哺乳动物血液中的白细胞具有吞噬入侵病原菌的能力,白细胞吞噬病原菌与下列哪项有关 ()

- A.主动运输 B.自由扩散
C.细胞膜具有选择透过性 D.细胞膜有一定的流动性

分析:白细胞吞噬病原菌肯定是病原菌进入白细胞的过程,必须通过白细胞膜,粗看似乎与细胞膜的选择透过性有关。膜的选择透过性含义:水分子可以自由通过,细胞需要的离子、小分子可以通过,而其它的离子、小分子、大分子则不能通过,在这一前提下,根据通过细胞膜时浓度梯度、载体是否帮助、能量是否消耗,分为自由扩散、协助扩散、主动运输三种方式。而本题中病原菌是细胞结构的生物,是包括有机大分子在内的多种化合物的有机组合,显然既不是水分,也不是小分子物质,故选项A、B、C均错误。

答案:D

例9 下列哪组最可能是线粒体的组成元素 ()

- A.C、H、O、N、P B.C、H、O、N
C.C、H、O、S、P D.C、H、O、S

分析:线粒体是细胞器,要分析细胞器的元素组成,必需先分析其化合物的组合。线粒

体具有双膜结构,而膜结构的化学组成是磷脂分子、蛋白质分子。线粒体是有氧呼吸的主要场所,必定有能源物质(如丙酮酸),必定有催化反应的酶,此外还有 DNA 和 RNA。磷脂分子的组成元素是 C、H、O、P,蛋白质分子包括酶的基本元素是 C、H、O、N,丙酮酸的元素为 C、H、O,核酸的元素是 C、H、O、N、P。取各类化合物元素组成的并集,可得解。

答案:A

例 10 细胞核内遗传信息的表达最终在下列哪项中完成 ()

- A. 线粒体 B. 核糖体 C. 染色体 D. 细胞膜

分析:遗传信息的表达是通过转录、翻译来实现的。通过转录,将基因中的遗传信息传递给信使 RNA,信使 RNA 将获得的遗传信息以遗传密码的形式通过核孔从细胞核中出来,进入细胞质中的核糖体,在核糖体内以信使 RNA 的遗传密码为模板,依靠转运 RNA 携带、运输相应的氨基酸,合成有一定氨基酸种类、序列的蛋白质。即最终将遗传信息反映到蛋白质的分子结构中。

答案:B

例 11 鉴别一个细胞是动物细胞还是植物细胞应镜检它 ()

- A. 有无叶绿体 B. 有无液泡 C. 有无中心体 D. 有无细胞壁

分析:本题主要考核动、植细胞的区别,但因只涉及一个细胞的鉴别,故有一定的特殊性。选项 A、B、C、D 均是动、植物区别的特点,但叶绿体并非在所有的植物细胞中都存在,也就是说一个植物细胞若没有叶绿体,不能说该细胞就是动物细胞。在动物界中,单细胞原生动物如草履虫细胞内的食物泡伸缩也具有液泡的形态、功能。中心体一般可认为是动物细胞特有的,但某些低等藻类细胞中也存在。而动物细胞均没有细胞壁。

答案:D

例 12 颤藻是蓝藻类的一种,下列对它的叙述,错误的是 ()

- A. 无叶绿体结构 B. 具有 DNA 和 RNA
C. 具有线粒体结构 D. 遗传不守孟氏定律

分析:蓝藻和细菌是原核生物。故颤藻是原核细胞结构,根据原核细胞的结构特点,核内有一裸露的 DNA 分子,并不与蛋白质组合成染色体,而孟德尔遗传定律是关于染色体上的基因的传递规律,故选项 D 正确。原核细胞中除了核糖体外,无其它细胞器的分化,故选项 A 正确,选项 C 错误。细胞结构的生物胞内 DNA 和 RNA 都存在,选项 B 也正确。

答案:C

例 13 用高倍镜观察植物细胞有丝分裂中期图像,全部清晰可见的结构是 ()

- A. 染色体、纺锤体、细胞壁 B. 染色体、赤道板、细胞膜
C. 纺锤体、细胞膜、细胞核 D. 纺锤体、细胞壁、核仁

分析:在有丝分裂的前期,核膜、核仁已解体消失,放在高倍镜下观察不到细胞核和核仁,选项 C、D 即可排除,在有丝分裂中期,着丝点是排列在细胞中央的平面赤道板上,但赤道板仅仅是着丝点排列的平面而已,并不是一个真实存在的结构,所以选项 B 亦可排除。

答案:A

例 14 在细胞周期中,细胞的同化作用最显著的时期是 ()

- A. 间期 B. 前期 C. 后期 D. 分裂期

分析:在细胞周期中,分裂期的时间最长,主要是完成核内染色体的复制,即包括 DNA 分子的复制和蛋白质的生物合成,此外,还需为分裂期的完成做好能源物质的准备,故间期的同化作用最显著,而分裂期的完成需消耗大量的能量,主要是异化过程。

答案: A

例 15 高等植物细胞和动物细胞之间在细胞分裂的机制上有什么不同 ()

- ①着丝点分裂 ②细胞质分裂 ③纺锤丝的功能 ④中心粒存在
A. ①② B. ①④ C. ②④ D. ③④

分析: 植物细胞中没有中心粒; 动物细胞中有中心粒, 它参与纺锤丝的形成。植物细胞细胞质分裂是通过在细胞中央形成新的细胞壁, 将母细胞分成两个子细胞; 动物细胞细胞质分裂是细胞膜内陷, 母细胞缢裂成两个子细胞。而着丝点分裂、纺锤丝的功能在动植物细胞分裂中是一样的。

答案: C

例 16 当细胞开始进入分裂期时, 它有 N 个染色体和 Q 个 DNA。经过有丝分裂后, 每一个子细胞中的 DNA 量和染色体数应为多少 ()

- A. Q 和 N B. $Q/2$ 和 $N/2$ C. $Q/2$ 和 N D. Q 和 $N/2$

分析: 当细胞开始分裂时, 每个染色体已完成复制, 故 N 个染色体将含有 $2N$ 个染色单体, 但由于此时染色单体尚未分开, 故仍为 N 个染色体。同理 Q 个 DNA 已为复制前的 2 倍, 即复制前细胞中应有 $Q/2$ 个 DNA。根据分裂后子细胞的染色体、DNA 分子数与母细胞相同的道理, 可得子细胞中 DNA 量和染色体数应为 $Q/2$ 和 N 。

答案: C

例 17 有人发现, 在一定温度条件下, 细胞膜中的脂类分子均垂直排列于膜表面。当温度上升到一定程度时, 细胞膜的磷脂分子有 75% 排列发生倾斜。细胞膜的厚度减小, 而膜表面积扩大, 膜对分子、离子的通透性提高。对于膜的上述变化, 合理的解释是_____。

分析: 细胞膜的磷脂双分子层是膜的基本骨架, 细胞膜的结构特点是具有一定的流动性, 上述实验现象表明膜的流动性不仅仅是指膜上的蛋白质是可以运动的, 磷脂双分子也可以运动, 正是由于磷脂分子的运动, 导致膜的厚度减少, 膜表面积扩大。

答案: 细胞膜具有一定的流动性, 膜的基本骨架磷脂分子也能运动。

例 18 细菌的寿命是较短的。但从诞生至今所经历的几十亿年的时间里, 细菌不但没有灭绝, 而且种类越来越多。这一事实说明了生物体具有_____、_____和_____等特征。

分析: 本题考查生物基本特征的知识及应用。仔细分析, 可发现本题实际上是由三个问题组合而成的。即: 细菌为什么能世代繁衍, 不会因个体的死亡而灭绝? 细菌的种类为什么会越来越多? 细菌为什么会在自然界生存至今? 基于这样的分析不难得出正确的答案

答案: 生殖 遗传和变异 适应环境

例 19 酵母菌在缺氧条件下繁殖和生长, 细胞的线粒体一代比一代少。可是, 当重新获得充足的氧气和能源供应时, 线粒体数量迅速增加, 其代谢和生长都旺盛, 繁殖速度也加快。请问:

(1) 从线粒体的自身物质组成特点看, 线粒体数量能迅速增加的原因在于_____。

(2) 线粒体迅速增加, 促进代谢、生长和繁殖的原因是_____。

分析: 酵母菌是兼气性单细胞真菌, 它既能在缺氧环境下生存 (进行无氧呼吸), 也能在有氧条件下生存 (进行有氧呼吸)。有氧呼吸的主要场所是线粒体, 线粒体中存在遗传物质 DNA, 线粒体 DNA 能像核内 DNA 一样, 进行转录、翻译及自我复制, 在核内 DNA 的帮助下, 完成线粒体的自我复制繁殖。故线粒体又称为半自主性细胞器。线粒体的增加, 使细胞内的有氧呼吸加快、增强, 能量供给充足, 故能促进代谢、生长、繁殖等生命活动。

答案: (1) 线粒体有 DNA, 使线粒体能进行自我复制繁殖

(2) 细胞内的有氧呼吸作用加强, 能量供应充足

例 20 让去核的球形海胆的卵与海胆的精子结合成为受精卵。受精卵发育后形成的幼体性状与海胆十分相似, 而与球形海胆的差异较大, 这一实验说明了_____。

分析: 生物的性状是受遗传物质控制, 通过蛋白质表现出来的。据题意可知受精卵中细胞核来自精子, 即来自海胆; 受精卵中细胞质来自卵, 即来自球形海胆, 而受精卵发育成的幼体性状象海胆, 而与球形海胆差异较大, 故可说明遗传物质 DNA 存在于细胞核, 从而使细胞核能决定生物的性状。

答案: 遗传物质 DNA 存在于细胞核, 细胞核能控制生物性状的遗传。

例 21 20 种氨基酸的平均分子量为 128, 测得胰岛素的分子量为 5646, 由此可以推断胰岛素含有的肽链条数和氨基酸个数分别是_____条和_____个。

分析: 本题考核的知识点氨基酸分子以脱水缩合的方式形成肽链, 若蛋白质分子只有一条肽链组成, 则脱去的水分子数为 $(n-1)$ 个, n 表示组成蛋白质的氨基酸数目。经推理可得, 若形成的蛋白质分子形成几条肽链, 则脱去的水分子数为 $(n-m)$ 个。本题虽肽链数和氨基酸数均未知, 但根据题目提供的分子量条件, 仍可得到等式。不妨设胰岛素是有 x 个氨基酸分子共形成 y 条肽链。则未发生脱水缩合时, 分子量为 $128x$, 在脱水缩合过程中脱去 $(x-y)$ 个水分子, 即脱水缩合后分子量减小 $18(x-y)$, 故可得等式 $128x - 18(x-y) = 5646$, 整理后得关系式 $x = \frac{2823-9y}{55}$, 虽然关系中有 x 、 y 两个变量, 但 x (氨基酸数)、 y (肽链数) 均只能为正整数, 所以, 经数学讨论后, 可求得解。

答案: 2 51

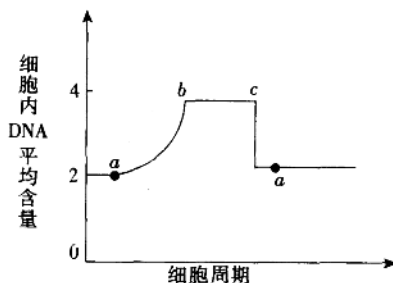
例 22 左图表示某生物细胞在一个有丝分裂的细胞周期中 DNA 含量的变化, 据图分析回答。

(1) $a-b$ 表示_____期

(2) $b-a$ 表示_____期

(3) $c-a$ 表示_____期

(4) a 以后表示_____期



分析: 本题考查有丝分裂细胞周期中 DNA 量的持续动态变化情况。在间期染色体没有复制的时候,

1 个染色体有 1 个 DNA 分子, 染色体复制后, 每个染色体的着丝点含 2 个完全一样的姐妹染色单体, 而染色体的复制包括 DNA 的复制, 则复制完成后, 1 个 DNA 分子变为 2 个 DNA 分子, 分别存在于两个染色单体中。故染色体复制的结果, 染色体数目不变, 而 DNA 分子的数量增加一倍。这引起了图中曲线上 $a \sim b$ 的变化。进入分裂期以后, 前期、中期和后期 DNA 均保持加倍的含量, 这反应在图曲线 $b \sim c$ 上。到了末期, 每个细胞分裂成 2 个子细胞, 相应的, DNA 也平均分配到 2 个子细胞中, 所以, DNA 的含量比原来减少了一半, 这样, 曲线由 c 到达 a 。 a 以后子细胞又进入了下一个细胞周期的间期。

答案: (1) 间期

(2) 前期 中期 后期

(3) 末期

(4) 下一个细胞周期的间期

例 23 下图表示有丝分裂过程中染色体运动及数目的变化。图 A 中曲线 a 表示染色体的

着丝点与纺锤丝的相应极之间的平均距离；图 B ①~⑥表示有丝分裂染色体数目变化曲线，分析回答。

(1) 进行分裂的该细胞的长度是_____ μm ，图 A 曲线 b 表示_____，图 A 曲线距离减少的原因是_____。

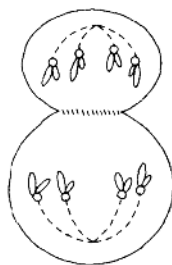
(2) 从_____分钟起，细胞分裂进入后期，相当于 B 图曲线的标号为_____，此期的典型特点是_____。

分析：本题考查有丝分裂过程中染色体的运动和数目变化的规律。在细胞有丝分裂的前期，间期复制好的染色体（实际上是染色质）经高度螺旋化后，缩短变粗，形成真正的染色体，同时从两极发出许多纺锤丝构成了纺锤体，染色体的运动是由纺锤丝牵引着着丝点，通过纺锤丝的收缩来完成的。前期细胞中的染色体的排列是随机的，有的染色体其着丝点可能恰好在细胞的中央，与纺锤丝相应极（指某一极）的距离为 $1/2L$ ， L 表示细胞长度。有的分布在细胞中央平面的两侧，与纺锤丝相应极（某一极）的距离大于或小于 $1/2L$ ，故所有染色体的着丝点与纺锤丝相应极（某一极）的平均距离为 $1/2L$ ，反映在曲线 a 的 0~10 分钟的变化上， $1/2L = 20\mu\text{m}$ ，故分裂的该细胞的长度为 $40\mu\text{m}$ 。后期着丝点分裂成两组，由纺锤丝牵引移向细胞两极，与纺锤丝相应极（指着丝点移向极）的距离逐渐缩小，反映在图 A 中则是第 10 分钟起曲线 a 逐渐下降。与此同时，两组着丝点的距离越来越大，反映在图 A 中 b 曲线从第 10 分钟起逐渐上升，故第 10 分钟是中期、后期的临界时刻，相当于 B 图曲线的②时刻。

答案：(1) $40\mu\text{m}$ 分别移向两极的染色体着丝点的距离 纺锤丝逐渐缩短，着丝点（染色体）到细胞某一极的距离缩小

(2) 10 ②着丝点分裂，姐妹染色单体分开各自成为染色体，导致细胞中染色体数目加倍。

例 24 下图是某同学画的有丝分裂后期的动物细胞图，请指出错误。



(1) _____。

(2) _____。

(3) _____。

(4) _____。

分析：该同学画的是动物细胞的有丝分裂后期图，首先进行有丝分裂的细胞是体细胞，在体细胞中肯定存在同源染色体，但从该图分裂的结果来看，以后形成的两个子细胞所具有的 4 个染色体形态各异，没有体现出同源染色体形态应两两相同的特征，故该图是画了减 II 后期图。再看，该细胞是动物细胞，动物细胞在有丝分裂过程中，中心体发射出射线组成了纺锤体，而图中细胞两极没有中心体，那么纺锤体从何而来？从该图反映的趋势看，末期不但出现了细胞板，而且细胞质不均等分裂，形成了一大一小两个子细胞，显然错误。

答案：(1) 移向两极的两套染色体没有体现同源染色体的存在。

- (2) 细胞的两极没有画中心体。
- (3) 细胞中画了细胞板。
- (4) 细胞质不均等分裂。

巩固提高

一、选择题

1. 西双版纳有一种跳舞草, 能随着歌声, 叶片上下摆动似跳舞, 这是生物的 ()
A. 应激性 B. 适应性 C. 遗传性 D. 变异性
2. 距今7~9亿年前, 地球上开始出现了多细胞藻类, 并不断大量繁殖, 它们光合作用放出的大量氧气中一部分在大气上层被进一步氧化成臭氧, 从而使生物从海洋向陆地登陆生活成为可能, 这一事例说明 ()
A. 生物能产生变异 B. 生物是可以进化的
C. 生物能适应变好的环境 D. 生物的生命活动能影响环境
3. 病毒作为生物的主要理由应是 ()
A. 病毒能独立地完成新陈代谢
B. 病毒是有机物组合形成的个体
C. 病毒能复制产生后代
D. 病毒能使很多生物致病
4. 沙漠中的蝎子昼伏夜出, 蝎子的这种节律行为从根本上说是由下列哪项决定的 ()
A. 沙漠白天温度高
B. 蝎子的遗传物质 DNA
C. 蝎子的蛋白质适合在低温下起作用
D. 蝎子的猎物晚上出来活动
5. 细胞结构和生命活动的物质基础是 ()
A. 化学元素 B. 核酸 C. 化合物 D. 蛋白质
6. 人和花生的细胞中共有的储能物质是 ()
A. 葡萄糖 B. 蛋白质 C. 糖元 D. 脂肪
7. 用心的妈妈会用锌, 锌在细胞中的主要作用是 ()
A. 是多种酶的组成成分 B. 维持细胞的正常形态
C. 参与调节渗透压 D. 参与调节细胞的渗透压
8. 生物界和非生物界具有统一性的一面, 理由是 ()
A. 构成细胞的化合物在非生物界都存在
B. 构成细胞的无机物在自然界都存在
C. 构成细胞的化学元素, 没有一种是细胞特有的
D. 非生物界每时每刻都存在物质和能量的变化
9. 某蔬菜基地用无土栽培技术种植的各类蔬菜都存在叶片黄化的毛病, 你认为其蔬菜的培养液中哪种物质的浓度偏低 ()
A. NH_4^+ B. Cl^- C. Mg^{2+} D. NO_3^-
10. 谷氨酸的 R 基为 $-\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$, 在一个谷氨酸分子中, 含有碳和氧的原子数分别是 ()
A. 4, 4 B. 5, 4 C. 4, 5 D. 5, 5