

高考新概念

3+X

聚合思维

JUHE

SIWEI

生物

主编 郁祖权

总动员

ZONG

DONG

YUAN



安徽教育出版社

序 言

思维是人类的特质,思维是智力的核心,思维更是能力的体现。思维的表现特征是素质教育重要的研究课题之一。古往今来成大器、立伟业者,无不有超凡的思维能力。诸葛亮以其对事物的深刻认识、缜密思维而料事如神,屡建奇功,成为中国古代智慧的化身;毛泽东在建国安邦中的文韬武略,无一不是其深邃洞察、周密思维的显现;爱因斯坦以其思维的独创性、批判性,创立了相对论等,成为 20 世纪的科学巨人;钱学森深刻、灵活、缜密的思维品质,使他成为中国两弹一星的功勋。

人的智力是由多重因素构建的,但核心是思维。有些青年学生总感慨自己的智力不如他人,因而成绩不理想。其实不然,《简明不列颠百科全书》中指出:“智力的高低并非不可改变,科学的训练,可以将之增进和提高……”因而,科学地训练思维能力,便是提高智力的有效方法。《3+X 聚合思维总动员》正是在《发散思维辅导》之后,从另一个角度、另一个层面对中学生思维品质进行科学训练。心理学家认为:聚合思维与发散思维是思维结构中求同与求异的两种形式,二者都有新颖性,二者都是创造性思维的必要前提。吉尼斯纪录世界智商最高记录保持者莎凡说:“智力增进法可以最大限度地调整和拓展你的心智,把你带到智力发展的高峰。”可以预期,青年学生通过这两套书的训练,涉足思维方法,探究思维过程,培养思维品质,思维的深刻性、灵活性、独创性、批判性、敏捷性必将大大提高。

中国思维科学学会筹委会主任
山西省社会科学院思维所所长

张光峰

2001 年 11 月

前言

随着素质教育的实施和招生考试制度的改革,高考命题指导思想由知识立意为主转向能力立意为主;2002年全国各省除台港澳外全部加入“3+X”命题行列,其中综合能力测试包括文科综合、理科综合等。命题的操作原则是既注重各学科内的综合,也兼顾跨学科的综合,跨学科的综合题占一定比例。为适应这种改革形势,我们编写了《3+X聚合思维总动员》(套书),共有语、数、外、理、化、生、政、史、地九科,作为高中毕业班学生综合复习用书。

这是安徽教育出版社继《发散思维辅导》之后出版的又一套论述思维方法的助学读物。聚合思维是相对于发散思维的另一种思维方式,即调动各种知识信息朝着某个既定目标聚合前进,以期解决问题、整理知识或总结方法的一种思维方式。高中学生不同于初中学生,其思维具有一定的抽象性和概括性,并逐步由经验型向理论型转化,思维的独立性和批判性已得到良好发展。特别是进入综合复习的高三学生,正处在中学教育和大学教育的交接阶段,逻辑思维已居主导地位,具有鲜明的意识性,稍加点拨即可更上一层楼。

本套书共设置了观察实验、分析综合、比较分类、抽象概括、归纳演绎、联想猜测、类比映射、建模化归、逆向推论、假说反驳等十多种解题思维方法。以法统题,以题说法,一题多解,多题一法。我们力求做到:

精选五类习题 减少陈题,不选偏题,补充新题;穿插文字、符号、图形、实物的读图填空题;增加综合题、应用题、实验题和创新能力考查题;重视单项表述能力和整篇写作能力的写作题;精选或设计一批全学科和跨学科聚合思维训练题。

协调四种关系 基础与能力的关系,课内与课外的关系,全面与重点的关系,依据大纲和灵活选材的关系。

渗透五个因素 思想方法的介绍、知识技能的连接、创新思维的启迪、实验能力的训练和应试心态的调节。

本套书各分册结构框架:按课本章节知识谋篇布局,以聚合思维方法为主线贯穿全书;各章包括知识经纬,三点聚焦,聚合思维导航(其中包括思维方式的转换、思维方法的运用和思维品质的培养),聚合思维集训。书末附有全学科聚合思维训练和跨学科聚合思维拉练。

本套书作者队伍强大,编写人员均为教学第一线优秀教师,教学和科研功底深厚;大多为特级教师、全国模范教师、全国先进工作者、全国优秀教师、省劳动模范、省十大杰出教师、省“五一”劳动奖章获得者、享受国贴、省级教坛新星和省市级名师等。

本册主编方德安,编者方德安、洪正树、方韶华。方德安同志编写绪论,第一章、第二章、第三章及跨学科聚合思维集训;洪正树同志编写第四章、第五章、第六章及全学科聚合思维训练题;方韶华同志编写第七章、第八章、第九章。全书由方德安同志统稿。

向中学生介绍科学思维方法是一种新的教学尝试,尽管书中许多内容是我们长期教学研究的心得和成果,但编写过程中仍有力不从心的感觉,甚或有构思不完善及错误之处。因此,恳请读者在使用中不吝指正,以期再版时修订。

郁祖权

2001年11月1日

《生物》聚合思维方法释义

【**比较分类法**】 比较分类是按一定的标准比较确定有关事物的共同点和不同点的思维方法。即对有关事物进行分析,区分每个事物的特征,再按一定的标准进行分类。

【**定向思维法**】 运用一定的模式或方法分析解决问题的思维方法。其特征是思维过程的连续性、渐进性和联结性,往往能迅速地联想与使用已有的知识和技能分析并解决问题。

【**纵向思维法**】 把研究对象分解成若干个前后联系的小目标,通过小目标的逐个解决而最终解决问题的思维方法。其特征是思维过程的连续性、渐进性和因果性。

【**分析综合法**】 对研究的问题进行分解剖析,找出问题的组成要素或结构框架,调用已贮存的信息或已积累的验,与之重组整合,构成一个新的、更为清晰的整体,使问题得以解决的思维方法。

【**观察分析法**】 用已有的知识作基础,通过对图表、曲线等的观察,发掘其隐含的信息,或通过观察实验中的现象,寻求有用信息的思维方法。

【**假说反驳法**】 根据问题的设问,先假定结论,然后由结论逆推出应具备的已知条件,若与已知条件相符,则假定的结论正确;若与已知条件不符,则假定的结论错误。

【**创新思维法**】 创新过程中的思维活动,其实质就是合理地、协调地运用各种思维方式,使有关信息有序化,从而产生积极的效果或成果。创新思维具有新颖独特、突破常规和灵活变通的特征。是诸思维方式中最高思维方式。

【**逆向思维法**】 避开顺推时繁复的思维程序,从已有的习惯思路的反方向去思考和分析问题,从而得出结论的思维方法。



目 录

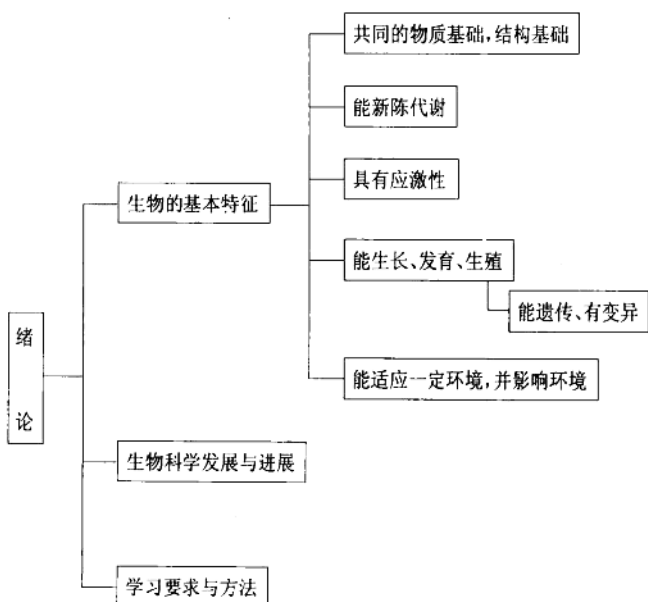
绪论	1
第一章 生命的物质基础	6
第二章 生命的基本单位——细胞	16
第三章 生物的新陈代谢	33
第四章 生命活动的调节	59
第五章 生物的生殖与发育	73
第六章 遗传和变异	89
第七章 生物的进化	119
第八章 生物与环境	131
第九章 生态环境的保护	144
全学科聚合思维集训	154
跨学科聚合思维集训	165



绪论



知识经纬



三点聚焦

【重点】

生物的应激性。

【难点】

生物的应激性、反射性、遗传性、适应性间的区别。



【热点】

结合生命现象对应激性、遗传性、适应性、变异性、反射性作出判断。

【复习建议】

本章内容在高考中出现较少,在2000年全国高考上海卷中有1分试题出现。主要理解生物应激性与反射性在结构基础、反应特点上的区别,应激性、遗传性、适应性在历史形成上的差异及根据题干作相应判断。



聚合思维导航

思维方法

【比较分类法】

范例1 在干旱地区植物发达的根系总是分布在比较湿润的一边,这种现象生物学上叫做()。

A. 适应性 B. 应激性 C. 遗传性 D. 变异性

思路 应激性是指一切生物对外界的各种刺激(光、温度、水、pH值、声音、食物、化学物质、机械运动、地心引力……)所发生的反应。光、温度等是应激性产生的原因,而生物体发生的反应:如植物叶的向光性、根的向水性、向地性、茎的背地性,昆虫的趋光性、趋化性等是外界刺激的结果。应激性是较短时间里完成的一种反应。

适应性是生物形态结构和生活习性表现与环境相适合的现象。适应性的产生是环境长期对生物体自然选择的结果。但环境中的生态因子是处于动态中,不是一成不变的,所以一定时间里的适应性是处于动态平衡中。

生物体的有些适应性,如骆驼的沙黄色毛被,北极熊的白色毛被,枯叶蝶蝶翅的颜色、形状酷似枯叶的特性,是环境长期选择,生物适应的结果。而今日生物表现这性状,则是该生物遗传性的体现。

反射属生物的应激性,但反射的完成必须通过神经系统各部分协同完成,是一种高级的应激性。

在本例题中,比较四种特性的特点,C、D项即可排除。在题干中,在干旱地区的土壤中,湿润(水分)是对根系的一个刺激物,根系向湿润(水分)一侧分布是根系对湿润(水分)的反应,应属应激性,是植物的向水性。正确答案B。

范例2 土壤中的种子萌发后,根总是向下生长,和种子横放或竖放无关。此现象反映了植物根的()。

A. 适应性 B. 向地性 C. 向水性 D. 向化性

思路 本题于虽无明确的刺激物,但有一个隐含的刺激物——地心引力,对此刺激,萌发的根所产生的反应是向下生长,这便是应激性,具体是向地性,正确答案B。

范例3 下列现象中不属于生物应激性的是()。



- A. 老鼠听到猫叫立即躲进洞里 B. 狗遇生人狂吠
C. 青草地里的昆虫多数都是绿色的 D. 飞蛾扑向灯光

思路 A、B 两项是由感官和神经系统对刺激作出的反应,属应激性范畴,但确切应称反射。D 项是蛾类的趋光性,属应激性。而青草地里的昆虫的绿色,是长期自然选择、适者生存的结果。属适应性,不属应激性。正确答案 C。

范例 1 一种雄性极乐鸟在生殖季节里,长出蓬松而分披的长饰羽。决定这种性状的出现是由于()。

- A. 应激性 B. 适应性 C. 变异性 D. 遗传性

思路 生活在大洋洲的极乐鸟在生殖季节长出的饰羽,是一种婚羽(为婚配而长出的饰羽,如无足极乐鸟便是如此)。这是雄鸟为争偶而形成的一种特性,是经过自然选择并逐代积累、一代代保留下来的遗传现象。长出饰羽是雄鸟对争偶现象的一种适应,属适应性。但是决定饰羽的长出则是其遗传性所使。正确答案 D。

范例 5 下列属于生物应激性现象的是()。

- A. 蝗虫的体色与绿色的青草一致 B. 竹节虫的形状与竹节相似
C. 避役的体色与变化的环境保持一致 D. 黄蜂身体上黄黑相间的条纹

思路 A、B、C、D 四项皆属不同生物体对环境的适应性,A—保护色,B—拟态,C—保护色,D—警戒色,应激性与适应性的不同点是:应激性是生物对环境因子的刺激迅速作出的反应,而适应性则经漫长的自然选择而形成,通过亲代遗传下去,是比较稳定的特征(性状)。不会因环境的改变,在短时间里作出改变。对刺激作出反应的时间界限是区别应激性、适应性的重要依据。蝗虫的体色,竹节虫的形状,黄蜂的条纹一可稳定遗传,二不会随环境改变迅速改变,避役(又称变色龙)的体色则可随时、随环境颜色的改变而改变,以避免被敌害、被食物(昆虫)发现,属应激性,正确答案 C。

思维亮点 比较分类的思维是先比较,后分类。在本章例题中,比较时先分析遗传性、变异性、适应性、应激性的相同点,可以说在遗传性、变异性、适应性中有许多共性的存在:如有些适应性已作为生物物种的特异遗传性稳定遗传了。这在自然界的实例很多,蝙蝠的翼膜,鲸的鳍状前肢,长颈鹿的长颈等等。但遗传性又不同于适应性,如大熊猫产仔的遗传性是与环境极不适应。有些变异性能遗传(适应环境的变异),而有害变异则导致个体不能生存或繁殖后代,因而不能遗传下去。比较了四种特性的相同点、不同点后,判断的切入点、辨别的依据便客观标准了,亦即进行了整理性思维——分类。比较分类思维是解决似是而非一类问题的一种常用的思维方法。



聚合思维集训

【比较分类法】

1. 由沿海到青藏高原的人,有些组织细胞常常进行无氧呼吸。这一现象是人的()。
A. 遗传性 B. 变异性 C. 应激性 D. 适应性



2. 生物群体不会由于部分个体死亡而导致该物种灭绝,是因为生物具有()。
- A. 生长现象 B. 生殖作用 C. 遗传性 D. 适应性
3. 物种既能保持稳定又能进化发展,是因为生物体具有()。
- A. 生殖和生长发育的特性 B. 适应性和应激性
C. 遗传性和变异性 D. 适应环境和影响环境
4. 能维持和延续生命特征的是()。
- A. 遗传变异和细胞分裂 B. 新陈代谢和细胞结构
C. 新陈代谢和生殖 D. 遗传变异和生殖
5. 生态学上的贝格曼定律称,分布在高纬度地区的物种个体比低纬度地区的同种个体体型大得多。如东北虎比华南虎个体大,东北野猪比华南野猪个体大。所以这样是因为个体大,表面积相对较小利于保温,个体小表面积相对较大利于散热,这种现象在生物学上称为()。
- A. 遗传性 B. 适应性 C. 应激性 D. 保温性和散热性
6. 原鸡是家鸡的祖先,家鸡和原鸡有相似的特征,但家鸡的产蛋比原鸡多,这是因为生物体具有()。
- A. 遗传和变异 B. 生殖和发育 C. 新陈代谢 D. 生长现象
7. 草履虫从含盐的水滴中游向清水滴的现象叫()。
- A. 反射 B. 应激性 C. 适应性 D. 遗传性
8. 水稻茎里具有气腔、北极熊具有白色被毛,这些现象说明生物具有()。
- A. 特异性 B. 应激性 C. 适应性 D. 遗传性
9. 将芥子油涂在纸上以引诱菜粉蝶来产卵以消灭之,这是利用了生物的()。
- A. 变异性 B. 适应性 C. 应激性 D. 遗传性
10. 遇到危险时,母鸡会发生“咯咯咯”的叫声,野兔会用后足敲地面发出“噔噔噔”的响声。决定动物这种“报警”行为的是()。
- A. 遗传性 B. 变异性 C. 适应性 D. 应激性
11. 当太阳光移动时,蜥蜴的部分肋骨就延长使身体扁平与太阳成直角。这种特征是什么决定的()。
- A. 向光性 B. 应激性 C. 遗传性 D. 适应性
12. 小麦倒伏后,它的茎常能部分恢复直立状态,这是由于茎具有()。
- A. 正向地性 B. 负向地性 C. 向光性 D. 向水性
13. 下列反应中,可作为非反射性质的应激性的实例是()。
- A. 含羞草的叶子受刺激下垂与人的手被针刺缩回
B. 强光下人的瞳孔缩小与蛾类的趋光性
C. 变形虫对浓盐水的逃避反应与植物根的向地性
D. 狗吃食物分泌唾液与听到铃声分泌唾液
14. 飞行在太空的宇宙飞船中,放置一株水平方向伸展的幼苗,培养若干天后,根茎生长的特点是()。
- A. 根向下生长、茎向上生长 B. 根向下生长、茎向下生长
C. 根茎生长无规则 D. 根向水平方向生长、茎向上生长
15. 黄鼬在遇到危险时能释放臭气以逃避敌害;蛔虫具有体表光滑,运动器官和消化器官退

化、生殖器官发达等适应寄生生活的特点。这些现象体现了()。

A. 适应的普遍性 B. 适应的相对性 C. 适应的稳定性 D. 生物的变异性

答案与提示

1. D 2. B 3. C 4. C 5. B 6. A 7. B 8. C 9. C 10. A 11. C 12. B 13. C 14. C 15. A

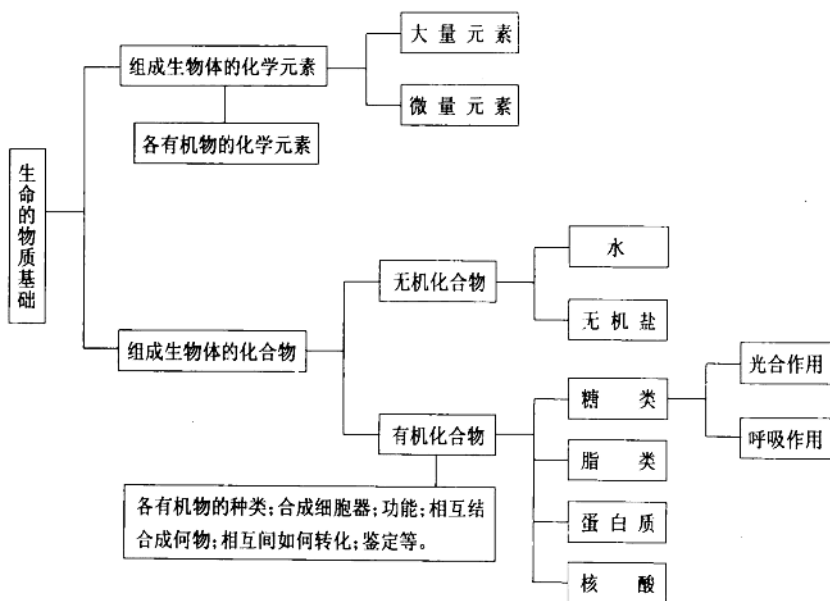


第一章

生命的物质基础



知识经纬



三点聚焦

【重点】

无机盐、糖类、脂类、蛋白质、核酸的组成、特点、功能。

【难点】

氨基酸结构通式的特点,生物蛋白质氨基酸的判别、氨基酸脱水缩合反应中有关数字的判定,人体中如酶和某些激素的本质是蛋白质。



【热点】

在蛋白质中,氨基酸数、肽键数、脱去水分子数、氨基数、羧基数的判定及其数字间的关系;根据 DNA 为双链分子,其碱基严格遵守互补配对原则而推理出的 A、T、G、C 的不同数值关系式;结合第六章遗传变异和蛋白质合成,基因、密码子、中心法则等融合起来解题。

【复习建议】

本章内容在高考中出现的分值不高,如在 2000 年全国高考上海卷中(总分 150)有 5 分试题出现占 3%,在 2001 年全国高考理科综合卷中(总分 260 分)生物试题 61 分,本章内容试题 6 分,占生物试题分值的 10% 左右。

本章内容虽为基础内容,但本章内容与后面章节相结合出题,或作为后续知识的基础来命题还是较普遍的,如蛋白质的知识与第二章膜中蛋白质(组成、载体、受体等),与核糖体、高尔基体的功能、染色质成分,细胞分裂间期 DNA 分子复制、蛋白质的合成,第三章中酶的本质、蛋白质的代谢、三大营养物质的转化,第四章中许多激素便是蛋白质,第六章中蛋白质是一切生命活动的体现者,蛋白质的合成,中心法则等联合在一起出题。其他如核酸联系第五、六章、实验十一、十二、十六;糖类联系第三章、实验一、六、七;脂类联系第三、四章、实验一来出题都是较普遍,所以在复习时注意知识的纵向联系。



聚合思维导航

思维方式

在解决本章的问题时,常用比较分类法,如判别生物氨基酸的种类;定向思维法,如计算多肽的分子量等;纵向思维法,如计算控制蛋白质的基因中碱基数或脱氧核苷酸数;对牵涉多个知识点,几个知识侧面与层面的内容则用分析综合法进行思维解题便能有效。

思维方法

【比较分类法】

范例 1 组成糖元和核酸的化学元素分别是()。

A. C、H、O、N 和 C、H、O、N、P、S

B. C、H、O 和 C、H、O、N、P

C. C、H、O、P 和 C、H、O、N、S

D. C、H、O、S 和 C、H、O、N、S

思路 先比较 A、B、C、D 四选项中关于糖元的化学元素组成,符合要求的是 B 项,糖元属糖类,由 C、H、O 3 种元素组成,A、C、D 项对糖元的元素组成说法皆错误。核酸由 C、H、O、N、P 等元素组成,再比较 A、B、C、D 四项中核酸的元素组成,B 项正确,A、C、D 项错误,正确答案 B。

范例 2 下列都属于蛋白质的一组物质是()。

A. 性激素、生长激素、纤维素

B. 解旋酶、抗体、胰岛素

C. 血红蛋白、胆固醇、维生素 D

D. 载体、抗体、核糖体

思路 先比较鉴定所述化合物分别属于何类化合物。性激素、胆固醇、维生素 D 属脂类,纤维

素属糖类,生长激素、解旋酶、抗体、胰岛素、血红蛋白、载体、抗体属蛋白质。核糖体属细胞器,正确答案 B。

范例 1 生物界在基本组成上的高度一致性表现在()。

①组成生物体的化学元素基本一致 ②各种生物的核酸都相同 ③构成核酸的碱基都相同 ④各种生物体的蛋白质都相同 ⑤构成蛋白质的氨基酸都相同

A. ①②④ B. ①③⑤ C. ②④⑤ D. ①②③

思路 这是一题较典型的比较分类思维题,先对①~⑤项,按题干中提出的基本组成一致性作为标准,逐一鉴定各项的正确性,然后加以分类,答案自然得出。

解:组成生物体的大量元素中,C是最基本元素,C、H、O、N、P、S 6种元素是组成原生质的主要元素,生物体的大部分有机化合物由上述6种元素组成,所以①项符合题意要求。各种生物的核酸是不相同的。②项错误,但构成核酸的碱基共有5种,A、T、G、C、U,故③项正确。蛋白质作为生物性状的体现者,不同生物的蛋白质是不同的,故无一致性,④项不正确。构成蛋白质的氨基酸大约有20种,在氨基酸的种类上,生物界体现了一致性,所以⑤项正确。由此:①③⑤项便能体现生物界在基本组成上的高度一致性。正确答案 B。

思维亮点 为了帮助考生纠正一些容易犯错的思维盲点,明晰一些似是而非、似非而是的概念,或为增加试题的难度,试题编制者便编制一些选项作为迷惑,作为陷阱,如范例三中的②项、④项,对类似题目用比较分类的思维去解题是行之有效的,如解该题时,先按题干之意,以基本组成高度一致作为标准去比较鉴定①~⑤项,比较思维中,排除陷阱,同类合并,答案自然得,所以比较分类法是生物学上常用的思维方法之一。

【定向思维法】

范例 1 种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素组成和元素比例有关,在相同条件下,消耗同质量的有机物,油料作物种子(如花生),萌发时需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量()。

A. 少 B. 多 C. 相等 D. 无规律

思路 油料作物种子主要含较多的脂类,其元素组成由C、H、O及N、P等元素组成,而糖类(淀粉)的元素组成是C、H、O从元素组成这个角度进行比较,相同条件,消耗同质量脂类比消耗同质量的糖类耗氧量要多,正确答案 B。

范例 2 如果组成蛋白质的氨基酸分子平均相对分子质量为130,一条由100个氨基酸所组成的多肽,其相对分子质量应为_____。

思路 如果一条多肽链由 n 个氨基酸缩合而成,那么它将脱去 $(n-1)$ 个水分子,则此多肽链便失去 $(100-1)$ 个水分子,水相对分子质量为18,而每个氨基酸的平均相对分子质量为130,则该多肽的相对分子质量为:

$$(130 \times 100) - (18 \times 99) = 11218.$$

范例 3 关于原生质的正确说法是()。

A. 具有原始生命的物质叫原生质 B. 原生质即细胞质
C. 细胞内的生命物质叫原生质 D. 原生质是指细胞壁、细胞质、细胞核



思路 原生质是细胞内的生命物质,它又分为细胞膜、细胞质和细胞核,按此标准来衡量上述选项,正确答案 C。

范例 1 动物在饥饿状况下,组织内首先可能降低含量的物质是()。

A. 糖原 B. 氨基酸 C. 血糖 D. 脂肪

思路 糖原、脂肪、以及特殊情况下氨基酸都可能作为能量来分解利用,但是在组织内首先利用的应是血糖,而且前述三种物质都必须转化为血糖才能为组织内细胞所利用。正确答案 C。

范例 2 组成玉米细胞内核酸的核苷酸、碱基、五碳糖的种类依次是()

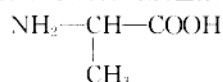
A. 4、4、1 B. 8、5、1 C. 8、5、2 D. 5、5、2

思路 玉米细胞内的核酸有核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸 DNA,所以组成 RNA、DNA 的核苷酸有 8 种, RNA 中碱基是 A、U、G、C。DNA 中碱基是 A、T、G、C,所以碱基是 5 种,五碳糖则有核糖和脱氧核糖 2 种,正确答案 C。

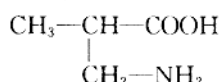
思维亮点 定向思维是聚合思维中的主要思维方式之一,亦是解决生物学问题的常见思维方法,用定向思维解决问题时,对知识的正确理解、识记是进行定向思维的前提及基础,如范例 2,计算由 100 个氨基酸所组成的多肽其相对分子质量,必须熟知当以 n 个氨基酸缩合时,则脱去 $(n-1)$ 个水分子,作为计算的重要知识前提,因为定向思维是按固定的方向和一定的模式对问题进行分析思考的思维方式,故定向思维能在适合的条件下,迅速联想使用已有知识与技能来分析和解决问题。

【纵向思维法】

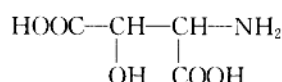
范例 1 在下列物质中,若将其中构成人体的氨基酸通过缩合而形成蛋白质分子,则此蛋白质分子中所含的羧基数目是()。



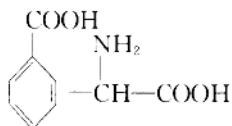
(1)



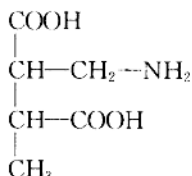
(2)



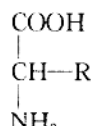
(3)



(4)



(5)



(6)

A. 1 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 至少 3 个

思路 按照组成人体氨基酸的结构特点:每一个氨基酸分子至少都含有一个氨基($-\text{NH}_2$)和一个羧基($-\text{COOH}$),并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一碳原子上的标准进行比较,(1)(3)(4)(6)属构成人体的氨基酸。当(1)(3)(4)(6)缩合成为多肽时,除氨基酸分子上的 R 基外,每条肽链上至少有一个羧基。因此,包括四个氨基酸上的 R 基包含的两个羧基,这条肽链应至少含 3 个羧基。正确答案 D。

范例 2 一个 DNA 分子中,G 和 C 之和占全部碱基数的 46%,又知在该 DNA 分子的一条链



中,A 和 C 分别占碱基数的 28% 和 22%, 则该 DNA 分子的另一条链中,A 和 C 分别占碱基数的()

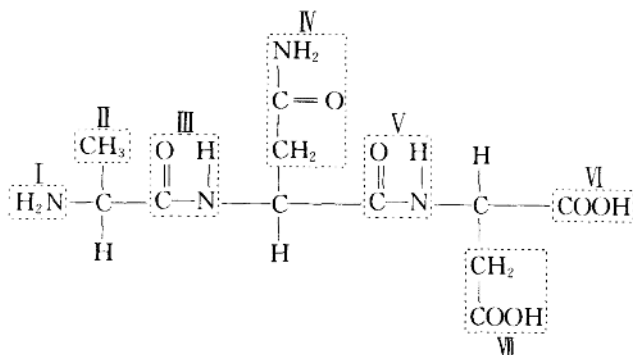
- A. 28%、22% B. 22%、28% C. 23%、27% D. 26%、24%

思路 由 DNA 分子知: $A=T, G=C$, 且 $A_1=T_2, G_1=C_2$; 由 $A_1=28\%$, 则 $T_2=28\%$; 由 $G+C=46\%$, 则 $G_2+C_2=46\%$, 则在另一条链中 $A_2=100\%-28\%(T_2)-46\%(G_2+C_2)=26\%$; 由 $C_1=22\%$, 则 $G_2=22\%$, 而 $G_2+C_2=46\%$, 则 $C_2=46\%-22\%=24\%$ 。正确答案 D。

思维亮点 纵向思维是聚合思维的重要方法之一, 用纵向思维解题时, 其思路是将思维目标(须解决的问题)沿着逐步深入地目标逼近的全过程中, 分成若干个前后联系的小目标, 通过小目标的逐级解决达到解决总目标的目的, 如范例 1 中要确定羧基数目→必须知多肽的氨基酸组成数→有几个氨基酸符合人体氨基酸特征→人体氨基酸的特征(是课本中已知的知识点), 如此反推以后, 便能从已知条件开始, 逐步深入地解决一个个小目标。

【分析综合法】

范例 2 根据下列化合物的结构式回答问题:



- (1) 该化合物中有 ___ 个氨基和 ___ 个羧基。
- (2) 该化合物含有 ___ 种氨基酸, 造成这种不同的基团编号是 _____。
- (3) 该化合物是由 ___ 个氨基酸失去 ___ 个分子水而形成的, 这样的反应叫做 _____。
- (4) 该化合物中肽键的编号是 _____。
- (5) 该化合物应叫做 _____。

思路 该化合物中有氨基($-NH_2$)和羧基($-COOH$), 在 I、IV 中有两个氨基, 在 VI、VII 中有 2 个羧基, 而 II、V、VII 则为 R 基团, 在 R 基团中也可能含有氨基和羧基。R 基团的不同, 决定了氨基酸的种类不同, 所以该化合物中有三种氨基酸, 氨基酸分子的互相结合的方式是: 一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接, 同时失去一分子的水, 这种结合方式叫做脱水缩合, 连接两个氨基酸分子的化合键($-NH-CO-$)叫肽键。由 n 个氨基酸分子缩合而成的化合物, 叫 n 肽, 形成 $n-1$ 个肽键, 失去 $n-1$ 个水分子。该化合物是由 3 个氨基酸失去 2 分子水而形成, 形成 2 个肽键(III、V), 这一反应叫缩合, 该化合物叫三肽。正确答案: (1) 2、2 (2) 3 II、IV、VII (3) 3、2、缩合 (4) III、V (5) 三肽

范例 2 如图为 DNA 分子结构片段, 请回答:



(1)图中 DNA 一个核苷酸由图中“1”_____、“2”_____、“3”_____组成。

(2)图中共有_____个核苷酸。

(3)如果“3”是胸腺嘧啶,那么“4”应该是_____。

(4)该分子复制时标号_____与_____要分开,原因是这两部分的_____断裂。

(5)该分子中标号_____、_____经代谢分解后,能产生含氮废物。

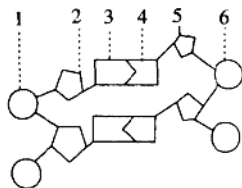


图 1-1

思路 DNA 的基本单位是脱氧核苷酸,组成脱氧核苷酸的碱基只有 4 种,A、G、C、T,五碳糖为脱氧核糖,其组成是一分子含氮的碱基,一分子五碳糖一分子脱氧核糖和一分子磷酸组成。且 A、G、C、T 间按碱基互补配对 A—T,G—C,A 与 T 间以 2 个氢键相连,G 与 C 间以 3 个氢键相连。由上述知识点知:1、6 为磷酸,2、5 为脱氧核糖,3、4 为含氮碱基,且 3 与 4 间按碱基配对原则对应,即 3 为 A,4 则为 T,3 为 G,4 则为 C。正确答案:(1)1 分子磷酸、1 分子脱氧核糖、1 分子含氮碱基 (2)4 (3)腺嘌呤 (4)3、4 氢键 (5)3、4。

思维亮点 分析综合法思维是解决综合性强的生物学问题常用思维方法之一,运用分析综合法解题时,首先将研究的问题进行分解,分解成若干个小问题,但这些问题并不像纵向思维中的各个小目标间具有逐步深入的纵向联系,分析综合法的若干小问题,有各自从不同的角度来反映某问题的不同方面、层面的特征,在对各个小问题分析时一般从已知条件开始推理、判断、分析,如范例 2 中,确定 DNA 中的标号 1、2、3 时,是从 DNA 分子和图形这两个已知条件分析,便可推断出 1、2、3 分别代表什么。有时分析时亦可从结果往前分析。如范例 1,从题干结构式一看,便知其是三肽;是从三肽这结论起,亦可推出问题(3)有 3 个氨基酸,失去 2 分子水形成的。以小问题分析、判断正确作基础,最后将各部分综合起来,以达到认识对象的整体性质。



聚合思维集训

【比较分类法】

- 构成细胞的结构与生命活动的物质基础是()。
 - 原生质
 - 化合物
 - 蛋白质和核酸
 - 水和蛋白质
- 苹果中含量最丰富的多糖是()。
 - 蔗糖和麦芽糖
 - 淀粉和麦芽糖
 - 果糖和乳糖
 - 淀粉和纤维素
- 下列哪种物质的组成中含有糖类物质()。
 - 蛋白质
 - 生长素
 - 核酸
 - 胰岛素
- 以下哪项对 RNA 来说是正确的()。
 - $(G+C)=(A+U)$
 - $(G+A)=(C+U)$
 - $(C+G)>(A+U)$
 - 上面的都不对
- 通过分析,发现甲、乙两个生物细胞中 DNA 碱基总量完全相同,而且 4 种碱基的量也分别相同,下面是对此现象的解释,正确的是()。
 - 这两个生物的 DNA 的分子数相同
 - 这两个生物的遗传信息完全相同