

G634.914

陈正宜 曹虎 等
编著

生物应用分析能力的培养

科学技术文献出版社

生物应用分析能力的培养

陈正宜 曹 虎
于国星 赵克科 卢润祥 编著

科学技术文献出版社

内 容 简 介

能力培养是当前教育改革的重大问题。本书重点研究生物应用、分析能力的培养,即训练学生用所学的生物学知识去分析、解决日常生活中的各种问题。本书联系农业生产、医学、体育、科技等各方面的实际、精选了600多个新情境习题进行解析。详细阐述了解题思路和方法,并分析易出现的典型错误。选材新颖、独特。

可供生物教师、教学研究人员和高中学生参考使用。

生物应用分析能力的培养

陈正宜 曹 虎等 编著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号)

航天部五院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 4.875印张 101千字

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数: 1—1210册

社科新书目: 253—157

ISBN 7-5023-1273-0/G·399

定 价: 1.95 元

前 言

近几年高考命题的特点之一是出活题，考能力。许多考生对此不适应，1989年最为突出，成绩普遍下降。有的考生说“我没少花时间看书，结果多一半考题书上根本没有。”这是正常现象，因为新情境材料都是教材上没有出现过的。有的是全新的材料，有的是已有知识的引申，甚至有的属于虚拟……。总之，新情境习题的特点是：联系生产实际、生活实际，取自科学实验、生物现象、病理知识等课外材料，要求考生用课本的基本原理分析或归纳，最后得出正确结论。即所谓“题在书外，理在书内。”如果是新情境材料，单一知识点障碍，属应用水平训练，如是多知识点障碍，则是分析水平训练。

如何培养应用分析能力呢？首先要掌握好基础知识：概念是知识的细胞，识记理解是应用分析的前提，掌握了知识体系，遇到新情境问题，才能迅速判断它涉及的章节和知识点。还要注意拓宽知识面，除了课本上的实例外，生产、生活中要多问几个为什么，用生物学观点去观察分析各种实际问题。动植物知识要知道些，与理化等相关学科也要相互联系……这样才能一点一滴地提高分析问题的能力。更重要的是学会正确的解题思路与方法：我们反对题海，但不是反对练

习。应该通过各类典型习题的练习，把解题思路理顺了，方法弄会了，哪里容易出错警惕了。再遇到同类习题，会的可以不写答案，不会的反复动脑筋琢磨，实在不成再去请教老师或同学。这个艰苦学习的过程是培养应用分析能力的关键。本书正是在这方面给大家提供一些帮助。最后还要注意资料的整理：练习与试卷要归类，费解的用彩色笔做上记号，总复习就方便多了。总之，只有平时的刻苦训练，才能换来考试的思路敏捷、得心应手。

本书610例习题选用“简短答案题”。注意不是传统的“简答题”，那是一种主观题型，是问答题的简化。“简短答案题”则是客观题型，属教育学专用术语，要求对新情境材料全面分析，动一番脑筋后，做出简短的答案。类似于分析说明题，但较之单一。

本书按教材章节顺序编排，每章都包含两个部分：“例题选讲”和“强化训练”。通过典型例题的解析，介绍简短答案题的命题特点，解题思路，学生易出现的错误。然后配合新情境习题进行强化训练。由于多种原因，有些地区命题质量欠佳，出新情境习题困难较大，纷纷要求多介绍一些新题。习题量大，并不是要求学生逐一去做，最好看一看，开阔视野，会做就过去了，如果不会，要反复思索，自己找到答案后再与书后的答案相对照。这样，经过一番努力，解题能力自会明显提高。

希望本书成为广大青年的朋友。

编者

1990年1月

目 录

第一章 细胞

例题选讲 (1—14)	(1)
强化训练 (15—72)	(9)

第二章 新陈代谢

例题选讲 (73—93)	(15)
强化训练 (94—153)	(24)

第三章 生殖和发育

例题选讲 (154—168)	(31)
强化训练 (169—195)	(39)

第四章 生命活动的调节

例题选讲 (196—205)	(41)
强化训练 (206—225)	(47)

第五章 遗传和变异

例题选讲 (226—262)	(50)
强化训练 (263—300)	(66)

第六章 生命起源和生物进化

例题选讲 (301—312)	(72)
强化训练 (313—335)	(78)

第七章 生物与环境

例题选讲 (336—363)	(81)
强化训练 (364—390)	(93)

第八章 人体概述 皮肤 运动系统

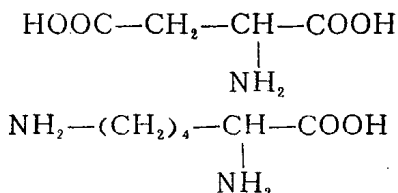
例题选讲 (391—400)	(98)
----------------------	------

强化训练 (401—448)	(100)
第九章 循环系统	
例题选讲 (449—475)	(105)
强化训练 (476—503)	(115)
第十章 呼吸 消化 泌尿系统 人体代谢	
例题选讲 (504—518)	(119)
强化训练 (519—562)	(123)
第十一章 内分泌系统 神经系统	
例题选讲 (563—582)	(128)
强化训练 (583—598)	(134)
第十二章 生殖系统 传染病	
例题选讲 (599—601)	(136)
强化训练 (602—610)	(137)
全书练习答案	(139)

第一章 细 胞

例题选讲

1. 下面是两个分子的结构式:



它们结构的共同特点是_____。

〔解析〕 这是应用水平的练习,考查氨基酸的结构特点。有些同学能默写氨基酸的通式,遇到具体的氨基酸却不会辨认,尤其是这两个分子的氨基或羧基不只一个,有人更弄不清了。其实,只要抓住氨基酸的结构特点,完全可以确认它们都是氨基酸。

答案:至少有一个氨基和一个羧基连在同一碳原子上。

2. 人的骨骼肌细胞和血液红细胞,其主要成分都是蛋白质,但它们的功能却很不相同。从分子水平说明其原因是_____。

〔解析〕 题目虽比较容易,但有些人抓不到点上。可能会想:属于不同器官,不同组织,或结构不同功能必然不同等。也有人被分子水平吓住,不知如何回答。我们教材中讲蛋白质,DNA分子,不都是分子水平吗?

答案：蛋白质分子结构不同。

3. 细菌与洋葱比较，细胞结构主要缺少_____。

〔解析〕 考查的知识点是原核细胞与真核细胞的概念。原核细胞有核物质（DNA细丝）但没有核膜。有的同学思路不对头，以为洋葱是植物，有细胞壁，细菌则没有细胞壁。实际细菌是有细胞壁的。

答案：核膜。

4. 内质网和高尔基体的膜结构，共同成分是_____。

〔解析〕 这是已有知识的引申，如果问细胞膜的成分，谁都知道。现在问内质网膜和高尔基体膜的成分，有人就不知道了。两者的共同点，有人更糊涂了。其实不是和细胞膜成分一样吗？

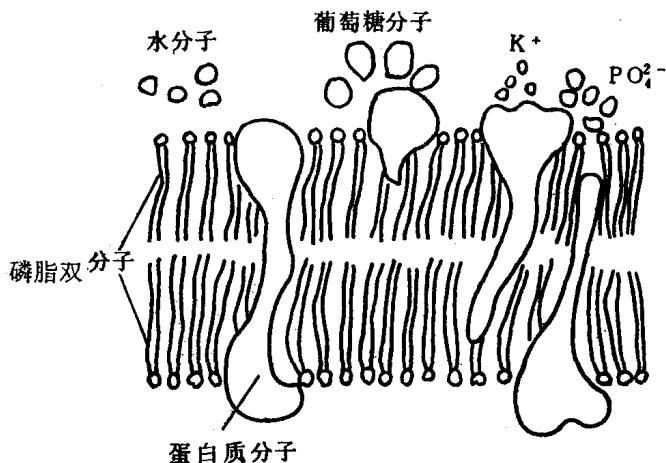


图 1

5. 图 1 是根据美国科学家辛格 1972 年提出的“生物膜流动镶嵌理论”画出的生物膜示意图。请分析图上所示三种分子进入血液红细胞的途径：

- ①水分子：_____。
- ②葡萄糖分子：_____。
- ③ PO_4^{3-} ：_____。

〔解析〕 回答本题先得回忆细胞膜的结构理论。构成生物膜的双层磷脂分子和蛋白质分子都是可以运动的，而不是静止、固定不变的。细胞膜具有一定的流动性。水是小分子，可通过磷脂分子间的空隙自由出入；葡萄糖比水分子大，无法渗透，但它是细胞的重要营养物质，膜上的葡萄糖载体能把它带入细胞内；环境中的 PO_4^{3-} 的浓度比细胞中要小得多，进入细胞除靠载体帮助还得消耗能量。

答案：①遵循渗透原理自由扩散进入细胞。

②先跟载体结合，再以协助扩散进入细胞中。

③先跟载体结合，由 ATP 提供能量，用主动运输方式进入细胞中。

6. 图 2 的实验装置是两个相连的小室，中间的隔板上有一个小孔，用磷脂分子引入小孔使之成一薄膜，小室即被磷脂双分子隔开。在甲乙两室中分别插入电极，甲室中放入充满 K^+ 的溶液，乙室中放入清水，出现的情况如图 A。

在甲室中放入少量的缬氨霉素（一种由 12 个氨基酸分子组成的多肽），出现的情况如图 B。如甲室中换上含钠离子或钙离子的溶液进行实验，则不会出现与 B 图类似的情况。请说明：

①实验 A，甲室溶液中的_____不能通过_____

进入乙室的清水中。

②甲室中加入少量的缬氨霉素后____即可进入乙室中。这说明嵌入磷脂双分子中的缬氨霉素成了____，这种运输方式叫____，它能将不能渗透的物质从____到达____。

③这个实验证明了细胞膜是_____。

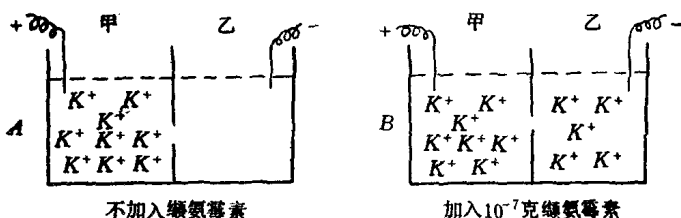


图 2

〔解析〕 这是一个证明细胞膜选择透过性的实验。首先要对照文字说明弄清实验的实质，搞清小室小孔中的双层磷脂分子是模拟了细胞膜，缬氨霉素是一种蛋白质分子，溶液中加入缬氨霉素后， K^+ 通过双层磷脂分子到了乙室中，说明缬氨霉素已结合到磷脂分子上，成了 K^+ 的载体。

答案：①钾离子；双层磷脂分子 ②钾离子；钾离子载体；协助扩散；高浓度；低浓度 ③一种选择透过性膜。

7. 枪乌贼是一种海生软体动物，它有巨大的神经细胞，这种神经细胞能象红细胞一样排出 Na^+ ，吸进 K^+ 。科学家用一种有毒物质使神经细胞中毒，泵入钾离子的功能就消失了。如果注入一种药品，神经细胞又能恢复排 Na^+ 吸 K^+ 功能，一直到药性消失。请分析科学家注入了什么药品？这说

明_____。

〔解析〕 题目已经告诉我们枪乌贼的巨大神经细胞存在着钾钠离子泵。排 Na^+ 吸 K^+ 是细胞膜的主动运输过程，除需要载体还要 ATP 提供能量。中毒的神经细胞失去了合成 ATP 的能力，中断了能量供应，主动运输过程就停止了。如果注入 ATP，细胞膜的主动运输功能就恢复，当 ATP 用完，主动运输功能又消失了。注意在膜上的载体是不能当药品的。

答案：科学家注入的药品是 ATP。这说明主动运输能保证细胞按生命活动的需要，主动地吸收所需的营养物质，但必须要消耗由细胞代谢释放的能量。

8. 植物细胞内 ATP 生成的场所是_____。

〔解析〕 此题结合新陈代谢一章的知识。绿色植物 ATP 生成的途径有三条：光合作用光反应、有氧呼吸和无氧呼吸。三种生理作用分别在叶绿体、线粒体和细胞质内进行。答案就是这三处。有些同学不善于对学过的知识随时总结归纳，连三种生理作用都不会总结，三个场所更不用说了。

答案：叶绿体基粒片层、线粒体和细胞质基质。

9. 坐标为红细胞主动运输 K^+ 与酶的关系图(图3)。请问当横坐标为 1.6 后逐渐降到 0.8 时坐标图象应怎样？说明理由。

〔解析〕 本题先要看懂坐标的含义。纵坐标是红细胞运输 K^+ 的速度，横坐标表示催化 ATP 的一种酶的活性。从图象看到随着 ATP 酶活性的增强，红细胞吸收 K^+ 的速度加快，0.8 时为 2，1.6 时为 4，当 ATP 酶活性由 1.6 降为 0.8 时，图象应降至 2 的水平，呈 $\wedge$ 状。

答案：坐标图象应呈 $\wedge$ 曲线。因为红细胞吸收 K^+ 的速度

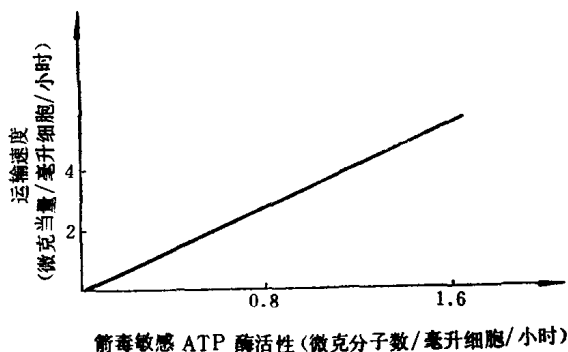


图 8

随ATP酶的活性增高，释放的能量增加而上升，当酶的活性由1.6降至0.8时，吸收速度下降到2的水平。

10. 德国科学家华尔柏在研究线粒体时，统计了某种动物部分细胞中线粒体的数量：

肝细胞	肾皮质细胞	平滑肌细胞	心肌细胞	动物冬眠状态下的肝细胞
950个	400个	260个	12500个	1350个

请回答：①心肌细胞中线粒体数量最多，这是因为_____。

②动物冬眠状态下的肝细胞中的线粒体在常态下多，是因为_____。

③从表中所示数据可以看出线粒体的多少与_____有关。

〔解析〕 这是细胞知识与代谢知识相结合的试题。线粒体是细胞的动力工厂，细胞生命活动的能量约有95%来自线粒体。动物体内的细胞分工不同，新陈代谢的活性也有差别。象肌肉、肝脏等细胞活动强度大，主要担负供能任务，

线粒体数量就多，平滑肌等细胞活动强度小，线粒体就少。在动物生活的不同阶段，细胞中线粒体也会有变化，冬眠时动物供能主要靠体内贮存养料的分解，肝脏的负担加重，所以线粒体变多。

答案：①心肌运动量大，不停地收缩，需能量多。②肝脏供能任务加重。③细胞新陈代谢的强弱。

11. 在胰岛组织细胞中，参与胰岛素合成和分泌的所有细胞器是_____。

〔解析〕 首先要想到胰岛素是蛋白质，合成蛋白质的细胞器是核糖体，但仅答核糖体还远远不够。合成产物的运输离不开内质网，分泌前还须经高尔基体加工。此外蛋白质合成要有ATP，是在线粒体合成的。

答案：核糖体、内质网、高尔基体、线粒体。

12. 生物学家发现，在植物细胞有丝分裂的末期，许多来自高尔基体的小囊泡聚集在一起，排列在赤道板上。这表明_____。

〔解析〕 可以从高尔基体的功能入手，与植物细胞壁形成有关，末期正好形成新细胞。也可以从植物细胞有丝分裂末期入手，赤道板部位形成细胞板，进而扩展成新细胞壁，小囊泡在此集中，说明高尔基体与细胞壁形成有关。

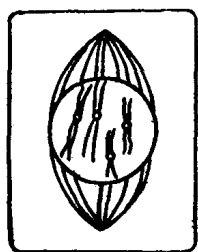
13. 图4是细胞分裂模式图，请回答：

①A图是_____细胞有丝分裂的_____期；B图是_____细胞有丝分裂的_____期。

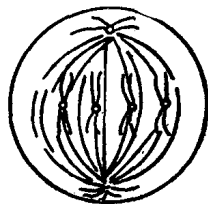
②说明判断细胞性质与分裂状态的理由_____。

〔解析〕 这是识图分析题。在模式图中一般用方框代表细胞壁，用圆形代表细胞膜，所以A是植物细胞，B是动

物细胞。从A图上可以看出核膜核仁快要消失，核中出现了染色体，还形成了梭形的纺锤体，这是植物细胞有丝分裂前期的典型特征。B图中纺锤丝附着在染色体的着丝点上，染色体形态清晰可见，且有规则地排列在细胞中央的赤道板上，这是动物细胞有丝分裂中期的典型特征。那么可以答A



A



B

图是植物细胞前期，B图是动物细胞的中期。前者的识别依据是有细胞壁，核仁消失，形成染色体，开始形成纺锤体。后者的识别依据是无细胞壁，染色体集中排列在赤道板上。

14. 提取一个细胞的细胞核单独培养，很快就死亡了。去掉核的细胞质单独培养，很快也会死亡。如果移植上另一个细胞的核，细胞不仅能生活，还进行有丝分裂繁殖。以上实验得出一个结论：_____。

〔解析〕 细胞的整体性是个重要的知识点，但复习时常被忽略，要注意。虽是新情境材料，但只要认真审题，一步步推理，不难找出结论：细胞各个部分不是彼此孤立的，只有保持整体性，才能正常生活。

强化训练

15. 在环境不发生剧烈变化的情况下, 物种一般不会自行绝灭, 原因是_____。

16. 生物体进行一切生命活动的基础是_____。

17. 沙拐枣这种植物能够在西北干旱、贫瘠的沙土地上生长, 这说明_____。

18. 物种能进化发展的原因是_____。

19. 人患急性胃肠炎, 造成严重脱水, 可能引起死亡, 这是因为水是_____。

20. 胰岛素能促使血糖转变为肝糖元。这表明蛋白质具有_____作用。

21. 课外活动小组外出采集昆虫标本时都要带毒瓶, 毒瓶中一般都放入少量的氰化物, 活蹦乱跳的小昆虫放入毒瓶后马上就停止了呼吸, 氰化物可使线粒体中的_____, 昆虫窒息而死。

22. 鹅肥肝是用人工方法强制饲养鹅取得的一种食品, 饲养人员用粉质饲料填鹅, 并禁止鹅活动, 饲养一段时间后可以杀鹅取得肥肝, 鹅肥肝中的主要营养成分是_____和_____。

23. 科学家用乳糖培养一种杆菌, 这种菌在培养基上生长很好, 后来改用葡萄糖培养, 杆菌全部死亡。这说明此种杆菌体内不能合成_____, 也证明了_____。

24. 人体在空腹时也能维持血糖的相对稳定, 这些葡萄糖主要是肝脏中储存的糖元在胰岛素等的作用下分解形成。肝糖元存在于肝细胞的_____中, 分解后通过肝细胞

膜的_____运出，再进入血液中。

25. 棉花在初开花时乳白色，随着花的呼吸作用，花瓣细胞酸性增强，花渐渐变为粉红色，这是花青素在起作用。有些花还能显出黄、橙等色彩，这是_____和_____在起作用。

26. 大肠杆菌在繁殖生长时，细胞内的钾离子浓度是培养液中的3000倍，如果在培养液中加入一种叫箭毒素的药物（不影响线粒体功能），大肠杆菌体内钾离子的浓度立即下降，这是因为药物_____。

27. 糖元沉积病是一种先天性遗传病，患者肝脏中缺少淀粉酶。英国科学家从黑曲霉中提取淀粉酶，用由双层磷脂组成的人工膜包裹给患者服用，病人服了新药，肝大症明显减轻。这说明人工膜具有_____。

28. 唾液腺细胞能分泌唾液，它是唾液腺细胞通过组织液间接吸收血液中的物质，经过_____的作用形成的。

29. 冬眠动物的细胞中，不仅线粒体数量增多形状变大，而且嵴的密度也增高。耐寒植物细胞中的线粒体也比一般植物多，体积也大。细胞退化或衰老时，线粒体膨胀，内膜消失，最后解体，这说明线粒体与_____密切相关。

30. 图5是人癌细胞离体培养时从外界吸收丙氨酸的速度与培养基内丙氨酸浓度的关系图。

这种吸收方式是_____。判断理由是_____。

31. 1840年，普尔金奇在动物细胞内发现有能够生长的物质；1961年，德国人舒尔采发现：凡是活的细胞内都有这种物质，并指出，一切生命现象都是由这种物质发生