



命题调研

命题研究与备考策略

一、近三年高考考查形式与特点

细胞和新陈代谢部分是高中生物教材中的主干知识,也是近年来高考的热点,无论在单科卷还是理科综合卷中都具有以下几个特点:

(一)涉及频率高,占比重大。几乎所有的生物试卷中是有考必出,且在大多数试卷中本辑的知识点所占分值大约在27%~50%。(如下表)

表一:本辑考点在2004~2006年全国卷中所占生物试题的分值及比例(含综合题的相对分值)

分值及比例 章节	试 卷						平均	比例
	2004 全国卷I	2004 全国卷II	2005 全国卷I	2005 全国卷II	2006 全国卷I	2006 全国卷II		
生命的物质基础和结构基础(必修)			6	12	6	12	6	占生物部分的 36.1%
新陈代谢(必修)	28	6	6	26	22	10	16	
光合作用和生物固氮(选修)			6			6	2	
细胞与细胞工程(选修)		6			6		2	

表二:本辑考点在2006年单科生物试卷中所占分值及比例(含综合题的相对分值)

试 卷 内 容 项目	江苏卷		广东卷		上海卷	
	生命的物质基础和结构基础	新陈代谢	生命的物质基础和结构基础	新陈代谢	生命的物质基础和结构基础	新陈代谢
题量	8题	12题	6题	8题	7题	13题
分值	27分	37分	18分	32分	17分	62分
比例	18%	24.7%	12%	21.3%	11.3%	41.3%

(二)试题类型多,考查内容相对稳定。试题类型有选择题,也有简答题;有坐标曲线题,也有实验题等。尽管题型多样,却有一个核心一直没有变化,就是对光合作用的考查。以2004年、2005年、2006年全国卷I为例,2004年、2005年分别用选择题的形式考查了光合作用过程中的物质的变化,2005年的考题还配以坐标曲线,来考查考生的图表分析和判断能力,2006年则以简答题的形式考查了有关光合作用的实验,如:

气球:你是漂浮在高空的斑斓巨物,但哪怕是针尖大的批评你也受不了。



(06·全国卷 I·30 22 分)为了验证叶片在光合作用和呼吸作用过程中有气体的产生和消耗,请用所提供的实验材料与用具,在给出的实验步骤和预测实验结果的基础上,继续完成实验步骤的设计和预测实验结果,并对你的预测结果进行分析。

实验材料与用具:烟草幼苗、试管两支、蒸馏水、 NaHCO_3 稀溶液(为光合作用提供原料)、真空泵、暗培养箱、日光灯(实验过程中光照和温度等条件适宜,空气中 O_2 和 CO_2 在水中的溶解量及无氧呼吸忽略不计)。

实验步骤和预测实验结果:

(1)剪取两小块相同的烟草叶片,分别放入盛有等量蒸馏水和 NaHCO_3 稀溶液的两支试管中。此时,叶片均浮在液面上。

(2)用真空泵抽去两支试管内液体中和叶肉细胞间隙中的气体后,敞开试管口,可观察到叶片均下沉到试管底部。

(3).....

分析预测的结果:_____。

高考对本辑的考查主要体现在:

1. 对生物的物质基础和结构基础部分的考查主要有四个方面(1)蛋白质、核酸的结构与功能及其相关的计算(2)结合细胞亚显微结构模式图,考查细胞器的结构和功能(3)有丝分裂与减数分裂的区别(包括分裂图像、DNA、染色体、染色单体的区别)、减数分裂与遗传变异的联系(4)细胞工程及其应用。试题多以选择题和图表题为主,也有综合性试题。如 2006 年全国卷 I 第 3 题、2006 年上海单科卷第 33 题。

2. 对新陈代谢部分的考查除光合作用外还有(1)酶和 ATP,常考类型为酶的有关探究性实验(2)植物的水分代谢和矿质代谢,常考类型为渗透作用原理和质壁分离实验、矿质元素的吸收与呼吸作用的关系(3)动物体内三大营养物质的代谢,常考类型以蛋白质代谢为核心考查三大营养物质代谢与人类健康的关系(4)呼吸作用,常考类型往往是与生产实践有关的综合题或实验题。如 2005 年全国卷 III 第 30 题、2006 年全国卷 II 第 5 题和第 30 题等。

二、07 命题趋向预测

由于高考试题具有一定的稳定性和连续性,可以根据近年来的命题规律,预测 07 年的高考命题方向和重点考查内容。

1. 考查的主干知识不变,如光合作用和呼吸作用;
2. 实验题和图表题仍将是重要考查题型,尤其是有关光合作用和呼吸作用的实验题和图表题;
3. 学科热点值得重点关注,如细胞工程等,近年来的考查有逐渐加强的趋势。

三、复习建议及应试策略

复习时不妨从以下几个方面入手:

1. 突出主干知识,构建知识体系,提高综合分析能力和理解能力。
以主干知识为重点,集中对相关知识和典型习题进行总结和复习,突出对要点知识的巩固、推敲和挖掘,加强对要点知识来龙去脉的研究。同时还要以主干知识为中



心,布好点、牵准线、连成网,形成牢固的网络化知识框架体系,来提高关联知识的开放性,从而实现知识的跃迁,提高学科综合能力。本辑中如水、蛋白质、细胞、光合作用等专题知识的构建,要认真组织,然后结合典例加以巩固和提高。如:

典例 1 如图 1-1-1 是蛋白质的合成与分泌的工序图。①~⑤表示细胞器, A、B、C 表示生理作用, 请根据图解回答下列问题:

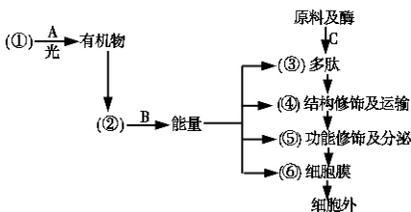


图 1-1-1

(1) 写出 A、B、C 分别表示的生理作用。

- A: _____;
 B: _____;
 C: _____。

(2) 写出①~⑤所表示的细胞器。

- ① _____; ② _____; ③ _____; ④ _____;
 ⑤ _____。

(3) 在植物细胞内, 有一种气体能从②扩散进入①, 其共穿过的磷脂分子层数为 _____ 层, 该物质主要参与 A 的 _____ 阶段; 与植物细胞有丝分裂直接相关的细胞器有 _____ (写序号)。

(4) 蛋白质的合成与分泌至细胞外所经过的顺序为 _____ 细胞外(写序号), ⑤与⑥之间是以 _____ 的形式形成的 _____ 为媒介, 而该过程能够完成是建立在膜结构具有 _____ 的基础之上, 该工序图中蛋白质从合成至分泌的整个过程说明了 _____。

本题是一道信息、知识综合题, 考查学生对知识的理解和应用能力, 其信息背景是蛋白质的合成与分泌的工序图, 知识覆盖面比较广, 包括: ①生物膜系统中各种细胞器的结构、功能及内在联系; ②光合作用与呼吸作用的关系; ③植物细胞的有丝分裂, 可以说该题是一道知识全、发散广、创意深、综合性强的试题。

(1) ①在有光的条件下能合成有机物, 故 A 为光合作用, ②能够利用有机物释放出能量, 故 B 为呼吸作用, ①、②分别表示的细胞器为叶绿体和线粒体, 要注意植物体内有机物的转运是借助 K 元素通过筛管运输完成的, 而动物体内的有机物则是通过消化、吸收、血液循环及跨膜运输到达组织细胞而被利用。蛋白质合成的原料为氨基酸, 在③中合成多肽, 故 C 表示脱水缩合, ③为核糖体。④具有蛋白质结构修饰及运输的功能, 故④为内质网, ⑤具有蛋白质功能修饰及分泌的作用, 故⑤为高尔基体。②(线粒体)中呼吸作用的产物为 CO_2 , 其从线粒体扩散到细胞质基质跨越了双层膜, 再从细胞质基质到叶绿体又跨越了双层膜, 故该过程中 CO_2 共跨越了 4 层生物膜, 共 8 层磷脂分子; CO_2 主要参与光合作用暗反应阶段有机物的合成。注意光合作用与呼吸作用在产物上的关系: 光合作用为呼吸作用提供 O_2 , 呼吸作用为光合作用提供 CO_2 。高等植物细胞有丝分裂的间期有蛋白质的合成, 故需③(核糖体), 同时需要②(线粒体)供能, 在其末期细胞板的形成需要大量的⑤(高尔基体), ⑤参与形成纤维素及果胶(多糖), 从而构成细胞壁。蛋白质的合成与分泌经过核糖体、内质网、具膜

命题
调研



小泡、高尔基体、具膜小泡及细胞膜,其中内质网与高尔基体及高尔基体与细胞膜之间是通过“出芽”的形式形成具膜小泡进行物质转运。膜的融合是建立在膜具有流动性的结构特点上,整个合成与分泌的过程充分说明了生物膜系统在结构与功能上的连续性及完整性。

【答案】(1)光合作用 呼吸作用 脱水缩合 (2)叶绿体 线粒体 核糖体 内质网 高尔基体 (3)8 暗反应 ②③⑤ (4)③④⑤⑥ “出芽”具膜小泡 流动性 生物膜系统在结构与功能上的连续性及完整性

2. 重视以提高实验探究能力为主的能力培养。

实验可以考查考生多方面的综合能力,包括理解能力、推理能力、设计和完成实验的能力、获取信息的能力、分析综合能力,以及图表识别能力和计算能力等,是高考考查能力的重要途径,也是高考命题的主要趋势之一。本辑的实验主要有生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验,细胞质的流动性实验,有丝分裂实验,影响酶活性的实验,植物细胞质壁分离与复原的实验,溶液培养法的实验,光合作用的条件的实验,呼吸作用的实验等。因此复习中应充分重视实验设计的基本原理、科学实验的设计思路和方法,能用恰当的实验方法验证简单的生物学事实,并能对实验结果进行分析和解释等多方面能力的培养。如:

典例 2 为了研究环境因子如光照、 CO_2 的不足分别对光合作用的影响,可将叶片用打孔器打取小圆片,并使之下沉于水中,在不同条件下根据叶圆片上浮所需时间的长短推测光合作用的相对强弱。请回答:

(1)浸没于水中的叶圆片上浮的原因是:_____。

(2)实验假设:_____。

(3)实验组 1 取三角瓶,编号 A,加入新制冷开水,再加入一定量 NaHCO_3 粉末,令其在水中溶解,用黑纱布包裹三角瓶后,适宜温度下水浴保温;放入下沉小叶圆片 10 片,将三角瓶置于日光灯下,记录叶片上浮所需时间和一定时间内上浮的叶片数。

请写出实验组 2 设计的主要思路:_____。

(4)设计记录结果的表格:

本题与 2006 年全国卷 I 第 30 题极为相似,给出研究课题、基本操作和原理,要求分析叶圆片上浮的原因,提出假设,设计实验组 2,并设计数据记录表格。叶片上浮的直接原因是叶片下表面 O_2 的增多,由于光合作用释放的 O_2 在水中的溶解度较小,因此,光合作用越强,叶圆片上浮的速度越快。给出实验组 1(实验变量是光照)作为示范和提示,要求设计的实验组 2 中的实验变量应该是 CO_2 不足,需要根据实验组 1 先推出对照组的条件控制,再根据单因子变量原则和对照性原则设计实验组 2。列表的常规要求应该包括表名、实验变量、反应变量等。设计时应尽可能考虑实验设计的几个基本原则。事实上,一张数据记录表已经反映出是否遵循了实验设计的基本原则。

实验探究是高考必考而且占分逐年增多的考点,应引起足够的重视。从备考的策略看,掌握实验探究的基本思路和适当举例、练习是必要的,如能自我反思解过



程,不断完善思维的严密性,效果会更好。

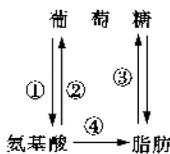
【答案】(1)光合作用释放 O_2 , O_2 在水中的溶解度很小,叶片随下表面 O_2 的增多而上浮 (2)光照强弱、 CO_2 供应情况等条件的改变都会影响光合作用 (3)不加入 $NaHCO_3$ 粉末,也不用黑纱布包裹三角瓶 B,其余方法与实验组 1 相同 (4)叶圆片上浮所需时间(上浮叶圆片数)记录表

编号	处理	各叶片上浮所需时间					一定时间内上浮叶片数
		1	2	3	均值	
A	弱光						
B	CO_2 少						
C	对照						

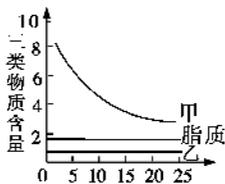
3. 重视图表类试题的归类解答。

生物学中图表题是用来考查能力的最重要的一种类型,它包括直方图、示意图、模式图、二维空间图、装置图、流程图等。生物学中涉及到的图表是生物信息的主要载体,也是学习生物学知识和解决生物学问题的主要工具。因此常以图表材料为背景,要求利用所学知识对图表信息进行分析作答,从而考查学生的识图能力、判断能力、推理能力及分析表达能力,且这类题条件隐蔽,灵活多变具有较好的区分度。纵观近几年高考试题,利用图像作为背景出题,占分比例很大。这类题将会是高考命题的热点和重点。本辑内容涉及的图表有:细胞的亚显微结构、细胞分裂图、影响酶活性、光合作用、呼吸作用的因素和细胞分裂过程中物质变化的坐标曲线图等。建议在学习生物的过程中,首先,要利用书本插图与教材文字对照阅读,把内容加以形象化、具体化、条理化,努力在大脑中建立生物知识表,考试中遇到这类题目时,相关的图马上呈现在脑子里帮助回忆和表达,遇到填图题更易填注,养成有图必用的好习惯。其次,平时要加大对图像题的训练,可以从两方面入手:一要读懂图、理解图,找出图中的隐含条件,明确图像和问题之间的联系,获取回答问题所需的知识;二要充分利用图像所给的条件,结合教材中的知识或总结出的规律,通过知识迁移,对图像所涉及的问题进行综合分析,最后实现图像和问题的转换。如:

典例 3 下列是关于人体内糖类代谢、蛋白质代谢和脂质代谢之间的变化关系,请回答:



图一



图二

图 1-1-2



(1)图一中氨基酸完成②和④需要通过_____作用。葡萄糖通过①转变成氨基酸时,需要_____化学元素,这些化学元素需从氨基酸的_____作用获得。

(2)图二若表示某人因病不能进食,住院期间以葡萄糖静脉注射 25 天后,原蛋白质、脂质、糖类的含量变化曲线。则图中甲代表_____,乙代表_____。

(3)说明图二中三大营养物质变化的原因:

- ①_____;
- ②_____;
- ③_____。

三大营养物质的代谢是新陈代谢的重要组成部分,是高考常考点,本题通过图例综合考查考生对本知识的理解能力、获取信息的能力和综合能力,具有一定的新颖性。解答本类题的关键是识别图表,从图表中发现解题信息,然后迁移到所学的知识中,答案就很容易得出。图二中甲曲线在下降,应该是蛋白质被分解,但又由于没有摄入必需的氨基酸,合成量不足,故总量减少。氨基酸转化成糖类和脂肪必须经过脱氨基作用,而其他物质要形成氨基酸必须经过转氨基作用。静脉注射葡萄糖主要用于氧化分解提供能量,而蛋白质在体内不能贮存,也不能全部由糖类和脂质转化,因此会逐渐下降,而葡萄糖可转化为脂质,因而图中脂质的含量保持稳定。病人因缺少某些必需的氨基酸供给,体内的蛋白质合成减少,糖类因不断地得到补充,而含量保持稳定;由于糖类可转变为脂肪,故病人体内的脂质也能保持稳定。

【答案】(1)脱氨基 氮 转氨基 (2)蛋白质 糖类 (3)见解析

4. 重视选修教材的内容。

高中生物选修教材涉及生物科学的进展,更贴近现实生活,体现了时代性、创新性和实用性,而这点恰好与即将实施的新课程标准是相吻合的。因此,在高考中对选修教材的考查力度逐渐增强,如 2005 年全国卷Ⅲ考查了 C_3 植物和 C_4 植物、基因工程,2006 年全国卷 I 考查了细胞工程和基因工程等,因此考生应予高度重视。复习时可以把选修的相关内容融入到必修教材的复习中,如在复习细胞时可与细胞工程一起复习,在复习光合作用时可以把选修教材中的相关内容如 C_3 植物和 C_4 植物、生物固氮等一起复习,以提高知识的综合性。

《试题调研》(第二辑)

典例 4 科学家们发现 C_4 植物合成淀粉的部位是维管束鞘细胞,叶肉细胞中不能合成淀粉的原因是缺少暗反应所必需的酶系。根据图 1-1-3 所示的不完整实验图解分析并回答问题。

(1)①处理的方法是_____;分别用吸管吸取 A、B 中等量且少量的溶液加入标号为 1、2 的两支试管中,再分别滴入一滴碘液,两支试管中的现象是_____,不能在 A、B 中直接加入碘液,且每次取少量

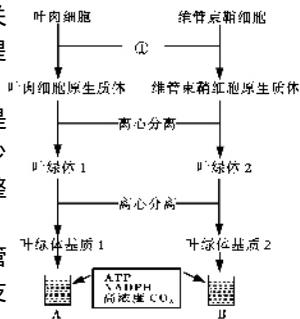


图 1-1-3



溶液进行实验的做法遵循了实验设计原则中的_____。

(2)为证明上述科学家的结论:叶肉细胞中因缺少酶系而不能合成淀粉,请根据材料设计实验:A液、B液、酶系稀释液、清水、碘液一瓶、试管两支、吸管一支、移液管两支(1 mL)。

- ①_____ ;
 ②_____ ;
 ③_____ ;

结果:_____。

本题是一道验证性实验设计题,其知识背景来自于 C_3 植物和 C_4 植物光合作用的机理。植物细胞含细胞壁,因此必须用纤维素酶处理去掉细胞壁,从而分离出植物原生质体。根据题设,叶肉细胞中缺少光合作用所需的酶系,因此无法合成淀粉,故试管1中不变蓝,而试管2中变蓝。每次从A、B中取等量且少量溶液的做法是为了材料的重复使用,即遵循平行重复的实验原则。实验设计的关键在于是否设置对照组。实验组:A液+酶系稀释液;对照组:A液+水。注意:实验组、对照组中溶液遵循等量原则,同时还要注意,应在经过相同的时间之后进行鉴定。

【答案】(1)加入纤维素酶等溶解 试管1中不变蓝,试管2中变蓝 平行重复原则 (2)①分别用同一支移液管取等量的A溶液放入标号为3、4的两支试管中 ②用另一支移液管先后取等量的清水及酶系稀释液放入标号为3、4的两支试管中 然后分别加入ATP、NADPH后放置在含有高浓度 CO_2 的环境中 ③一段时间后,用吸管吸取碘液,向标号为3、4的两支试管中各滴入两滴并观察现象 结果:试管3中不变蓝,试管4中变蓝

高考是一门学问,认真研究这门学问,是提高成绩的重要诀窍之一。本辑以上的综合分析,就是对高考认真研究的结果,为2007年的复习备考提出了不可多得的方向性指导。复习中要具体结合生命的物质基础、细胞和新陈代谢部分的重要考点及其具体实例进行深入剖析,以期达到活化知识,高效复习的目的。



重点突破

重点 1 绪论

重点 解读

☞ 高考热点

1. 生物的基本特征。生物的六个基本特征是本重点的主要知识点,也是高考考查的重点。
2. 当代生物科学的新进展。涉及生物工程、生态学等领域的进展和学科新发现,是高考试题重要的材料来源。
3. 调查近期报刊杂志等媒体对生物科学技术发展的报道,并做交流报告。这是研究性学习的重要内容,也是高考关注的对象。

☞ 考情分析

本重点在本书中起着提纲挈领的作用,是高考常考内容。其中对生物的基本特征的考查重在通过实例分析得出其所反映的特征类型;对生物科学的新进展的考查往往结合细胞、遗传等知识考查,属于热点信息题型。本重点在高考中多以选择题的形式出现,难度一般不大。

☞ 应对策略

复习时一要重视对基本概念的理解和辨析,尤其是易混概念,如应激性、遗传性、适应性等的区别和联系;二关注生命科学领域的热点问题,如克隆技术、转基因技术、试管婴儿等,这些都是高考命题的素材来源;三要注意知识前后之间的联系。

《试题调研》 (第二辑)

典例 调研

考点一 生物的基本特征

【调研 1】“朵朵葵花向太阳”这种现象从生态学方面看属于

- A. 向光性 B. 遗传性 C. 适应性 D. 应激性

【解析】“朵朵葵花向太阳”,这种现象从不同的角度看,得出的结论不同。从形态学角度看,属于向光性;从生理学角度看,属于应激性;从遗传学角度看,属于遗传性;从生态学角度看,属于适应性。答案 C。

【误区警示】对遗传性等概念的理解不到位,不知从何入手是出错的根本原因。应激性是指生物对外界刺激都能发生一定反应的特性。适应性是指生物的形态结构和生理功能与环境表现出相适应的现象,适应性是长期自然选择的结果。遗传性是指由遗传物质所决定的特性,在每种生物的后代与它们的亲代之间都有相似的现象。应激性属于生理学的概念范畴,适应性则属于生态学的概念范畴。



哲思 小语

筷子:尝尽天下百菜,却不知人间的酸甜苦辣。

【调研 2】 SARS 病毒、朊病毒、蓝藻、酵母菌、小麦、人等都属于生物,是因为它们都

①具有细胞结构 ②含有大分子物质——核酸和蛋白质 ③能独立完成新陈代谢 ④具有应激性 ⑤能适应一定的环境,也能影响环境 ⑥能繁衍后代

A. ①②③④⑤⑥ B. ②③④⑤⑥ C. ③④⑤⑥ D. ④⑤⑥

【解析】 一般而言,生物具备六个基本特征,但也有例外,如病毒没有细胞结构,单独存在时没有生命特征,也没有新陈代谢,只有通过寄生在宿主的活细胞内,通过繁殖体现生命特征,使其他生物表现出一定的反应(如疾病等),另外,朊病毒只由蛋白质构成。答案:D。

【误点警示】 病毒是没有细胞结构的生物,SARS 病毒是含有 RNA 和蛋白质的病毒,朊病毒是仅含蛋白质的病毒。如果不理解病毒的特征以及对朊病毒的结构认识不清就极易误选。

考点二 学科发展史

【调研 3】 1921 年,弗雷德里克·班廷从狗的体内分离得到天然胰岛素。40 多年后,首次人工合成结晶牛胰岛素的科学家是

A. 中国人 B. 加拿大人 C. 美国人 D. 德国人

【解析】 本题所考查的内容属于我国在生命科学研究方面取得的成就。我国科学工作者于 1965 年首次人工合成具有生物活性的结晶牛胰岛素。答案:A。

【误点警示】 受题干中出现的“天然胰岛素”干扰而易错选。首次人工合成结晶牛胰岛素是我国在 1965 年完成的。

【调研 4】 据所学的知识分析下列生物学成就属于生物科学发展的第几个阶段,将字母填在所属阶段的横线上:第一个阶段_____,第二个阶段_____,第三个阶段_____。

A. 细胞学说的创立 B. DNA 双螺旋结构的证明 C. 孟德尔遗传定律的重新提出 D. 通过动物胚胎的比较能证明生物的进化 E. Sanger 利用纸电泳及层析技术于 1953 年首次阐明胰岛素的一级结构 F. 摩尔根用果蝇做实验发现了基因的连锁和交换定律 G. 1962 年英国科学家 Kendrew 和 Perutz 由于测定了肌红蛋白及血红蛋白的高级结构而荣获诺贝尔奖

【解析】 本题应用生物科学发展史中的有关成就,要求区分这些成就属于生物科学发展中的哪个阶段,属于考查分析能力的试题。细胞学说和动物胚胎的比较研究是描述性的,孟德尔遗传定律的重新提出和摩尔根用果蝇做实验发现了基因的连锁和交换定律属于实验生物学,DNA 属于核酸的一种,是大分子物质,DNA 双螺旋结构的证明属于分子水平的,胰岛素是蛋白质,蛋白质是大分子物质,研究胰岛素的一级结构也属于分子水平的,肌红蛋白及血红蛋白高级结构的研究也属于分子生物学阶段。答案:AD CF BEG



【知识链接】 三个阶段的代表成就 a. 描述性生物学阶段(成就: 细胞学说的创立, 1859年, 达尔文的《物种起源》, 提出了以自然选择学说为中心的生物进化理论)。 b. 实验生物学阶段(成就: 1900年, 孟德尔遗传定律的重新提出)。 c. 分子生物学阶段(成就: 1944年, 美国生物学家艾弗里用细菌作实验材料, 第一次证明了DNA是遗传物质, 进入分子生物学阶段的标志是1953年, 美国的沃森和英国的克里克提出了DNA分子双螺旋结构模型)。

考点三 关注学科发展的热点

【调研5】 2006年1月11日下午, 第四届全国科学技术大会在北京闭幕。会议提出要把生物技术作为未来高新技术产业迎头赶上。下列不是我国生物技术的科技发展事实的是

- A. 八倍体小黑麦的培育 B. 石油草的培育
C. 三系法杂交水稻的培育 D. 酵母丙氨酸转移核糖核酸的合成

【解析】 本题考查考生对我国生物科技史实的基本了解和关注学科发展并获取信息的能力。八倍体小黑麦的培育是我国科学家鲍文奎的科研成果, 石油草的培育是1978年美国科学家取得的成果, 三系法杂交水稻的培育是我国科学家袁隆平的科研成果, 酵母丙氨酸转移核糖核酸的合成是我国科学家1981年实现的。答案:B。

【技巧点拨】 学科发展的热点案例, 如生物工程的成就(医药: 乙肝疫苗、干扰素、人类基因组计划等); 农业(抗植物病毒、两系法杂交水稻、转基因鲤鱼、抗虫棉等); 开发能源和环境保护(石油草和超级菌)。我国在学科发展中具有世界性的代表成就: 杂交水稻、八倍体小黑麦、酵母丙氨酸转移核糖核酸的合成等, 这些往往是体现高考命题思想的较佳素材, 认真掌握是解答这类题的关键。

【调研6】 新华社上海2006年2月2日电, 我国科学家继成功参与并完成国际遗传变异图谱计划之后, 又成功绘制了中国人21号染色体的遗传变异图谱, 下列说法正确的是

- A. 21号染色体的遗传变异图谱研究的是21号染色体的变异
B. 国际遗传变异图谱的成功绘制可能有助于多基因遗传病的研究
C. 中国人21号染色体的遗传变异图谱与其他国家人完全一样
D. 先天性愚型病人的21号染色体的遗传变异图谱包含三条染色体

【解析】 本题考查遗传变异和人类基因组计划的知识, 以及对基本概念的理解和综合分析能力。人类基因组计划研究的是单倍体染色体上基因的结构和功能, 不是染色体变异, 21号染色体的遗传变异图谱只包含一条染色体, 而不是三条; “单核苷酸多态性”是基因变异的最常见方式, 人类基因组中约有1 000万个“单核苷酸多态性”, 不同人对疾病的易感程度有所区别, 对药物会产生不同反应, 中国人21号染色体的遗传变异图谱具有自己的特点, 不和其他国家的人完全一样, 因为不同人之所以对疾病的易感程度有所区别, 对药物会产生不同反应, 这种变异应是易受环境影响的多基因变异, 故国际遗传变异图谱的成功绘制可能有助于多基因遗传病的研究。答案:B。



【方法探究】 结合所学知识对选项逐一辨析是解答本题的主要方法。人类基因组计划是研究人的单倍体基因组(24条染色体,包括1条21号染色体)上的碱基排序和基因定位问题,而不是染色体变异。

强化 闯关

- 2005年禽流感肆虐全球,带来了世界的恐慌,专家预言2006年禽流感仍有大爆发的可能。引起禽流感的病原体也是生物,但与大多生物主要的不同是
 - 能独立完成新陈代谢
 - 能侵染禽类
 - 能在禽类细胞内繁殖
 - 化学成分主要有脂质、糖类、蛋白质和RNA
- 生物病毒和计算机病毒都具有快速复制和传播的能力,生物病毒区别于计算机病毒,被称为生物的根本原因是
 - 以核酸和蛋白质作为复制和繁殖的物质基础
 - 寄生在其他生物体内
 - 具有细胞结构
 - 能进行新陈代谢
- 据新华社报道50多年前发现DNA双螺旋结构的科学家之一詹姆斯·沃森近日透露,美国一家公司将在一年内绘制出这位“DNA之父”的个人基因组图谱。以下说法错误的是
 - 沃森的个人基因组中的DNA和他发现的DNA基本组成相同
 - 沃森的个人基因组中的DNA和一般人的基因数目大体相同
 - 沃森个人基因组图谱揭示沃森个人健康隐私
 - 沃森个人基因组图谱,沃森个人1953年就已经知道
- 生活在淡水中的衣藻,有一个红色眼点,它能感受光线的刺激,依靠鞭毛的运动,游到光线充足的地方进行光合作用,这在生物学上叫
 - 应激性
 - 反射
 - 多样性
 - 遗传变异
- 下面的例子中哪些应用了生物工程的原理
 - 由腐烂植物体产生混合肥料
 - 炼油产生汽油、柴油、燃料油等
 - 啤酒厂制造啤酒
 - 从家庭、农场废物中制造沼气
 - 利用酶的性质生产种类不同的生物洗衣粉
 - 利用细菌生产干扰素
 - 从铁矿中炼钢
 - ①③⑤⑦
 - ①②③④
 - ③④⑥⑦
 - ⑤⑥
- 1995年,美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗曾经提出“谁来养活中国”的问题。他认为,到了2030年,中国由于人口增长、耕地减少、粮食产量难以大幅度提高等原因,粮食缺口将达到数亿吨,世界上没有任何一个国家能给中国提供这么多的出口粮食,从而会造成国际市场粮价飞涨,导致全世界挨饿。布朗的这种观点到今天被证明是错误的。是因为:
 - (1)从光合作用方面考虑,要增加我国农作物的粮食产量,可采取的措施有①_____②_____③_____。
 - (2)从传统的遗传学方面分析,还可以采取哪些措施提高粮食产量?_____



- (3) 提高农业科技水平,特别是生物科学技术的应用,也可以提高粮食产量,试举例哪些生物技术可以提高粮食产量? _____。

【参考答案】

1. C 禽流感的病原体是 RNA 病毒,单独存在时没有生命特征,只有在生物活细胞中通过繁殖来体现其生命的特征,一般生物的主要特征是新陈代谢。
2. D 题干中把两种病毒的特点进行类比,所给的信息具有一定的迷惑性。解答的关键是知道计算机病毒为非生物,所以与生物病毒的根本区别是生物与非生物的区别,即新陈代谢。
3. D DNA 的基本组成都是脱氧核苷酸,是相同的;根据人类基因组研究成果可知,人类的基因数目都是 3 万个左右,大体相同;基因组图谱将揭示人类重大疾病等状况;1953 年沃森发现 DNA 双螺旋结构,在 1988 年他出任人类基因组工程负责人,花费了 15 年时间、数十亿美元资金才完成了第一份人类基因组草图。所以当时他不知道自己的基因组图谱。
4. A 衣藻为单细胞藻类,含叶绿体,属自养型生物。眼点可感光,当环境的光线变暗时,能游到光线充足的地方进行光合作用,这是衣藻对光线的刺激所作出的反应,属应激性。
5. D 此题要求考生在理解生物工程概念的基础上,对实例进行判别。生物工程是以生物科学为基础,运用先进的科学原理和工程技术手段来加工或改造生物材料,从而生产出人类所需要的生物或生物制品。⑤和⑥符合生物工程的含义。
6. (1) 延长光合作用时间 增大光合作用面积 提高光合作用效率等 (2) 根据基因的自由组合定律,可以通过不同品种之间的有性杂交,使优势基因组合,淘汰劣势基因组合,从而培育出更强的优势杂交种。根据细胞质遗传的特点,通过“三系配套”或“两系配套”也可以培育出杂交优势品种 (3) 基因工程、细胞工程等

重点 2 生命的物质基础

重点 解读

☞ 高考热点

1. 组成生物体的化学元素。重点考查的是与植物代谢和人类健康有关的热点元素,如 K、P、Ca、Fe 等。
2. 组成生物体的化合物。其中水和蛋白质是本重点的核心考查内容。

☞ 考情分析

本重点的知识在近年来高考试题中,尤其是单科卷中涉及频率较高,其中的组成生物体的化学元素(主要是一些重要元素,如 C、N、S、P、Ca、Fe 等)、蛋白质和核酸的基本单位、结构、功能以及有关计算等知识,是高考中的常见考点,且多以选择题的形



式进行考查。

应对策略

要掌握好本重点的知识,可采用以下方法:1.对基本知识通过比较法掌握。如对大量元素、微量元素、基本元素等概念的含义和类型采用列表、示意图等方式进行比较,对糖类、脂质、蛋白质的结构、功能、类型等进行列表比较。2.对要点知识进行综合掌握。如蛋白质的有关知识,关于蛋白质的结构、功能、合成、代谢和N循环等,可结合实际适当延伸;水的有关知识,包括水的存在方式(结合水和自由水)、水代谢(动植物)、生态因素等,也可适当延伸,这样对知识的巩固和理解,以及对综合能力的提高都有很大的帮助。

典例 调研

考点一 组成生物体的化学元素

【调研1】植物根尖成熟区细胞的细胞膜上运载矿质离子的载体至少有多少

- A. 14种 B. 16种 C. 17种 D. 几十种

【解析】植物的必需元素中有14种属于矿质元素,根细胞膜上就至少有14种矿质元素离子的载体。答案:A。

【知识链接】1.植物必需的元素有17种,但必需的矿质元素是指除C、H、O外的14种元素。其中大量元素有6种(N、S、P、Ca、Mg、K)(Mg是合成叶绿素所必需的一种矿质元素)。Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo、Cl、Ni属于微量元素。2.细胞膜运载离子的载体是蛋白质,它具有专一性,它只能运载一种相应的离子。3.植物根系对矿质元素的选择性吸收决定于根细胞膜上载体的种类和数量。

【调研2】请根据所学的知识,列举三类含有磷元素的重要化合物,并说明该化合物在细胞中所起的作用。

- (1)化合物:_____作用:_____。
 (2)化合物:_____作用:_____。
 (3)化合物:_____作用:_____。

【解析】P是组成原生的主要元素之一,约占原生质总量的1%,它参与构成细胞内的许多重要化合物。如核酸(生物的遗传物质)、磷脂(生物膜的主要成分)、三磷酸腺苷(直接供能物质)等。答案(1)核酸 生物的遗传物质 (2)磷脂 生物膜的主要成分 (3)三磷酸腺苷 直接供能物质

【发散类比】本题是对元素及其化合物的综合考查,复习时注意总结归类一些有机物的元素组成,对解答这类题很有帮助。其他如含N的有机物有蛋白质、核酸等,含S的有机物主要是蛋白质。如下表:

元素	N	P	S	C、H、O
涉及的有机物	蛋白质(抗体、酶等)、核酸(DNA、RNA)、ATP等	核酸(DNA、RNA)、ATP、NADPH、磷脂等	主要是蛋白质	所有有机物

重点突破



考点二 组成生物体的无机物

【调研3】 红细胞内铁元素含量降低时,其血红蛋白含量减少,红细胞的输氧功能相应的减弱,这个现象说明铁的作用是

- A. 以化合物的形式存在 B. 红细胞的结构物质
C. 调节离子平衡 D. 调节渗透平衡和 pH

【解析】 Fe 是组成生物体的一种微量元素,它是构成血红蛋白的重要成分。当它的含量降低,血红蛋白运输氧的功能减弱,说明 Fe 是红细胞的结构物质。答案:B。

【误区警示】 因对红细胞内铁元素的作用不清而错选。注意 Fe 在红细胞内是构成血红蛋白的成分,与血红蛋白的作用——输氧功能有关。

【调研4】 下列对生物体内水的描述错误的一项是

- A. 幼小的生物体内自由水与结合水的比值越大时,代谢越活跃、生长越迅速
B. 自由水有良好的溶剂,它是各种代谢活动的介质
C. 结合水是组成细胞结构的一部分,约占细胞内全部水分的 4.5%
D. 心肌坚韧、血液液态,但含水量相差无几,原因是心肌内全是结合水

【解析】 结合水在细胞内与其他物质结合,是构成细胞的重要组成成分,含量稳定,约占细胞内全部水分的 4.5%。自由水以游离的形式存在于细胞中,可自由流动,溶解、运输细胞中的各种物质。若细胞内的自由水越多,则生物体的代谢越旺盛。血液液态,说明自由水多,心肌坚韧,说明结合水多,但不全是结合水。答案:D。

【知识链接】 结合水结合,自由水自由。关键看水失去的难易程度,以及对细胞生命活性的影响。自由水易失去,失去后细胞还具有生命活性,只不过代谢减弱,而结合水难以失去,一旦失去就会使细胞失去生命活性。

考点三 组成生物体的有机物

【调研5】 种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素比例有关,在相同条件下,消耗同质量的有机物,油料作物种子(如花生)萌发时的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

【解析】 呼吸作用的底物通常是葡萄糖,但脂肪、蛋白质水解后的产物也可以作为呼吸作用的底物。淀粉水解的产物是葡萄糖,以葡萄糖作为呼吸作用的底物进行有氧呼吸的反应式为: $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$,从反应式可看出吸收一分分子的 O_2 ,对应一分分子的 CO_2 ,即释放的 CO_2 和吸收的 O_2 之比为 1:1。油料作物种子主要贮存的物质是脂肪,水解后的产物是甘油和脂肪酸,以脂肪酸中的硬脂酸作为呼吸作用的底物为例,进行有氧呼吸的反应式为: $CH_3(CH_2)_{16}COOH + 26O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 18CO_2 + 18H_2O + \text{能量}$,由反应式可知,释放的 CO_2 比吸收的 O_2 少,即释放的 CO_2 和吸收的 O_2 之比为 9:13。由此可以得出结论:油料作物种子在萌发时吸收的氧气量比含淀粉多的种子萌发时吸收的氧气多。答案:B。



⑤以5为起点水解得到的三肽为 5—1—2 3—4—5 1—2—3 4

⑥以1为起点,开始重复。综上①~⑤可知得到的三肽为:1—2—3 4—5—1, 2—3—4 5—1—2 3—4—5,共5种三肽。答案(1)5 10 (2)5

【技巧点拨】 有关蛋白质的计算首先要掌握相关公式:1.肽键数=脱去的水分子数=氨基酸数-肽链数。2.基因(或DNA)的碱基数:信使RNA的碱基数:氨基酸数=6:3:1。此外,解答本题要跨越思维定势,注意变通,还要注意简单数学推导的应用。

考点五 生物组织中三大有机物的鉴定实验

【调研8】 在可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验中,对实验材料的选取叙述错误的是

- A. 马铃薯块茎中含有较多的糖且近于白色,可用于进行可溶性还原糖的鉴定
- B. 花生种子富含脂肪且子叶肥厚,是用于脂肪鉴定的好材料
- C. 大豆种子的蛋白质含量高,是进行蛋白质鉴定的理想植物组织材料
- D. 鸡蛋清含蛋白质多,是进行蛋白质鉴定的动物材料

【解析】 本题考查考生是否理解本实验的选材要求。用于可溶性还原糖鉴定的材料的要求是:①含糖量高,且必须是还原性的糖(如葡萄糖、麦芽糖、果糖);②颜色较浅或近于白色,便于观察。蔗糖没有还原性,淀粉一般不溶于水且无还原性,它们都不符合要求。马铃薯块茎中含有的糖是淀粉,不合适。用于脂肪鉴定的材料是富含脂肪的种子,花生种子富含脂肪,是用于脂肪鉴定的理想材料。用于蛋白质鉴定的材料是富含蛋白质的生物组织,常用的是大豆和鸡蛋清(蛋白)。答案:A。

【技巧点拨】 注意选材时,首先要考虑的是生物组织中待鉴定的物质的含量,其次要考虑是否对材料大小有特殊要求。选材时要把握一个原则,即根据实验的原理和目的以及实验材料在实验中的作用来选取,要符合和满足实验要求,现象明显、容易操作、便于观察、来源广泛、容易获得。

强化闯关

《试题调研》(第二辑)

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. 碳元素能组成各种各样的化合物
 - B. 碳元素是最基本的元素
 - C. 碳元素是各种大分子中含量最多的元素
 - D. 碳元素比其他元素重要
2. 下列对细胞内自由水的叙述,错误的是
 - A. 约占细胞内水分的95.5%
 - B. 与蛋白质等物质相结合
 - C. 能够流动和易于蒸发
 - D. 在细胞中起溶剂的作用
3. 生物体内的蛋白质千差万别,其原因不可能是
 - A. 组成肽键的化学元素不同



- B. 组成蛋白质的氨基酸种类和数量不同
 C. 氨基酸的排列顺序不同
 D. 蛋白质的空间结构不同
4. 细胞核中的遗传物质是 DNA ,那么细胞质中的遗传物质是
 A. DNA B. RNA C. DNA 和 RNA D. DNA 或 RNA
5. (多选) 下列关于生物大分子的叙述 , 正确的是
 A. 蛋白质是由多个氨基酸分子通过肽键相互连接而成的高分子化合物
 B. DNA 是一切生物遗传信息的载体
 C. 酶是生物体产生的具有催化活性的生物大分子
 D. RNA 通常只有一条链 , 它的碱基组成与 DNA 完全不同
6. 萝卜贮藏根组织细胞中是否存在蛋白质 ? 某生物小组对此进行研究 , 他们从网上查阅资料得知 ① 蛋白质在 10% NaCl 溶液中可沉淀析出 ; ② 在蛋白质溶液中加入双缩脲试剂 , 溶液呈现特有的颜色。

实验材料 : 白萝卜。

实验用具 : 粉碎机、烧杯、漏斗、试管、滤纸、玻棒、镊子、载玻片、天平、纱布。

药品及试剂 : 蒸馏水、NaCl、95% 酒精、甲基绿染液、双缩脲试剂、蛋白质标准样品。

请你根据所提供的条件参与实验设计并完成实验。

一、材料处理 : _____。

二、提取 : _____。

三、鉴定及结果 : _____。

四、讨论 :

蛋白质在萝卜贮藏根组织细胞中所起的作用是_____。

【参考答案】

1. B 根据题干所给出的条件 , 无法判断出碳元素的含量 , 因此 C 项错误 ; 碳元素是基本元素 , 但并不是所有化合物都含碳元素 , 如 H_2O , 因此 A 项错误 ; 碳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 项错误。
2. B 结合水在细胞内与其他物质结合 , 含量比较稳定 , 约占细胞内水分的 4.5% , 是构成细胞的成分 , 不易散失 ; 自由水以游离的形式存在于细胞中 , 在细胞中自由流动 , 溶解、运输细胞中的各种物质 , 其含量变化较大。
3. A 蛋白质分子的多样性是由于组成蛋白质的氨基酸的数目、种类、排列顺序及空间结构不同造成的 , 而氨基酸间形成肽键的化学元素是相同的。
4. A 此题的迷惑性很大 , 容易误认为是 RNA。RNA 主要存在于细胞质中 , 但有 DNA 存在时 , 细胞质或细胞核中的遗传物质都是 DNA。
5. AC 蛋白质是一种高分子化合物 , 是由许多个氨基酸分子通过脱水缩合的方式以肽键相互连接而成的 , 酶是活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物 , 包括蛋白质与少量 RNA。两者均属生物大分子物质 , 因此 A、C 选项正确。DNA 是绝大多数生物遗传信息的载体 , 此外 , 少量病毒遗传信息的载体是



RNA。RNA 与 DNA 的碱基组成上都有 A、G、C，所不同的是 RNA 有 U 无 T，DNA 有 T 无 U。

6. 一、称取 50 g 萝卜洗净切块，加水 30 mL，粉碎机粉碎，将匀浆经纱布过滤。二、向经纱布过滤得到的滤液中加入 10% NaCl 溶液，直至沉淀析出。经滤纸过滤，将滤纸上的沉淀物放入试管中，加入 1 mL 蒸馏水，振荡，用于蛋白质鉴定。三、在用于蛋白质鉴定的试管中，加入双缩脲试剂，产生呈色反应；同时将蛋白质标准样品和 1 mL 蒸馏水放入另一支试管，加入双缩脲试剂产生呈色反应。观察到两支试管中的颜色基本一致，说明试管中有蛋白质存在。四、是细胞膜等生物膜的结构成分，是酶等功能蛋白的组成成分，也是糊粉粒等贮存蛋白质的成分。

本题是对教材中相关实验的拓展，强调书本实验知识的应用及创新能力，意在考查考生对教材实验的掌握程度。本题利用蛋白质的鉴定原理，进行实验设计。解答过程要注意：①实验操作的规范性；②提取萝卜组织中的蛋白质，要参照教材中蛋白质的提取方法；③注意实验的单一变量和对照性原则；④注意实验现象与结果的统一性。

重点 3 细胞的结构和细胞增殖

重点 解读

☞ 高考热点

1. 细胞膜、细胞质和细胞核的结构功能。细胞的亚显微结构、细胞膜、细胞器等功能是考查的要点。
2. 细胞增殖。有丝分裂过程的特点和分裂过程中物质的变化是常考内容。
3. 细胞的分化、癌变和衰老。这是与学科热点联系紧密的考查点。

☞ 考情分析

高考对本重点的考查特点和命题形式主要集中在 (1) 结合真核细胞的亚显微结构考查真核细胞的细胞膜、细胞质、细胞核的结构和功能。考查形式多综合题，在单科卷中居多。(2) 结合细胞增殖考查有丝分裂与减数分裂的区别（包括分裂图像，DNA、染色体、染色单体的区别），减数分裂与遗传变异的联系。本重点是高考常考点，在 2004 年全国卷、广东卷，2005 年全国卷、江苏卷、广东卷，2006 年四川理综卷、上海卷等都有出现。以选择题的形式考查细胞增殖过程中各物质的变化和判断细胞分裂图，以简答题结合坐标曲线的形式考查有丝分裂与减数分裂的区别等，这类题在历年高考中具有一定的稳定性，是本重点的关键考点。(3) 结合细胞分化、衰老、死亡与癌变考查学科热点，如癌症、程序性细胞死亡理论、细胞工程等。本重点容易出现在综合题中，如 2005 年全国卷 II、上海卷，也可以选择题的形式考查某个具体知识点，如 2006 年广东卷、上海卷中均有出现。(4) 以本重点为基础综合考查各项生命活动，是综合试题的常考形式。

应对策略

复习本重点知识的有效途径可通过图表分析来实现,主要的图表类型有真核细胞的亚显微结构模式图、各种细胞器的亚显微结构模式图、细胞膜和物质出入细胞膜的示意图、细胞分裂示意图和坐标曲线图等,通过图表把各知识点有机地结合起来复习,对理解知识点间的联系,提高综合能力都有很大的帮助。

典例
调研

考点一 细胞的结构类型

【调研1】(06·上海·4)下列生物中不属于真核生物的是

①噬菌体 ②颤藻 ③酵母菌 ④水绵

A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ③④

【解析】噬菌体是病毒,无细胞结构;颤藻为蓝藻类,属于原核生物;水绵属于绿藻类,绿藻为真核生物;酵母菌属真核生物,为单细胞真菌。答案:A。

【知识链接】根据细胞结构的类型,生物的分类如下:

非细胞结构的生物,如病毒

{	具有细胞结构的生物	原核生物:由原核细胞构成,如细菌、蓝藻、支原体、放线菌(除支原体外均有细胞壁)
		真核生物:由真核细胞构成,包括大多数生物

【调研2】如图2-3-1为某细胞的亚显微结构图。下列有关该细胞的叙述中,不正确的是

- A. 此细胞是真核细胞而不可能是原核细胞
 B. 此细胞是动物细胞而不可能是植物细胞
 C. 结构2不含磷脂,其复制发生在间期
 D. 结构1、3、5能发生碱基互补配对

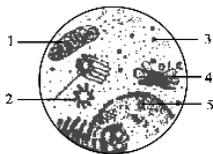


图2-3-1

【解析】本题考查细胞的结构和功能、细胞分裂,以及识图、比较及理解细胞结构和功能、部分和整体关系的能力。真核细胞和原核细胞相比,有成形的细胞核和复杂的细胞器。植物细胞和动物细胞相比特有的细胞结构是细胞壁、叶绿体,低等植物细胞也有中心体。因视野所限,图示仅为细胞部分结构,不能判断该细胞有无细胞壁或叶绿体,因而不足以得出该细胞是动物细胞还是植物细胞的结论。细胞分裂过程中,各种细胞器的增生均发生在细胞分裂的间期,该设问的命题意图旨在提醒考生关注教材边角材料即小字部分。线粒体中可发生DNA的复制、转录、翻译,核糖体是翻译的场所,细胞核是DNA复制、转录的主要场所,因而能发生碱基互补配对。答案:B。

【互动空间】细胞的结构图是综合性试题的重要信息材料,可以由此提出不少问题。

思考(1)图中什么细胞结构的功能会因细胞种类(动物细胞和植物细胞)的改变而发生变化?(2)假如该细胞是造血干细胞,则细胞的结构和功能有什么特点?

探究(1)动物细胞和植物细胞细胞器的区别是前者有中心体,没有叶绿体,高等植物则是有叶绿体,没有中心体。(2)造血干细胞分裂旺盛,需要合成大量蛋白质,核糖体数目多。



考点二 细胞的亚显微结构

【调研3】如图2-3-2是动植物细胞亚显微结构模式图。请据图分析：

(1)比较该图A、B两部分,高等动物细胞内不含有的细胞器有_____ (填标号)。若B是衣藻细胞,其细胞质中的细胞器除图中所示外,还应有_____。若B是蓝藻细胞,其细胞质中的细胞器则只有_____。

(2)若A是人的大腿肌细胞,在进行长跑时,大腿肌肉感到酸痛,是因为此细胞的[] _____中产生使肌肉细胞疲劳的物质。若B细胞线粒体中产生的一个 CO_2 扩散进入一个相邻细胞进行光合作用,则该 CO_2 分子穿过的磷脂分子共_____层。

(3)图中能进行碱基互补配对的细胞器有_____ (填标号)。

(4)若A为癌细胞,除细胞能无限增殖外,细胞结构[5]发生的变化是_____ ,导致其容易在体内分散和转移。

(5)若B是紫色洋葱鳞片叶细胞的一部分,则色素主要存在于[] _____。如果其是植物的根毛细胞,则图中不应有的结构是[] _____。如果其是植物的根尖分生区细胞,则与其分裂增殖直接相关的细胞器是_____ (填标号)。

解析 (1)高等动物细胞内不含有的细胞器为叶绿体、大液泡,因为题干问的是细胞器,所以不能答细胞壁;衣藻属于低等植物,含有中心体;蓝藻属于原核生物,有核糖体无其他细胞器。(2)在进行长跑时,大腿肌肉感到酸痛,是因为肌细胞无氧呼吸时产生了乳酸,无氧呼吸的场所是细胞质基质;若B细胞线粒体中产生的一个 CO_2 扩散进入一个相邻细胞进行光合作用,由于叶绿体与线粒体都是双层膜的细胞器,再加上两个细胞的细胞膜,所以该 CO_2 分子穿过6层细胞膜,12层磷脂分子。(3)能进行碱基互补配对的细胞器应是线粒体、叶绿体和核糖体,但不能答细胞核。(4)癌细胞的细胞膜表面糖蛋白减少,导致细胞不能识别,而易扩散。(5)紫色洋葱鳞片叶细胞的色素存在于液泡中,根毛细胞中无叶绿体,与植物细胞有丝分裂直接相关的细胞器是高尔基体。答案(1)⑨⑩ 中心体 核糖体 (2)② 细胞质基质 12 (3)③⑥⑩ (4)细胞膜上糖蛋白等物质减少,使得细胞间黏着性减小 (5)⑨ 液泡 ⑩ 叶绿体 ⑦

【技巧点拨】 正确解答此类试题,首先应熟练掌握细胞器的结构和功能,同时应注意区别不同细胞的细胞器种类和数量的差异;功能不同的细胞,所含有的细胞器不尽相同;发育期不同的细胞,所含细胞器也不一致。其次要识记细胞中的膜结构,具有单层膜结构的有:细胞膜、内质网、高尔基体、液泡;具有双层膜结构的有:线粒体、叶绿体、细胞核;具有非膜结构的有:核糖体、中心体、染色体。其中具有膜结构的

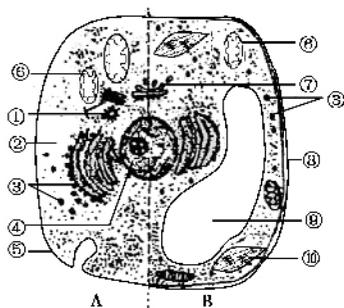


图2-3-2

细胞结构或细胞器统称为膜系统。此外还应理解细胞器的分布与细胞代谢或特殊功能的关系。以线粒体为例 线粒体往往比较集中在细胞内的新陈代谢旺盛的部位,如在精子的尾部基端、小鼠的受精卵分裂面等部位 线粒体比较集中;心肌细胞、肝细胞中线粒体也较多,而哺乳动物血液中的红细胞和蛔虫等寄生虫的体细胞内无线粒体,这些都与其代谢类型或特殊功能相适应。

【调研4】如图2-3-3表示细胞膜的亚显微结构图,请回答:

(1)该结构对细胞的生命活动起至关重要的特性是_____。

(2)有些有机溶剂如苯酚,可溶解B造成膜的损伤,B的完整化学名称是_____。动物细胞吸水膨胀时,B的厚度变小,说明B具有_____。

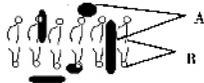


图2-3-3

(3)正在研制中的预防艾滋病的疫苗,能够使人体淋巴细胞产生特异性A,这种A是_____。

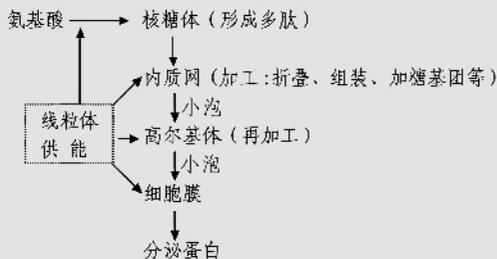
(4)细胞识别、物质的跨膜运动等与图中的_____(填字母)有关。

(5)叶绿体和线粒体等细胞器中均有此结构,但执行的具体功能却有很大区别,其原因是由于图中_____(填字母)的不同所致。

(6)图中A的性质最终是由_____决定的。

【解析】细胞膜的基本结构是磷脂双分子层构成的基本骨架,蛋白质分子穿插其中,结构特点是具有一定的流动性,功能特性是具有选择透过性。B的名称是磷脂双分子层,磷脂双分子层具有一定的流动性。A是一种蛋白质,而由淋巴细胞产生,起免疫作用的是抗体。细胞识别、物质的跨膜运动与膜上的糖蛋白有关。细胞膜的功能特性,即选择透过性,与膜上的载体蛋白有很大关系。A是蛋白质,最终是由基因来控制合成的。答案(1)选择透过性(2)磷脂双分子层 一定的流动性(3)抗体(4)A(5)A(6)基因

【方法探究】这类题解答有三个步骤:1、识图。识图是关键,解题时首先要正确地识别学过的细胞膜的结构模式图,如磷脂双分子层和载体蛋白的有关结构。2、了解和掌握细胞膜的结构特点(具有一定的流动性)和功能特性(选择透过性)。3、要掌握有关细胞膜的综合知识,如与细胞膜功能相关的知识,分泌蛋白的形成:



考点三 细胞增殖

【调研5】在一个细胞周期中,间期又可以分为G₁期、S期和G₂期,如图2-3

-4 所示。从生化角度分析得知, G_1 期细胞中脱氧核苷酸①的含量较低, 进入 S 期之初含量剧增, 以后逐渐降低。 G_2 期细胞中的含量与 G_1 期相当, 此外, 进入 S 期的细胞内, DNA 聚合酶②的活性显著增强。

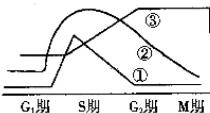


图 2-3-4

(1) 上述事实表明 _____

—。

(2) 图中③代表的物质是 _____, 该物质的含量从 G_2 期进入 M 期(分裂期)减少了一半, 导致这种动态变化的机制是 _____。

【解析】 本题以曲线图的形式反应三种变量的变化, 考查识图转化和综合分析的能力。由曲线①、②可知, S 期内脱氧核苷酸的含量增多, 且 DNA 聚合酶活性增强, 表明该期内正在进行 DNA 的复制。曲线③在 S 期增多, 在 M 期减半, 表示 DNA 含量的变化, M 期减半是由于染色体平均分配到两个子细胞中所致, S 期增多是因为复制所致。答案 (1) DNA 的复制在 S 期, 减半在 M 期 (2) DNA 染色体的平均分配

【技巧点拨】 本题通过曲线的形式变相考查有丝分裂过程中 DNA 含量的变化及染色体的动态变化, 染色体数、染色单体数和 DNA 分子数的关系和变化规律可通过公式反映 (1) 染色体的数目等于着丝点的数目。 (2) DNA 分子数的计算分两种情况 ①当染色体不含姐妹染色单体时, 一个染色体上只含有一个 DNA 分子; ②当染色体含有姐妹染色单体时, 一个染色体上含有两个 DNA 分子。解题时, 根据这些特点抓住间期 DNA 含量因复制而增加, 染色体含量不变, 分裂后期 DNA 含量不变, 染色体数目因姐妹染色单体的分离而加倍。

【调研 6】 如图 2-3-5 是两个细胞有丝分裂的图示, 请据图回答:

(1) A 图是 _____ 细胞的有丝分裂, B 图是 _____ 细胞的有丝分裂, 判断依据是 _____。

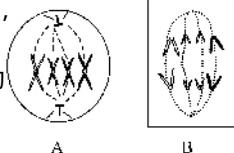


图 2-3-5

(2) A 图是有丝分裂的 _____ 期, 主要特点是 _____

_____。

(3) B 图是有丝分裂的 _____ 期, 其主要特点是 _____

_____。

【解析】 不清楚动植物细胞结构上的异同, 就会对理解动植物细胞有丝分裂的区别造成障碍。动物细胞有中心体, 在细胞分裂前期, 两组中心粒发出无数条放射状的星射线, 形成纺锤体, 而植物细胞无中心体, 由纺锤丝形成纺锤体, 据此判断动、植物细胞。A 图中每条染色体的着丝点排列在细胞中央的赤道板上, 染色体形态清晰属于分裂中期; B 图中着丝点分裂, 连接在同一个着丝点上的姐妹染色单体分离成两条子染色体, 由于纺锤丝的牵引, 染色体分别向细胞的两极移动, 属于分裂后期。答案 (1) 动物 植物 动物细胞中有中心体, 而植物细胞没有 (2) 中 着丝点排列在赤道板上 (3) 后 着丝点分裂, 染色单体变成染色体, 染色体平均分为两组

【技巧点拨】 1. 动植物细胞的识别 (1) 图像画成方形或图像中有细胞板结构无中心体结构, 一般可判断为植物细胞 (2) 图像画成圆形或有中心体无细胞板结构, 通过缢裂方式平分细胞, 一般可判断为动物细胞。

2. 有丝分裂过程中, 染色体数目和 DNA 含量的关系如下:

细胞周期	分裂间期	分裂前期	分裂中期	分裂后期	分裂末期
DNA 含量变化	$2a \rightarrow 4a$	4a	4a	4a	2a
染色体数目变化	2N	2N	2N	4N	2N

考点四 细胞分化、癌变和衰老

【调研7】 下列关于细胞增殖、分化、衰老、凋亡和癌变的叙述不合理的是

- 细胞总体的衰老导致个体的衰老, 但细胞衰老不等同于有机体的衰老
- 体内正常细胞的寿命受分裂次数的限制, 细胞增殖受环境影响
- 细胞分化是基因选择性表达的结果, 细胞全能性的实现与分化无关
- 不分化与去分化都可能产生癌细胞, 促进细胞凋亡可以治疗癌症

【解析】 本题考查了细胞增殖、分化、衰老、凋亡和癌变的有关知识, 要求考生理解相关概念, 对区分相关生理和病理变化以及细胞发生这些变化的原因。个体衰老和细胞衰老并不是同步的, 细胞的衰老在个体的一生中随时可以发生。正常情况下细胞的分裂次数是有极限的, 细胞的寿命不可能超过这个极限, 且细胞增殖易受环境的影响。细胞全能性的实现就是要发育成一个完整的生物体, 如果没有细胞分化是不能形成不同的组织, 也就无法形成新个体。癌细胞的产生是原癌基因被激活。在外在因素的作用下, 不分化与去分化都可能产生癌细胞, 但促进细胞凋亡可使癌细胞死亡, 从而达到治疗癌症的目的。答案 C。

【发散类比】 本题主要辨析几个基本概念的区别, 探讨细胞分化与细胞分裂的关系, 细胞分裂、分化与生物生长发育的关系, 细胞分化、衰老和癌变的原因及其与人类健康的关系等问题。注意分化、衰老、癌变的形成机理和原因, 如下表:

比较项目	细胞分裂	细胞分化	细胞衰老	细胞癌变
生长	主要体现方式	—	生长停滞	无限增殖
发育	—	主要体现方式	发育很少进行	畸形发育

考点五 相关基础实验

【调研8】 生物学实验中常用普通显微镜, 试回答:

(1) 一个细小物体若被显微镜放大 50 倍, 这里“被放大 50 倍”是指放大该标本的

- 体积
- 表面积
- 像的面积
- 长度或宽度

(2) 当显微镜的目镜为 $10\times$ 、物镜为 $10\times$ 时, 在视野直径范围内看到一行相连的 8 个细胞, 若目镜不变、物镜换成 $40\times$ 时, 则在视野中可看到细胞

- A. 2 个 B. 4 个 C. 16 个 D. 32 个

(3) 在光线充足的实验室里,用白色洋葱表皮细胞做质壁分离实验。在显微镜视野中能清晰地观察到细胞壁,但看不清楚细胞是否发生质壁分离。为便于判断,此时应

- A. 改用凹面反光镜、放大光圈 B. 改用凹面反光镜、缩小光圈
C. 改用平面反光镜、放大光圈 D. 改用平面反光镜、缩小光圈

(4) 某学生在做实验时,先用一块洁净纱布揩拭镜头,再在一干净载玻片中央滴一滴清水,放入一小块生物组织切片,小心展平后,放在显微镜载物台正中央,并用弹簧夹片压住,然后在双眼侧视下,将物镜降至距玻片标本约 1 cm ~ 2 cm 处停止。用左眼朝目镜里观察,同时转动粗准焦螺旋,缓缓上升镜筒。请指出该同学在操作中不正确的地方:

- ① _____。
② _____。
③ _____。

(5) 用显微镜观察细胞质流动时,常把叶绿体作为细胞质流动的标志物,这是因为

- A. 叶绿体在不同强度的光照下会以不同的面朝向光源
B. 如果没有标志物,细胞质的流动就难以观察
C. 只有叶绿体颗粒可以移动,细胞质基质不流动
D. 细胞质基质是流动的,细胞器是不运动的

【解析】 本题考查了显微镜的放大原理、构造、调节、观察、使用方法及护理等知识。(1)显微镜的放大倍数是指长度或宽度的放大,而不是面积或体积的放大,如长度或宽度放大 n 倍,面积则放大 n^2 倍。而视野范围直径缩小 n 倍,视野范围面积则缩小 n^2 倍。(2)当由“目镜为 $10\times$ 物镜为 $10\times$ ”换成“目镜为 $10\times$ 物镜为 $40\times$ ”时,放大倍数增大 4 倍,视野直径应缩小 4 倍。故只能看到这行细胞的数目为 $8 \times 1/4 = 2$ 个。假设原来的视野范围内共有 64 个细胞,由于视野面积缩小 $4^2 = 16$ 倍,故只能看到该范围的细胞为 $64 \times 1/16 = 4$ 个。显微镜的放大倍数越高,视野越小,看到的细胞数目就减少。(3)看不清楚细胞是否发生质壁分离,是由于光线太强,应将视野调暗,增大反差,方法是缩小光圈或改用平面镜。(4)错误有三处:①用一块洁净纱布揩拭镜头(镜头应用擦镜纸揩拭,不能用纱布揩拭);②未加盖玻片;③物镜降至距玻片标本约 1 cm ~ 2 cm 处停止(应将物镜降至距玻片标本 0.5 cm ~ 1 cm 处)。(5)细胞质包括细胞器和细胞质基质。细胞质基质是不断流动的,悬浮在基质中的细胞器也会随之运动,所以叶绿体等颗粒位置的改变证明了细胞质是流动的。因为细胞质的流动速度慢,所以没有标志物就难以观察。为了观察方便,要选择体积较大的细胞器,如叶绿体等作为标志物。答案(1)D (2)A (3)D (4)见解析 (5)B



【发散类比】有关显微镜的试题考查类型较多,主要围绕显微镜的使用和原理来考查,属于观察类实验。解答这类题弄清显微镜的作用原理是关键。如视野问题,用显微镜的一个目镜分别与四个不同倍数的物镜组合来观察血细胞涂片。当成像清晰时,每一物镜与载玻片的距离如图2-3-6所示,如果载玻片位置不变,则在图d的情况下看到的细胞数目最多(因为物距越远,视野越大,看到的细胞越多)。



图2-3-6

强化闯关

1. “一朵红花红又红”,造成这种现象的物质主要存在于
 A. 叶绿体 B. 液泡 C. 细胞核 D. 染色体
2. 某单细胞生物,体内不具有叶绿体但有叶绿素,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

3. 下列几类细胞的分裂中,观察不到纺锤丝的有

- A. 细菌细胞和蛙的红细胞 B. 骨髓细胞和肾细胞
 C. 根尖生长点细胞 D. 精原细胞

4. 连续分裂的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

5. 细胞分化的结果是

- A. 细胞数目的增加 B. 形成组织 C. 生长 D. 细胞衰老

6. 如图2-3-7中,甲、乙、丙三图是细胞结构或细胞的模式图,请据图回答:



图2-3-7

(1)图中甲、乙、丙分别是_____、_____和_____。

(2)填出以上三种结构中所具有的三种大分子有机物_____、_____和_____。

(3)从结构上看,甲和乙的相同点是都具有_____。

(4)从功能上看,甲和丙的相同点是都能进行_____ (从代谢方面考虑)。

7. 以下是几位同学在进行细胞分裂实验操作的情况,请分析:

实验中甲同学从解离液中取出材料,立即染色,结果实验效果很差。乙同学将染色好的材料立即放在载玻片上观察,也看不清细胞。丙同学将制好的装片直接放在高倍镜下,花了很长时间找不到细胞。丁同学在正确地进行了一系列操作后,镜检

时,在呈长方形的细胞中无法找到分裂的细胞。

- (1)甲操作上的错误是_____ ,实验效果差的原因是_____。
 (2)乙操作上的错误是_____ ,看不清细胞的原因是_____。
 (3)丙操作上的错误是_____。
 (4)丁找不到分裂的细胞的原因是_____。

【参考答案】

- B 液泡是 2006 年《考试大纲》新恢复的考点,要予以重视。红花所含的花青素在花中占有主导地位,花青素在液泡的酸性细胞液中呈红色。
- C 本题考查的知识点是真核生物与原核生物的区别。体内不具有叶绿体,但有叶绿素,该生物最可能是原核生物,且原核生物没有核膜。
- A 细胞的分裂方式可分为无丝分裂、有丝分裂和减数分裂。减数分裂是一种特殊方式的有丝分裂。只有无丝分裂过程中没有纺锤丝的出现。题中 B、C 两项细胞的分裂都是有丝分裂。D 项为减数分裂,只有 A 项细菌的分裂属于二分裂,蛙的红细胞的分裂属于无丝分裂。
- A 本题考查了细胞分裂的有关知识。连续分裂的细胞的生长发生在分裂间期,为细胞分裂期作准备,在此期间还进行有关 DNA 的复制和蛋白质的合成。
- B 细胞分裂可以使细胞的数目增加。新形成的细胞大量地积累化合物后,体积就会增大,表现为细胞的生长。细胞分裂和细胞生长是生物体生长的细胞学基础。细胞衰老是分化成熟的细胞在行使生命功能之后,细胞内新陈代谢逐渐减缓导致的一种生命现象。细胞分化是生物发育形成组织、器官和系统的过程。
- (1)线粒体 细胞核 细菌细胞 (2)RNA DNA 蛋白质 (3)双层膜 (4)呼吸作用

本题考查的知识点是细胞的类型、结构和功能,以及图表识别能力。解题的关键是看能否识记课本上的细胞图像,迁移知识。首先要看懂题图为其横切面图,其次不要将丙图误认为是精子,因精子头部不是圆形。

- 7.(1)没有经过漂洗 盐酸继续解离,染色效果差 (2)没有经过压片 细胞重叠
 (3)没有先在低倍镜下操作 (4)观察的不是生长点的细胞(或观察的是伸长区的细胞)

(1)如果解离后不漂洗,解离液会继续解离,解离过度,细胞会腐烂,还会使染色剂失效(酸碱中和),将导致实验效果差(2)如果染色后不经过压片就直接观察,则由于细胞重叠而看不清细胞(3)高倍镜视野小,更难寻找目标。正确的方法是:先用低倍镜找到目标细胞,然后把目标移至视野中央,再用高倍镜观察(4)分生区生长点细胞的特点是细胞呈正方形,排列紧密,有的正在分裂。伸长区的细胞呈长方形,不会分裂。要寻找正在分裂的细胞,只能在分生区生长点细胞中寻找。



重点 4 生物膜系统与细胞工程

重点
解读

☞ 高考热点

1. 生物膜的概念、功能、联系和研究意义。尤其是分泌蛋白的形成是经常考查的要点。

2. 植物细胞工程。植物组织培养、体细胞杂交等技术的原理、目的、步骤是考查的重点,植物细胞工程在生产实践上的应用,如快速繁殖、人工种子等是重要的考查材料。

3. 动物细胞工程。动物细胞培养、细胞融合、细胞核移植等方法的原理、常用技术手段及应用是考查要点,尤其是单克隆抗体的制备是考查的热点。

☞ 考情分析

本重点是体现学科热点和前沿的重要内容之一。在高考试题中生物膜部分的考查在对物质出入细胞膜的方式、细胞膜的选择透过性、分泌蛋白的形成等部分综合考查,细胞工程部分则常结合细胞的结构和功能、生产上的应用等进行综合考查。考查的试题形式有选择题,也有简答题。在近年的全国卷、广东卷、上海卷、江苏卷、北京理综卷中都有出现。如 2006 年广东卷 34 题关于生物膜系统的考查,全国卷 I 第 3 题关于细胞培养的考查等。

☞ 应对策略

复习时可从两个方面去把握:1. 对生物膜的学习可结合分泌蛋白的形成过程进行理解。2. 对细胞工程的学习可用对比法,即把动、植物细胞工程中的主要技术手段,如植物组织培养和动物细胞培养、植物体细胞杂交和动物细胞融合等,从目的、原理、方法、步骤、应用以及培养基的差异方面进行列表比较,这样就容易理解和掌握了。

典例
调研

考点一 生物膜系统

【调研 1】细胞中的抗体被分泌出来,从产生部位到作用场所需要穿过的磷脂双分子层数为

- A. 0 B. 4 C. 5 D. 6

【解析】抗体属于生物大分子,它和细胞向外分泌的消化酶或蛋白质类激素一样,是通过外排作用以及细胞的内吞作用出入细胞,其不能通过生物膜。因此通过的生物膜(磷脂双分子层)为 0。答案:A。

【互动空间】思考:此类题有多种转换方式。如把抗体换成 RNA,则答案是什么?

探究:因为 RNA 是在细胞核内合成的,信使 RNA 从核孔进入细胞质中与核糖体结合来完成翻译的,而原核细胞又无核膜。因此,不管是什么细胞,其中的 RNA 分子从产生部位到作用场所都不需要穿过生物膜,即通过的磷脂双分子层数为 0。

【调研 2】体现各生物膜在结构上的联系,以“出芽”方式进行的是

- A. 核膜和内质网膜 B. 内质网膜和细胞膜

成熟的果实,总是甘甜而美丽的;成熟的过程,总是苦涩而辛酸的。

C. 细胞膜和高尔基体膜

D. 细胞膜和线粒体膜

【解析】各种生物膜在结构上的联系分为直接联系和间接联系两种方式。内质网膜与核膜和细胞膜之间可直接相连,能直接相互转变而成,不需小泡作中介。内质网膜和高尔基体膜、高尔基体膜和细胞膜之间不直接相连,需要以“出芽”的形式形成小泡,才能完成膜之间的转变,从而体现了生物膜在结构上的连续性。答案:C。

【误点警示】如果对生物膜在结构上的联系理解不深,容易误把直接联系当作“出芽”方式完成膜之间的转变,而事实上“出芽”方式即是间接联系方式。

考点二 细胞的全能性

【调研3】有关全能性的叙述,不正确的是

- A. 受精卵在自然条件下能使后代细胞形成完整的个体,因此全能性最高
- B. 生物体内细胞由于分化,全能性不能表达
- C. 卵细胞与受精卵一样,细胞未分化,全能性很高
- D. 植物细胞离体培养在一定条件下能表现出全能性

【解析】受精卵是个体发育的起点,在自然条件下,通过细胞的分裂、分化形成完整的个体,所以全能性最高。体内每一个体细胞都是通过有丝分裂形成的,都含有发育成完整个体所必需的全部基因,理论上讲都应该具有全能性,但由于分化,基因在不同的细胞中选择性表达,因而体内细胞并没有表达出全能性。卵细胞在一定条件下,全能性表现比体细胞高,细胞的分化程度也很高。分化的植物细胞具有全能性,但必须在一定条件下进行离体培养才能表达。答案:C。

【知识链接】细胞的全能性是指生物体的细胞具有使后代细胞形成完整个体的潜能的特性。已经分化的细胞仍然具有发育的潜能,细胞全能性是细胞工程的理论基础。生物体内已分化的细胞并没有表达出全能性来,是因为在生物体内基因的特异性表达的结果。在个体发育的不同时期,不同部位的细胞表达的基因不同,只有脱离了原来的生物体而处于离体状态时,再供给一定的营养物质、激素及其他适宜条件,才可能表现出全能性。

考点三 植物细胞工程

【调研4】与传统育种相比,植物体细胞杂交在培育作物新品种方面的重大突破表现在

- A. 证明杂种细胞具有全能性
- B. 克服远源杂交不亲和的障碍
- C. 缩短育种周期,减少盲目性
- D. 快速培育无病毒植株,保留杂种优势

【解析】本题考查了细胞工程中的植物体细胞杂交的知识,要求理解植物体细胞杂交技术的原理和过程,在比较的基础上恰当评价植物体细胞杂交的重大突破,综合性较强,能力要求较高。植物体细胞杂交可以把不同物种的植物的遗传物质结合在一起,从而培育出新品种,从根本上突破了远源杂交不亲和的障碍。答案:B。



【知识链接】 解答此类题的关键是掌握不同的育种方法依据的原理和优缺点,进行如下比较:

类型	杂交育种	诱变育种	单倍体育种	多倍体育种	生物工程育种法
原理	基因重组	基因突变	染色体组可成倍减少	染色体组可成倍增加	生物工程
方法	杂交、自交、选优	辐射、化学药物处理等	花药的离体培养、秋水仙素诱导	秋水仙素处理萌发的种子或幼苗	基因工程或细胞工程
优点	不同个体的优良性状可集中在同一个体上	提高变异频率,大幅度改良某些性状	明显缩短育种年限	营养器官增大,提高产量和质量	克服了远源杂交不亲和的障碍,定向改变物种,产品质量高
举例	杂交水稻	太空育种	“京花一号”小麦	三倍体无籽西瓜	抗虫棉

【调研5】 下列属于组织培养的是

- A. 花粉培养成单倍体植株 B. 芽发育成枝条
C. 根尖分生区发育为成熟区 D. 未受精的卵发育成植株

【解析】 组织培养是指离体的植物器官、组织或细胞经脱分化、再分化形成完整的植物体的过程。花粉能培养成单倍体植株,是在一定条件下离体培养形成的。芽发育成枝条,根尖分生区发育为成熟区,是体内分化的器官或组织形成了机体的一部分,未受精的卵发育成植株,不在离体的情况下进行,而是受母体的调控完成。答案:A。

【误区警示】 对细胞全能性体现的条件理解不够,是造成错选的主要原因。注意个体发育与组织培养的区别。高等生物个体发育是从受精卵开始,经过细胞分裂、分化,组织器官的形成,到发育成一个性成熟的个体,B、C项均是发育过程的一部分,D项属于孤雌生殖现象,只有A项是植物组织或细胞在离体条件下,给予一定的营养,加以适宜的温度、pH等进行的组织培养过程。

考点四 动物细胞工程

【调研6】 2005年国际“克隆”风波不断,先有韩国黄禹锡“克隆”丑闻,年底又爆出克隆羊之父苏格兰籍科学家维尔莫特——克隆羊多利的创造者,涉嫌剽窃。下列说法错误的是

- A. 克隆羊多利的培育利用了细胞培养的方法
B. 克隆羊多利的培育与植物组织培养的原理基本相同
C. 克隆羊多利的死亡说明克隆技术没有前途
D. 克隆羊多利的成功说明也可以克隆出人

【解析】 本题考查细胞工程知识和对基本概念、原理的理解能力,分析问题和解决问题的能力。克隆羊多利的培育利用的生物工程有细胞核移植、胚胎移植、细胞培养等方法,原理是细胞的全能性,与植物组织培养的原理相同,理论上讲只要能克隆羊,也就能克隆人。克隆技术对人类的发展作出了巨大贡献,如单克隆抗体、快速

繁殖等,因此在许多领域有广阔的前途。答案:C。

【发散类比】克隆羊多利的培育是利用细胞核移植实现的,事实上是细胞核克隆与植物细胞的克隆不完全相同,要注意辨别。

项目	植物细胞的克隆	动物细胞的克隆
方法	植物组织(细胞)培养	动物细胞核移植
原因	植物细胞全能性容易体现	动物细胞高度特化,全能性不容易体现
原理	细胞全能性	

【调研7】要获得大量的单克隆抗体就必须用单个的B淋巴细胞进行无性繁殖,形成细胞群。原因是

- A. 在体外培养条件下,B淋巴细胞可以无限地增殖
- B. 在动物体内,B淋巴细胞可产生多达百万种以上的抗体
- C. 每一个B淋巴细胞都参与特异性免疫反应
- D. 每一个B淋巴细胞只分泌一种特异性抗体

【解析】B淋巴细胞是成熟细胞,不能分裂。单克隆说明了每一个B淋巴细胞只分泌一种特异性抗体,参与特定的抗原引起的特异性免疫反应。答案:D。

【知识链接】克隆可分为个体克隆、细胞克隆、分子克隆。单克隆抗体的制备过程是通过细胞融合(细胞培养(克隆过程))产生相同的杂交瘤细胞,然后产生特定的抗体。

强化 闯关

- 1.(多选)生物膜系统在细胞生命活动中的作用主要体现在
 - A. 在细胞内外的物质运输等过程中起决定性作用
 - B. 使核内遗传信息的传递不受细胞质的影响
 - C. 广阔的膜面积为酶提供大量的附着位点
 - D. 使细胞的结构与功能区域化
2. 下列植物的全能性在适宜条件下最易表达的是
 - A. 枝条上的一个芽
 - B. 柱头上的花粉
 - C. 胚珠中的珠被细胞
 - D. 根尖的分生区细胞
3. 下列细胞工程所获得的细胞中,遗传物质来自双亲的是
 - ①动物细胞培养 ②核移植而成的重组细胞 ③植物细胞融合
 - A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③
- 4.(多选)下列生物工程中常用卵细胞做材料的是
 - A. 克隆哺乳动物
 - B. 培育试管动物
 - C. 培育转基因动物
 - D. 植物组织培养
5. 关于单克隆抗体,下列叙述不正确的是
 - A. 可以制成诊断盒,用于疾病的诊断
 - B. 可以与药物结合,用于病变细胞的定向治疗
 - C. 可以利用基因工程技术生产
 - D. 可以在生物体内生产,不能体外生产



6. 材料1 美国著名的生殖生育学家帕诺斯·扎沃斯曾想将一个克隆的人类胚胎植入一名35岁的妇女体内,制造世界上第一个“克隆婴儿”,但这项惊世骇俗、备受世人指责的实验最终以失败收场。

材料2 克隆就是将一个体细胞的DNA移入一个已经被去掉细胞核的卵细胞中,然后用电或者化学方法刺激这个改造后的卵细胞,使它开始分裂并成为胚胎,然后再植入母体子宫内受孕。这个胚胎的基因与体细胞提供者的基因绝大部分是相同的。

- (1)根据材料1,说明克隆人胚胎备受世人指责的原因_____。
- (2)材料2中“改造后的卵细胞”的分裂是_____分裂。
- (3)材料2中“胚胎的基因与体细胞提供者的基因绝大部分是相同的”,那么不相同的基因控制的性状的遗传方式属_____遗传。
- (4)请列举出与材料2有关的生物技术(至少两种)_____。

【参考答案】

1. ACD 本题考查的知识点是生物膜系统的主要生理作用。生物膜系统的主要生理作用有:使细胞具有相对稳定的内环境,控制细胞与环境之间进行物质运输、能量交换和信息传递等。细胞内许多重要化学反应都在生物膜上进行,广阔的膜面积为酶提供了大量的附着位点。生物膜把细胞内分隔成一个个小室,使细胞内能同时进行多种化学反应,而又不相互干扰,使细胞的结构和功能区域化。核内的遗传信息的表达是通过转录(mRNA)和翻译(在核糖体内)实现的,细胞核与细胞质之间存在着联系,是相互影响的。
2. B 在生物体的所有细胞中,受精卵的全能性最高,而体细胞的全能性比较差。选项B生殖细胞的全能性比受精卵差,但比A、C、D中的体细胞高。
3. C 本题主要考查动、植物细胞工程的知识。①动物细胞培养取材于单个生物体细胞,通过培养实现细胞的增殖,故得到的细胞只含一个亲本的遗传物质;②核移植而成的重组细胞其细胞核来自体细胞,细胞质来自去核的卵细胞,故来自两个亲本;③植物细胞融合包括膜的融合、质的融合、核的融合,故融合细胞(或杂交细胞)的核中含有双亲的遗传物质。
4. ABC 本题考查对细胞工程的知识 and 基本知识的理解能力。克隆哺乳动物利用的是细胞核移植技术,卵细胞能为细胞核的全能性提供环境;培育试管动物利用的是胚胎移植技术,为有性生殖,需要受精卵;培育转基因动物的细胞要求有较高的增殖能力,常用受精卵做受体;植物组织培养形成试管苗是用离体的组织、器官或细胞,一般不用卵细胞。
5. D 本题考查的知识点是单克隆抗体的制备和应用。单克隆抗体是利用细胞工程、基因工程、发酵工程等技术,可以生产出大量化学性质单一、特异性强的单克隆抗体。在体内或体外培养,都可以提取大量的单克隆抗体。单克隆抗体可以制成诊断盒,用于疾病的诊断,也可以与药物结合,制成“生物导弹”,用于病变细胞的定向治疗。

6. (1) 违背了现有的社会道德规范 (2) 有丝 (3) 细胞质(或母系) (4) 细胞融合、核移植、胚胎移植、显微操作(答对两种即可)

(1) “克隆婴儿”之所以备受世人指责主要是违背了现有的社会道德规范(2) 改造后的卵细胞相当于受精卵,进行有丝分裂(3) 不相同的基因主要是卵细胞的细胞质中的基因,其遗传属于细胞质遗传。

重点5 新陈代谢与酶·ATP

重点 解读

☞ 高考热点

1. 酶的概念、特性和影响酶活性的因素。主要包括酶的概念所反映的信息,如活细胞产生、催化作用、有机物、酶的高效性和专一性、温度、pH对酶活性的影响。

2. 酶的实验。主要是教材实验,如比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率、温度对酶活性的影响、探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用,以及由此派生出来的创新性实验,如加酶洗衣粉的作用等,是经常考查的内容。

3. ATP的组成、ATP与ADP的相互转化及其在新陈代谢中的作用。ATP是一种核苷酸类物质,其功能与能量代谢密切联系,这常常是考试的切入点。

☞ 考情分析

本重点知识在高考试题中出现频率较高,选择题和简答题都是常见的考查形式,考查内容主要从三个角度进行:①以图表形式概括酶的特性和影响酶活性的因素,来考查考生获取信息的能力。②以酶的实验为背景考查考生实验探究能力,这是高考考查的热点。③围绕ATP,以光合作用、呼吸作用、能量代谢等为中心,考查知识的综合运用及理解能力。

☞ 应对策略

复习时要结合以上三点,进行知识的归类梳理,并结合典型习题,仔细研究试题类型及解题方法,尤其是关于影响酶活性因素的实验,注意实验的原理、方法和注意事项,以及知识的迁移,通过典型习题,找出解题规律,从而举一反三、触类旁通。

《试题调研》 (第二辑)

典例 调研

考点一 酶的概念、特性和影响酶活性的因素

【调研1】下列能说明酶的本质的是

A. 活细胞产生 B. 高效催化性 C. 专一性 D. 有机物

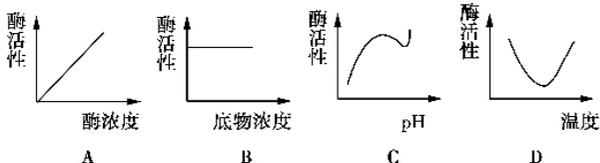
【解析】本题考查酶的概念。酶是活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物,且酶具有高效性和专一性,需要适宜的条件。酶是活细胞产生的,这是酶的来源;具有生物催化作用,这是酶的生理功能;从化学本质上说,酶是有机物,这是酶的本质。答案:D。



【互动空间】 思考 酶的化学本质是蛋白质,对吗?

探究:酶是有催化作用的有机物,大多数是蛋白质,如胃蛋白酶、唾液淀粉酶等,但有些RNA也具有催化作用,也属于酶,故酶的化学本质应是有机物。

【调研2】 下列关于影响酶活性的因素表示正确的是



【解析】 本题考查影响酶活性因素的知识,以及图表分析能力。影响酶活性的因素有温度、pH等,而酶浓度和底物浓度是影响酶促反应的因素,不是影响酶活性的因素。答案:B。

【技巧点拨】 解题的关键是全面掌握有关酶的知识,并注意酶的各项特性的适宜条件。在一定范围内随温度(或pH)的升高,酶的催化作用逐渐增强,但不能无限升高,超过最适温度(或pH)后,酶的催化作用随温度(或pH)的进一步升高而下降。还需注意的是高温可使酶变性,低温可使酶的活性受到抑制,但仍可以恢复,而pH过高或过低都可引起酶变性,且活性不可恢复。

考点二 酶的有关实验

【调研3】 下列是有关某种淀粉酶的实验,处理方式及结果如下表及图2-5-1所示。根据结果判断,下列叙述正确的是

试管编号	试管 I	试管 II	试管 III
pH	8	8	7
温度	60 °C	40 °C	40 °C
淀粉酶	1 mL	1 mL	1 mL
淀粉	1 mL	1 mL	1 mL

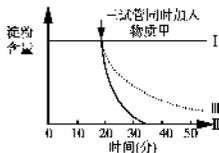


图 2-5-1

- 甲物质是淀粉酶抑制剂
- 此种淀粉酶较适合在 40 °C 的环境下起作用
- 此种淀粉酶在中性环境中的作用速度比碱性中的快
- 此种淀粉酶在作用 35 分钟后便会失去活性

【解析】 由题图可知,同时加入物质甲,试管 II、试管 III 仍有反应,故不能确定物质甲为淀粉酶抑制剂;在 40 °C 时,反应较 60 °C 时的好,因此此种淀粉酶较适合在 40 °C 的环境下起作用;此种淀粉酶在中性环境中的作用活性比偏碱性环境中的小,且活性大、催化效率高,并不是指作用速度快;作用 35 分钟后试管 III 仍有反应,说明酶没有失去活性,只是活性下降。答案:B。

【误区警示】 注意曲线图中反映的信息是同时加入物质甲后,三条曲线的变化不同,说明引起变化的因素不是物质甲,而是温度和 pH。尤其要注意的是酶活性大,催化效率高与作用速度快是不同的概念。

【调研4】(06·广东·27,多选)下表是探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用实验设计及结果。

试管编号	①	②	③	④	⑤	⑥
2 mL 3% 淀粉溶液	+	+	+	-	-	-
2 mL 3% 蔗糖溶液	-	-	-	+	+	+
1 mL 2% 的新鲜淀粉酶溶液	+	+	+	+	+	+
反应温度(℃)	40	60	80	40	60	80
2 mL 斐林试剂	+	+	+	+	+	+
砖红色深浅*	++	++++	+	-	-	-

注：“+”表示有；“-”表示无。*此行“+”的多少代表颜色的深浅。

根据实验结果,以下结论正确的是

- A. 蔗糖被水解成非还原糖 B. 淀粉在淀粉酶的作用下水解成还原糖
C. 淀粉酶活性在 60℃ 比 40℃ 高 D. 淀粉酶对蔗糖的水解具有专一性

【解析】 本题考查酶的专一性和影响酶活性的因素,以及图表转化能力和实验分析能力。从表中可以看出,试管④⑤⑥中加入的是蔗糖,但结果没有出现砖红色,说明没有还原糖产生,但是也不能因此而说明蔗糖被分解为非还原糖,其实蔗糖本身也是非还原糖;试管①②③中加入的是淀粉,为非还原糖,但实验结果出现砖红色,说明有还原糖产生,60℃ 条件下比 40℃ 条件下实验结果中的砖红色颜色深,说明反应产生的还原糖多,则可推知淀粉酶的活性在 60℃ 时比在 40℃ 时的高,淀粉酶水解了淀粉,没有水解蔗糖,说明淀粉酶对淀粉的水解具有专一性。答案:BC。

【互动空间】思考 1 本题中如果把温度提高到 100℃ 以上,该实验结果是什么?

探究 温度提高到 100℃ 以上,酶将失去活性,淀粉不能被淀粉酶水解,无还原糖出现,故实验结果没有砖红色出现。

思考 2 此实验试剂能不能用碘液来代替?

探究 试管①②③的实验结果中淀粉如果被完全水解则不会有蓝色出现,这与加入蔗糖的试管将无法区分,因此不能用碘液代替斐林试剂。

考点三 ATP 的结构和功能

【调研5】剧烈运动时人体骨骼肌所需能量直接来源于

- A. 肌糖元 B. 磷酸肌酸 C. 葡萄糖 D. 三磷酸腺苷

【解析】 人体内各种有机物所释放的能量都能够用来合成 ATP,但不能直接被各项生命活动所利用,生命活动所需能量的直接供应者只有 ATP。答案:D。

【发散类比】 生物体中与能量有关的物质:①葡萄糖——细胞内的重要能源物质,②淀粉——植物细胞中贮存能量的物质,③糖元——动物细胞中贮存能量的物质,④糖类——生物体进行生命活动的主要能源物质,⑤脂肪——生物体内贮存能量的物质,⑥糖类、脂肪、蛋白质——生物体内的能源物质,⑦三磷酸腺苷(ATP)——生物体内的直接能源物质。



【调研6】1997年诺贝尔化学奖的获得者美国的保罗博耶和英国的约翰沃克，发现了能量分子三磷酸腺苷如何在酶的作用下，利用能量进行自身再生。请回答下列问题：

(1) ATP在生物体内可以水解为二磷酸腺苷，简称ADP，ADP再水解就生成一磷酸腺苷(简称AMP)。因而在酶的作用下就形成了如下奇妙的动态平衡：



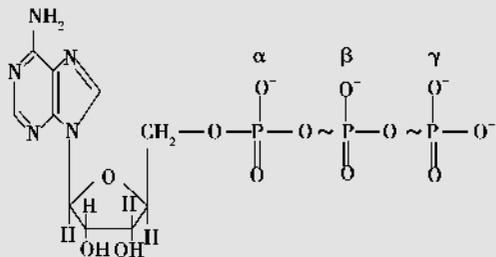
其中ATP与ADP、ADP与AMP相对分子质量均相差80，则反应d属于_____ (多选)。

- A. 释放能量的反应 B. 吸收能量的反应
C. 水解反应 D. 磷酸化反应

(2) ac和bd两组反应中，经常在生物细胞中发生的是_____，请简写出c反应的表达式，并标出能量变化_____。

【解析】(1)d是合成反应，需要吸收能量和磷酸的参与。(2)ATP的第三个高能磷酸键不稳定，容易断裂和形成，使ATP和ADP相互转化，故经常在生物细胞中发生的应是ac。答案(1)BD (2)ac $\text{ADP} + \text{P}_i \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP} - 30.54 \text{ kJ}$

【知识链接】掌握以下知识对解答本题有一定的帮助。ATP结构中的两个磷酸基团(β 、 γ)可从 γ 端依次移去而生成二磷酸腺苷(ADP)和一磷酸腺苷(AMP)。ATP在细胞的产能和需能过程中起着重要的桥梁作用，机体在物质氧化的某些过程释放出的大量自由能往往先形成高能磷酸化合物ATP，再由ATP水解为ADP和无机磷酸而释放出大量自由能供给需能反应。



“~”代表水解时产生的高能键

图2-5-2

考点四 生物体内的能源物质及相互关系

【调研7】肌肉收缩所消耗的能量归根到底来自于太阳光能。在所经过的一系列能量转移的过程中，至少有两次以ATP的形式出现。试分析，第一次是_____，第二次是_____。

【解析】根据已学过的知识，可以联想到与光合作用、呼吸作用及能量利用这

三个过程有关。(1)在光合作用过程中,光反应阶段,利用太阳光能,先转化成 ATP 中的化学能,再用于碳的还原。(2)在呼吸作用过程中,人或动物分解体内的有机物,释放出能量,其中的一部分能量可以转移形成 ATP。(3)根据题目已知条件可知,由呼吸作用过程产生的 ATP 才是肌肉收缩的直接能量来源。答案:光合作用的光反应阶段,光能转变成 ATP 中的化学能,人或动物呼吸作用过程中,分解有机物,释放能量,其中部分能量转移到 ATP 中。

【误区警示】不能在“肌肉收缩”与“太阳光能”之间建立起知识联系,就不能形成有序的思维和进行准确地表述。解本题时,要抓住“能量”这个关键词,沿着这条线索,分析能量的来源、转化、去向,然后一步一步得出正确结论。如:

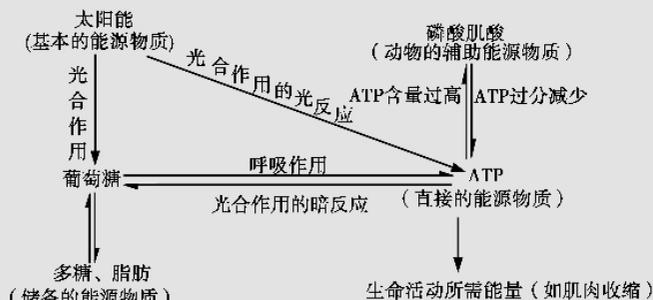


图 2-5-3

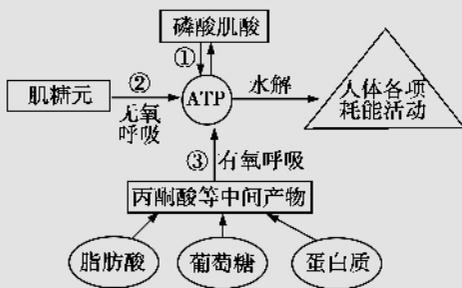


图 2-5-4

强化
闯关

- 下列需要核糖体、内质网、高尔基体、细胞膜等的作用才能形成的酶是
A. 呼吸酶 B. 淀粉酶 C. 转氨酶 D. NADP^+
- 同一个体内各类活细胞所含酶的
A. 种类有差异,数量相同 B. 种类有差异,数量不同
C. 种类无差异,数量相同 D. 种类无差异,数量不同
- 为了认识酶作用的特性,以 20% 过氧化氢溶液为反应物的一组实验结果如下表所示:

组别	方法	观察结果
1	常温下自然分解	氧气泡少而小
2	常温下加入 Fe^{3+}	氧气泡稍多而小
3	常温下加入鲜肝提取液	氧气泡极多而大
4	加入煮沸后冷却的鲜肝提取液	氧气泡少而小

在下列有关结论的描述中,从表中得不到实验依据的一项是

- A. 从催化反应条件看,酶具有温和性
- B. 从催化活性看,酶变性后失活
- C. 从催化底物反应效率看,酶具有专一性
- D. 从催化反应效率看,酶具有高效性

4. 如图 2-5-5 表示动物肌细胞内 ATP 的产生量与 O_2 的含量之间的曲线,哪一条最符合实际

- A. a 曲线
- B. b 曲线
- C. c 曲线
- D. d 曲线

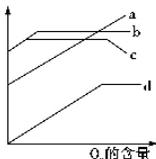


图 2-5-5

5. 下列过程中能使 ADP 含量增加的是

- A. K^+ 被根细胞吸收
- B. 线粒体中氢与氧的结合
- C. 萎蔫的菜叶放在清水中
- D. 光反应阶段中能量的转化

6. 酶浓度一定时,反应速度和反应物浓度、温度、pH 的关系如图 2-5-6 所示。

请回答:

(1) 图 A 中,反应物达到某一浓度时,反应速度不再上升,其原因是_____。



(2) 图 B 中, a 点所对应的温度称_____。

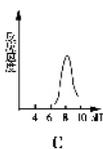


图 2-5-6

(3) 图 B 中, a 点到 b 点的曲线急剧下降,其原因是_____。

(4) 将装有酶与反应物的甲、乙两试管分别放入 $12\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $75\text{ }^\circ\text{C}$ 水浴锅中 20 分钟后取出转入 $37\text{ }^\circ\text{C}$ 的水浴中保温,两试管内反应分别应为甲_____,乙_____。

(5) 图 C 反应了_____催化反应的速率变化曲线。

- A. 唾液淀粉酶
- B. 胃蛋白酶
- C. 胰蛋白酶
- D. 植物淀粉酶

7. 试根据甲、乙两个反应式回答问题:



(1) 甲反应式的缺陷是:_____。乙反应式的缺陷是:_____。怎样严密地修改该反应式:_____。

(2) (多选) 反应向右进行属于_____反应,向左进行属于_____。

A. 物质代谢 B. 能量代谢 C. 合成反应 D. 分解反应

【参考答案】

1. B 需要核糖体、内质网、高尔基体、细胞膜等的作用产生的是分泌蛋白, 选项中 ACD 都是细胞内的酶, 只有淀粉酶是细胞外的酶, 是分泌蛋白。
2. B 由于体细胞是高度分化的细胞, 它们的功能各不相同。根据结构与功能相适应的原则, 功能不同, 其相应的结构也不同, 表现之一就是各类细胞所含酶的种类和数量各不相同。
3. C 酶具有温和性是指酶发挥催化作用是在常温常压下进行的。因为本组实验分解的底物只有过氧化氢, 所以不能看出酶的专一性。
4. B 随着肌细胞中 O_2 含量的不断增加, 有氧呼吸明显加强, ATP 的产生量随之升高, 但有氧呼吸还受到其他条件的制约, 如酶、有机物等, 故 ATP 产生量不能无限增多, 但也不会突然减少。一般地, 细胞内 ATP 的产生量是相对稳定的, 从而保证了各项生命活动所需。
5. A A 项 K^+ 进入根细胞的方式是主动运输, 故需要根细胞呼吸作用供能, 是一个消耗 ATP 的过程, ATP 水解导致 ADP 的含量增加; B 项线粒体中进行有氧呼吸第三阶段合成大量的 ATP, 故需不断地消耗 ADP, 导致 ADP 含量急剧下降; C 项渗透作用是水分子通过自由扩散进出细胞膜, 与能量无关, 水分的吸收、运输及蒸腾作用都不需要 ATP 供能; D 项光反应阶段光能转化为电能再转化为活跃的的化学能, 发生的反应有 ATP 及 NADPH 的合成, 因此该过程中 ADP 含量下降。相反, 暗反应阶段需要 ATP 供能, 是一个消耗 ATP 的过程, 因此 ADP 的含量随 ATP 的分解而逐渐增多。
6. (1) 受酶浓度的限制 (2) 酶促反应的最适温度 (3) 温度升高使酶活性下降 (4) 速度加快 无催化反应 (5) C

本题考查酶的特性, 要求解题时运用所学知识, 从分析曲线图着手, 解决问题。(1) 图 A 中, 反应物浓度达到一定程度时, 反应速度上升不再明显, 说明酶的数量限制了反应速度。(2) 图 B 中 a 点处, 反应速度最快, 为最适温度。(3) 图 B 中 a~b 温度上升使酶活性下降。(4) 将装有酶与反应底物的甲、乙两支试管分别放入 $12\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $75\text{ }^\circ\text{C}$ 的水浴锅中, 乙的结果是使酶全部变性失活。(5) 图 C 表明该酶最适 pH 为 8, 呈碱性。

7. (1) 没有反映出 ATP 分解也需要酶的催化, 没有反映出酶的专一性 $ADP + Pi + \text{能量} \xrightleftharpoons[\text{酶 II}]{\text{酶 I}} ATP$ (2) ABC ABD

本题考查 ATP 和 ADP 之间的转化。甲中没有酶 II (水解酶), 乙中没有区别两种酶的不同 (酶 I 为合成酶)。正反应和逆反应都伴随物质和能量变化, 但正反应是合成 ATP, 逆反应是分解 ATP。



重点 6 光合作用

重点
解读

☞ 高考热点

1. 光合作用的发现。光合作用的经典实验是实验考查的重要材料来源,包括普里斯特利的小鼠存活实验、萨克斯的遮光实验、恩格尔曼的水绵实验、鲁宾和卡门的同位素标记实验等,其实验本身的设计巧妙之处是考查的要点。

2. 叶绿体中的色素及重要作用。色素的种类和功能是考查的要点。

3. 光合作用的过程(包括光能在叶绿体中的转换)和意义。其中的物质变化和能量变化是考查的重点。

4. C_3 植物和 C_4 植物的概念及叶片结构的特点。 C_4 植物的结构特点及光合作用过程中的反应场所是考查要点。

5. 提高农作物的光合作用效率。与生产实际相联系,通过图表考查影响光合作用的因素。

☞ 考情分析

光合作用部分是全书的命题重点,也是高考的热点,几乎年年都考,其试题综合性强,灵活性大,与实际联系紧密。此部分考查的形式灵活多样,选择题、简答题、图表题和实验题是经常出现的类型。其中叶绿体中色素的类型和作用常结合色素的提取和分离实验、光能的转换来考查。光合作用的过程(尤其是光能的转换过程)以及影响光合作用的因素(尤其是各种因素对光合作用的影响,及其这些影响将导致光合作用的产物及中间产物的含量发生变化,提高光合作用效率的途径等)常以综合的形式进行考查。以经典实验为基础,通过设计实验验证光合作用需要的条件(如光照、 CO_2 等)来考查实验探究能力。

☞ 应对策略

复习时,一要重视光合作用原理和过程的理解与掌握,可以采用归纳比较法,如通过图表比较光反应和暗反应的联系与区别,通过列表比较几个经典实验的原理、对照、步骤,通过列表比较几种色素的颜色和功能等。二要通过对典型习题的归类分析,提高理解能力、实验探究能力和获取信息的能力,如有关影响光合作用的因素的各种坐标曲线题、探究光合作用正常进行所需条件的实验题的分析总结都应该成为复习的重点内容。

重点突破

典例
调研

考点一 光合作用色素的种类及作用

【调研 1】把叶绿体色素溶液放在自然光源和三棱镜之间,从镜的另一侧观察连续光谱中变暗的主要区域是

- A. 红橙光和蓝紫光区 B. 黄光和蓝紫光区
C. 绿光和红橙光区 D. 黄光和绿光区

新记录都是在比赛中创造的,而且竞争越激烈,成绩往往越好。

哲思
小语

【解析】连续光谱中变暗的区域是指这一部分光被色素吸收了的缘故。叶绿素主要吸收红橙光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,故变暗的区域应为红橙光和蓝紫光区。答案:A。

【发散类比】本题也可以把叶绿体色素溶液换成一绿色植物,结果是一样的。如果结合海洋里藻类的分层分布现象可说明不同生物对不同光质的需求不同。

【调研2】植物光合作用离不开色素。下列关于在高等植物细胞内的色素的叙述中,正确的是

- A. 植物细胞内的色素有4种
- B. 植物细胞内的色素都可以参与光合作用
- C. 植物细胞内的色素都可以吸收和传递光能
- D. 植物细胞内的色素与植物的颜色也有关系

【解析】植物细胞中的色素从功能上可分为光合色素和非光合色素。光合色素主要分布在叶绿体中,包括叶绿素和类胡萝卜素两大类,共4种(叶绿素a、b,胡萝卜素和叶黄素)。非光合色素如花青素,全部分布在液泡的细胞液中。光合色素都可以吸收、传递光能,只有极少数的处于特殊状态的叶绿素a可以将光能转换为电能。光合色素和非光合色素的颜色导致植物不同的器官呈现不同的颜色。答案:D。

【知识链接】光合色素与其他色素的区别。

项目	类型	功能	存在场所
光合色素	叶绿素、类胡萝卜素	光合作用	叶绿体
其他色素	花青素、类胡萝卜素等	呈现不同的颜色	液泡、有色体等

考点二 光反应和暗反应的过程

【调研3】如图2-6-1是改变光照和 CO_2 浓度后,与光合作用有关的五碳化合物和三碳化合物在细胞内的变化曲线,请分析回答下列问题:

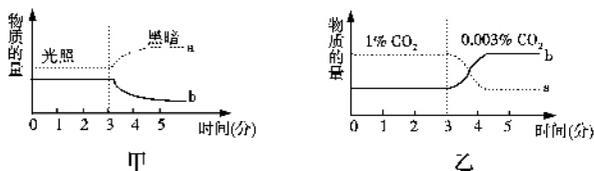


图2-6-1

- (1) 曲线a表示的化合物是_____,在无光照时,其迅速上升的原因是:①_____②_____。
- (2) 曲线b表示的化合物是_____。在 CO_2 浓度降低时,其迅速上升的原因是①_____②_____。
- (3) 光照强度和 CO_2 浓度均影响光合作用的速度,但前者主要影响光合作用的_____过程,后者主要影响_____过程。



【解析】 根据图甲 黑暗条件下光反应停止,产生的 $[H]$ 和ATP迅速减少,使 C_3 的还原受阻,而此时 CO_2 仍在不断地被 C_5 固定成 C_3 ,而使 C_3 的含量迅速上升,可见a应是 C_3 含量的变化曲线,那么b则是 C_5 含量的变化曲线。在 CO_2 的浓度下降到0.003%时, C_5 含量迅速上升,是因为 CO_2 含量过低,使 CO_2 的固定减弱,而此时 $[H]$ 在不断地还原 C_3 ,又生成 C_5 ,也是 C_5 增多的一个原因。答案(1)三碳化合物三碳化合物的还原停止 CO_2 的固定仍在进行 (2)五碳化合物 CO_2 的固定速度减慢 C_3 的还原仍在进行 (3)光反应 暗反应

【技巧点拨】 光合作用过程中光反应阶段发生水的光解、 O_2 的释放和ATP及还原辅酶II(NADPH)的生成,需要光,暗反应则是利用光反应形成的ATP和NADPH,将 CO_2 还原为糖,不需要光。而当叶绿体处于不同的条件下时,则 C_3 、 C_5 、 $[H]$ 和ATP及葡萄糖的合成量的动态变化情况可总结如下表:

条件	停止光照, CO_2 供应 不变	突然光照, CO_2 供应 不变	光照不变, 停止 CO_2 供应	光照不变, CO_2 供应 过量	光照不变, CO_2 供应不变,但 $C_6H_{12}O_6$ 运输受阻
C_3	增加	减少	减少	增加	增加
C_5	减少	增加	增加	减少	减少
$[H]$ 和ATP	减少或没有	增加	增加	减少	增加
$C_6H_{12}O_6$ 合成量	减少或没有	增加	减少或没有	增加	减少

考点三 影响光合作用的因素及其在农业生产上的应用

【调研4】 在4种不同的实验条件下,测定光照强度对光合速率的影响。如图2-6-2中曲线分别表示了实验①~④的结果,下列对于限制光合速率的主要因素,判断正确的一组是

- | | | |
|--------------|-----------|-----------|
| 实验② | 实验④ | P点 |
| A. 光照强度 | CO_2 浓度 | 温度 |
| B. CO_2 浓度 | 光照强度 | 温度 |
| C. 温度 | 光照强度 | CO_2 浓度 |
| D. 温度 | CO_2 浓度 | 光照强度 |

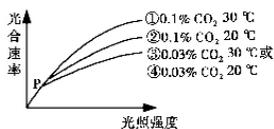


图 2-6-2

【解析】 在P点之前,光合速率仅受光照强度的影响。P点之后,可以在原图中作一条辅助线(如图2-6-3),设其与曲线①、②、③或④分别相交于M、N、Q点。比较曲线①、②点M、N的光照强度相同, CO_2 浓度均为0.1%,不同的是M点的温度为 $30^\circ C$,N点的温度为 $20^\circ C$,且光合速率M大于N,那么限制N点(实验②)光合速率的主要因素是温度。同理,将N点与Q点相比较,可以得出限制点Q(实验④)光合速率的主要因素是 CO_2 浓度。答案D。

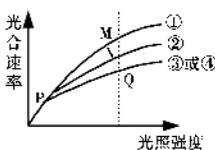


图 2-6-3



【方法探究】在解答一些坐标曲线题时,如果我们能巧妙地作一些辅助的虚线,题目就会迎刃而解。如图 2-6-4 中有一辅助线表示细胞外浓度,也就是说 t 时刻之后,细胞内浓度大于细胞外浓度,而此时如果物质还是从细胞膜外进入细胞膜内,即从低浓度到高浓度,能够逆浓度差进行运输,则只能是主动运输。

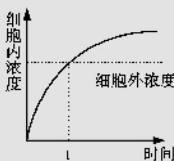


图 2-6-4

【调研 5】如图 2-6-5 表示绿色植物在水分充足的条件下,光合作用强度与环境因素的关系。请仔细分析图中曲线,回答下列问题:

(1) 从图中曲线可知,影响光合作用的主要非生物因素是_____。

(2) 根据你对图中曲线的分析,你认为光合作用强度与温度之间的关系是_____。

(3) 你认为在温度为 40℃,光照强度为 c 时,限制光合作用进行的内在因素是_____,外界因素可能是_____。

(4) 在光照强度为 b,温度为 30℃时,限制光合作用的内在因素是_____,如果大棚栽培蔬菜,在这种情况下应采取什么措施有利于蔬菜的生长?_____,原因是_____。

(5) 在光照强度为 b,温度为 20℃时,限制光合作用的内在因素是_____,如果大棚栽培蔬菜,此时应采取什么措施有利于蔬菜的生长?_____,原因是_____。

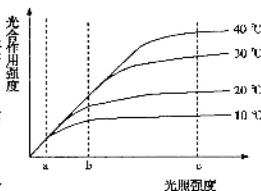


图 2-6-5

【解析】从图中曲线可以看出,在一定的光照强度范围内,光合作用强度随着光照强度的增加而增强。在一定的温度范围内,光合作用强度随着温度的升高而增强。温度对光合作用过程中光反应影响不大,但对暗反应的影响很大,主要是影响暗反应过程中酶的活性,所以在光照充足,温度较低条件下,光合作用强度主要是受暗反应的过程中酶的活性限制,此时适当提高温度有利于植物的生长。光照强度主要影响光合作用的光反应过程,对暗反应过程没有直接影响。在温度适宜,光照强度较低条件下,限制光合作用强度的主要内在因素是光反应,此时适当降低温度有利于植物的生长。如果光照条件和温度都适宜时,限制光合作用强度的主要因素是 CO_2 浓度、酶的数量和酶的最大活性。答案 (1) 光照强度和温度 (2) 在一定的温度范围内,光合作用强度随着温度的升高而增强 (3) 暗反应过程中酶的数量和酶的最大活性 CO_2 浓度 (4) 光反应 适当降低温度 降低呼吸消耗 (5) 暗反应中酶的活性 适当提高温度 提高暗反应过程中酶的活性

【方法探究】根据题意,水分充足,则不考虑水对光合作用的影响,只考虑光照强度、温度、 CO_2 浓度等对光合作用产生的影响。要能够运用数学知识,看准坐标轴的含义,了解其中的变量,如题图中光照强度、温度,然后看曲线的起点、终点、转折点、交叉点等,同时对比曲线间的相互关系,从趋势上分析变量对光合作用的影响。

考点四 有关光合作用的实验

【调研 6】 在同一光照下,使一株高等绿色植物在单位时间内光合作用产生氧气最多的实验处理是

- A. 白光照射 B. 滤去红光和蓝光
C. 滤去紫光 D. 滤去黄光和绿光

【解析】 绿色植物能吸收可见光中的各波长的光段,主要吸收红橙光和蓝橙紫光,若滤去可见光的一部分,植物的光合作用效率都降低。答案:A。

【知识链接】 绿色植物能吸收可见光中各波长的光段,尽管主要吸收红橙光和蓝紫光,但在白光下能使色素分子更多、更程度地参与光合作用过程,达到最大光合作用效率。

【调研 7】 (1)有人在恩格尔曼实验的基础上做了下列实验,他把水绵放到暗处,然后用白光束对水绵细胞的不同部位做点状投射,发现水中的好氧性细菌明显聚集在投射到叶绿体上的光点处,这说明_____。

(2)他把白光通过棱镜投射到水绵上,发现水中的好氧性细菌在橙、黄、绿、青光的投射区域明显稀少,这是因为_____。

【解析】 本题考查对光合作用过程中光反应阶段的反应条件、产物,特别是叶绿体色素与不同光质作用关系的基础知识以及对具体实验结果进行分析判断的能力。水绵细胞中的叶绿体色素有叶绿素和类胡萝卜素,它们在有光照的条件下进行光合作用并放出氧气,丰富的氧气能满足好氧性细菌的呼吸需要,因此,细菌聚集在产氧较多的叶绿体光点处。白光经色散处理后,大量好氧性细菌又聚集在红橙光和蓝紫光照射处,这说明水绵叶绿体在红橙光和蓝紫光的照射区段光合作用旺盛,产氧更多,分析结果不难得出结论。答案:(1)投射光点处有光合作用释放的氧气 (2)叶绿体色素主要吸收红橙光和蓝紫光

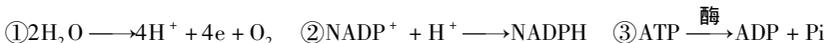
【发散类比】 关于光合作用的经典实验有好多,掌握这些实验的原理和实验方法对实验能力的提高会有很大帮助,如:①1771年,英国科学家普里斯特利发现植物可以更新空气的实验(分组实验法);②1864年,德国科学家萨克斯证明光合作用产生淀粉的实验(自身对照法);③1880年,美国科学家恩格尔曼证明叶绿体是光合作用场所的实验(多种对照法);④美国科学家鲁宾和卡门证明光合作用的 O_2 来自水的实验(示踪原子法)。

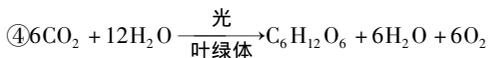
强化
闯关

1. 20世纪30~40年代,在光合作用的研究过程中,美国科学家鲁宾和卡门、卡尔文和本森都利用了 CO_2 ,下列说法正确的是

- A. 他们的研究目的相同 B. 他们标记的元素相同
C. 他们得出的结论相同 D. 他们采用的方法相同

2. 光能转换成化学能的过程中,叶绿体类囊体膜上发生的物质变化中正确的一组是

重点
突破



- A. ① B. ①③ C. ①②③ D. ①③④
3. 下列关于叶绿体在细胞中的分布的叙述,正确的是
- A. 在强光下,叶绿体以较小的面对着光源,以接受较多的光
B. 在弱光下,叶绿体以较大的面朝向光源,以接受更多的光
C. 在弱光下,叶绿体会较多的聚集在背光的一侧
D. 对于一般的叶片,背光面的细胞中含有较多的叶绿体
4. 若玉米体内较为严重地缺少氮和磷,则水分解为氧气和还原氢的速度将会
- A. 变快 B. 变慢 C. 无变化 D. A 或 B
5. 在光合作用过程中, CO_2 逐步被还原,生成葡萄糖。由此可见,光合作用是一种氧化还原反应。那么, CO_2 还原所需要的电子,从根本上来自
- A. H_2O B. 还原氢 C. 叶绿素 a D. ATP
6. 大棚中 CO_2 浓度如果一直不断提高,那么其中作物的光合作用效率符合下列哪一项
- A. 光合作用效率不断上升
B. 光合作用效率不断下降
C. 先上升,到一定程度后下降
D. 先上升,到一定程度维持相对稳定,然后再下降
7. 要把 2008 年的北京奥运会办成绿色奥运,需在北京地区实施大规模的绿化工程。绿化北京的根本目的是为了调节
- A. 北京地区的气温
B. 北京地区的湿度
C. 北京地区氧气和二氧化碳的浓度
D. 北京地区氧气和二氧化硫的浓度
8. 某小组用伊乐藻进行光合作用实验,将一枝伊乐藻浸在水族箱中,以光下单位时间该枝条放出的气泡数(O_2)作为光合速率。他们用白炽灯作光源,移动白炽灯使其与水族箱的距离不同,从而改变光合速率。结果发现,当白炽灯与水族箱的距离从 75 cm 缩短到 45 cm 时,无气泡放出。从 45 cm 移到 15 cm 这一段距离时,放出的气泡数随光照强度的增加而增加。根据计算,当白炽灯从 75 cm 处移至 45 cm 处时,照在水族箱上的光照强度增加了 278%。如何解释这一实验结果?小组成员提出下列 4 种可能的解释:
- a. 在距离大于 45 cm 时,由于光照太弱,植物不能产生气泡;
b. 伊乐藻在弱光下进行光合作用较好,强光则抑制光合作用;
c. 灯距离太近时,光已达到饱和;
d. 伊乐藻利用室内的散射光进行光合作用。
- (1)你认为上述解释有道理的是_____项。
(2)请设计其他实验方案来检验这种解释的正确性。



有些梦想,不过是对现实的嗟叹。它并不是驱策人生的动力,而只是抱怨的借口。我们不断地在找借口,不肯在现在就努力地踏出第一步。

实验材料:伊乐藻、白炽灯、水族箱等。

实验步骤:_____。

结果预测及结论:_____。

(3)白炽灯在距水族箱 45 cm 时植物 _____(能/不能)进行光合作用,无气泡放出的原因是_____。

(4)与产生氧气有直接关系的色素是_____ ,伴随着氧气的产生发生的能量变化是_____。

【参考答案】

1. D 鲁宾和卡门的实验是通过 H_2^{18}O 和 C^{18}O_2 同位素标记,证明光合作用中释放的 O_2 来自于 H_2O ,卡尔文和本森的实验是利用 $^{14}\text{CO}_2$ 验证 CO_2 还原成碳水化合物的具体步骤,最终提出了二氧化碳同化的循环途径(又称卡尔文循环)。二者均采用了示踪原子法。
2. A 叶绿体类囊体膜上发生的物质变化主要是:①水的光解;② NADP^+ 转变成 NADPH ;③ ADP 接受传递来的光能转变为贮存有活跃化学能的 ATP ,即①符合题意。②反应式写法错误,应为 $\text{NADP}^+ + 2\text{e}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{NADPH}$,③应为 $\text{ADP} + \text{Pi} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP}$,而④合成 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 的过程是在叶绿体基质中进行的。
3. B 在细胞中,叶绿体的分布与是否有光照、光照的强弱有密切的关系。在强光下,叶绿体以较小的面对着光源,以减小强光对叶绿体的伤害。在弱光下,叶绿体不仅较多聚集在向光面,而且以最大的表面朝向光源。一般的叶子,上面较下面颜色深,因为上表面的叶肉细胞排列整齐、紧密,而且其中含有较多的叶绿体。说明叶绿体在细胞中是运动着的,这种运动体现了活细胞对变化的环境条件的一种应激反应,这与细胞及叶绿体的功能是相适应的。
4. B N、P 是合成光合作用过程中所需的 NADPH 、 NADP^+ 的重要元素,而 NADP^+ 是催化水光解为氧气和还原氢不可缺少的辅酶,所以 N、P 缺少时, NADP^+ 含量就降低,从而使水光解为氧气和还原氢的速度减慢。
5. A 在光的照射下,具有吸收和传递光能作用的色素,将吸收的光能传递给少数处于特殊状态的叶绿素 a。光能的吸收引起电子流,处于特殊状态的叶绿素 a 失去电子后又能够从水分子中夺取电子,这样少数处于特殊状态的叶绿素 a 获得电子后将其传递给 C_3 等物质。结果,使水不断分解成氧、还原氢和电子。所以 CO_2 还原所需的电子,从根本上来自水。
6. D 根据 CO_2 浓度与光合作用强弱的关系坐标曲线(如图 2-6-6 横坐标代表 CO_2 浓度),可以看出随 CO_2 浓度不断升高光合作用强度先上升,后稳定,然后下降。
7. C 本题重在考查光合作用的意义。大规模绿化增大了植物进行光合作用的面积,有利于植物吸收更多的 CO_2 ,释放出更多的 O_2 。

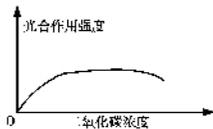


图 2-6-6

当你决定放弃自己的坚持,而去选择与他人相同的目标或是结果时,真理便已经离你远去。



8. (1) a (2) 实验步骤 在 45 cm 处用三个功率不同的白炽灯分别照射三个水族箱, 第一个白炽灯的功率与原来的相同, 第二和第三个依次增大。观察并记录三个水族箱内气泡数的变化 结果预测及结论: ①如果功率大的气泡多, 功率小的气泡少, 说明 a 是正确的。②如果功率小的气泡多、功率大的气泡少, 说明 a 是错误的。③如果功率小的和功率大的气泡一样多, 也说明 a 是错误的(其他设计只要合理即可) (3) 能产生的 O_2 较少, 全部被有氧呼吸消耗 (4) 少数处于特殊状态的叶绿素 a 光能转化为电能

本题围绕光合作用这一重要知识点, 考查提取信息能力、分析推理能力和设计实验能力, 尤其是如何确定和控制单一变量。(1) 从题干提取有效信息进行分析、推论。如: “可以根据白炽灯与水族箱的距离” 从 45 cm 移到 15 cm 这一段距离时, “放出的气泡数随光照强度的增加而增加”、“当白炽灯从 75 cm 处移至 45 cm 处时, 照在水族箱上的光照强度增加了 278%” 淘汰 b、c、d 而选择 a。(2) 明确“设计其他实验方案”来检验 a 项解释的正确性的同时, 还要注意单一变量的控制。(3) 在光照下, 绿色植物既进行光合作用, 也进行呼吸作用。光合作用产生的 O_2 较少, 全部被有氧呼吸所消耗。(4) 在光反应阶段通过光能在叶绿体中的转换产生氧气。

重点 7 细胞呼吸

重点 解读

☞ 高考热点

1. 有氧呼吸的过程及特点。三个阶段的场所、产物、能量释放是考试的要点。
2. 无氧呼吸与有氧呼吸的比较。反应过程、能量释放、实践应用等方面的区别与联系是常考点。
3. 影响呼吸作用的因素: 水、温度、氧气和二氧化碳。
4. 呼吸作用在生活中的应用。粮食、果蔬等的贮藏是试题的热点材料。

《 试题 调 研 》 (第 二 辑)

☞ 考情分析

细胞呼吸是高考的热点, 综合性很强, 可以和光合作用、水分代谢、矿质代谢等生物代谢过程相联系起来, 是综合性试题的主要命题点, 以生产实践为材料背景的综合试题出现较多。如与光合作用结合考查粮食的增产问题, 与矿质代谢结合考查合理施肥问题, 与人体物质代谢结合考查三大物质变化问题等, 另外有关影响呼吸作用强度的实验也是高考热点, 如 2006 年全国卷 I 的 31 题。试题常以选择题、简答题等形式呈现。

☞ 应对策略

复习时可从以下几个方面入手: 1. 列表比较有氧呼吸和无氧呼吸、光合作用和呼吸作用等的区别和联系。2. 抓住知识之间内在的联系, 将知识系统化、网络化, 如把



与细胞呼吸有关的代谢过程进行网络构建。3. 进行必要的有针对性的训练,把握各种题型,特别是图表分析题、材料题、实验设计题要多练习,并找出解题规律,通过训练活跃自己的思维、提高审题的水平、增强对考试的适应能力。

典例 调研

考点一 有氧呼吸和无氧呼吸的过程及特点

【调研1】(多选)让一只鼠吸取 $^{18}\text{O}_2$,该鼠体内产生的物质不可能出现放射性的是

- A. 丙酮酸 B. 二氧化碳 C. 水 D. 葡萄糖

【解析】 本题考查有氧呼吸的知识及分析问题的能力。水是有氧呼吸过程中的原料和产物。有氧呼吸过程中 O_2 在第三阶段被利用合成水,但水仍可以参与有氧呼吸产生二氧化碳。答案:AD。

【误点警示】 注意不要误认为在反应中 $^{18}\text{O}_2$ 只参与生成水,而事实上 $^{18}\text{O}_2$ 反应后,进入水中,而有氧呼吸中水是反应物,也是生成物,所以当带有 $^{18}\text{O}_2$ 的水作为反应物时,其中的氧就会进入二氧化碳中,从而使二氧化碳中也带有 $^{18}\text{O}_2$ 。

【调研2】(06·上海卷·13)一密闭容器中加入葡萄糖溶液和酵母菌,1小时后测得该容器中 O_2 减少24 mL, CO_2 增加48 mL,则在1小时内酒精发酵所消耗的葡萄糖量是有氧呼吸的

- A. 1/3倍 B. 1/2倍 C. 2倍 D. 3倍

【解析】 有氧呼吸消耗 O_2 24 mL,产生的 CO_2 也为24 mL,多余的24 mL CO_2 为无氧呼吸所产生,也就是说有氧呼吸和无氧呼吸产生的 CO_2 量相同。则根据呼吸作用反应式计算1 mol葡萄糖氧化分解释放的 CO_2 在有氧和无氧条件下的比例是3:1,则产生相同量的 CO_2 氧化分解的葡萄糖量有氧:无氧=1:3。答案:D。

【技巧点拨】 有关呼吸作用的计算主要搞清反应前后物质质量的变化,规律是:
①消耗等量的葡萄糖时,无氧呼吸与有氧呼吸产生的二氧化碳物质的量之比为1:3。
②产生等量的ATP时,无氧呼吸与有氧呼吸消耗的葡萄糖的物质的量之比为19:1。
如果某生物产生的二氧化碳量和消耗的氧气量相等,则该生物只进行有氧呼吸;如果某生物不消耗氧气,只产生二氧化碳,则只进行无氧呼吸;如果某生物释放的二氧化碳量比吸收的氧气量多,则两种呼吸都进行。

考点二 无氧呼吸与有氧呼吸的比较

【调研3】如图2-7-1表示某植物的非绿色器官在氧浓度为a、b、c、d时,测得的 CO_2 释放量和 O_2 吸收量的变化。下列相关叙述正确的是

- A. 氧浓度为a时,最适于贮藏该植物器官
B. 氧浓度为b时,无氧呼吸消耗葡萄糖的量是有氧呼

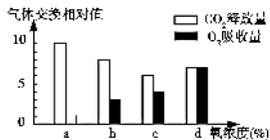


图 2-7-1

被模仿的人是成功者,模仿的人是自知需要改进而又缺少主流的尾随者。

哲思
小语



吸的5倍

C. 氧浓度为 c 时,无氧呼吸最弱

D. 氧浓度为 d 时,有氧呼吸强度与无氧呼吸强度相等

【解析】 本题以柱状图的形式考查不同氧浓度下植物器官有氧呼吸和无氧呼吸的情况。以 CO_2 释放量相对值计算 a 浓度: O_2 吸收量为 0,只有无氧呼吸; b 浓度: 有氧呼吸为 3,无氧呼吸为 $(8-3)$; c 浓度: 有氧呼吸为 4,无氧呼吸为 $(6-4)$; d 浓度: 有氧呼吸为 7,无氧呼吸为 0。由此判断 c 浓度最适于贮藏, b 浓度无氧呼吸消耗葡萄糖为 2.5,为有氧呼吸(0.5)的 5 倍; d 点无氧呼吸最弱,为 0。答案: B。

【方法探究】 解题的关键是分析清楚各氧浓度下,无氧呼吸与有氧呼吸的状况。尤其是要找特殊点,如 d 点, CO_2 释放量和 O_2 吸收量相等,说明没有进行无氧呼吸,最适于贮藏的点应是 CO_2 释放量最小的点,因为此点有机物消耗最少。

考点三 影响呼吸作用的因素

【调研 4】 如图 2-7-2 表示在不同温度条件下,测到的植物光合作用同化的二氧化碳量和呼吸作用释放的二氧化碳量的变化曲线。请据图回答:

(1) 在该实验条件下,使植物体中有机物增加最快的温度是_____。

(2) 在该实验条件下,植物体中有机物开始减少的温度是_____。

(3) 要使该植物有机物增加,除改变温度条件外,还可以改变实验中的_____两个条件。

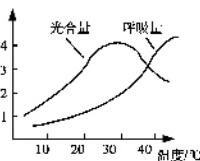


图 2-7-2

【解析】 温度不仅影响光合作用,同时也影响呼吸作用。呼吸作用分解的有机物正是光合作用所制造的。因此,植物体内增加的有机物为光合作用制造的有机物与呼吸作用分解的有机物之差,即图中两条曲线之间的距离,距离越大,说明有机物增加越快。在两条曲线的交叉点,光合量与呼吸量相等,即有机物增加量为 0,在此之后,则出现负增长,植物体有机物减少,能影响光合作用强度的因素除了温度外,还有二氧化碳浓度和光照强度等。答案: (1) 25 °C (2) 40 °C (3) 二氧化碳浓度和光照强度

【知识链接】 影响呼吸作用的主要因素 (1) 温度: 呼吸作用在最适温度时最强,超过最适温度呼吸酶活性降低,甚至变性失活,呼吸受抑制; 低于最适温度,酶活性下降,呼吸受抑制(如图 2-7-3 所示)。生产上常利用这一原理在低温下贮存蔬菜、水果,在大棚蔬菜的栽培过程中夜间适当降温,降低呼吸作用,减少有机物的消耗,提高产量。(2) O_2 的浓度: O_2 浓度为零时只进行无氧呼吸,浓度为 10% 以下,既进行有氧呼吸又进行无氧呼吸,浓度为 10% 以上,只进行有氧呼吸(如图 2-7-4 所示)。生产中常利用降低氧浓度能够抑制呼吸作用,减少有机物消耗这一原理来



延长蔬菜、水果的保鲜时间。

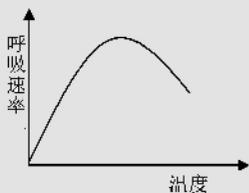


图 2-7-3

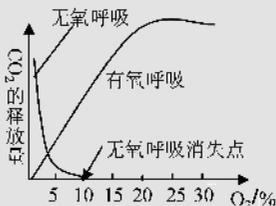


图 2-7-4

【调研 5】如图 2-7-5 表示含水量不同的玉米种子的呼吸速率 [CO_2 $\text{mg}/(100 \text{ g 种子} \cdot \text{h})$]，请回答下列问题：

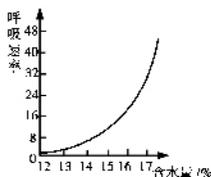


图 2-7-5

(1) 玉米种子的呼吸速率与含水量的关系如何？_____

(2) 为了使种子安全贮藏，种子的含水量应控制在 _____ 以下。

(3) 呼吸速率高的粮仓会出现发潮发热现象，原因是 _____

(4) 根据你所学的知识，就“如何降低种子的呼吸速率”这个问题提出两条具体措施。_____。

【解析】从图中曲线可以看出，在一定范围内，种子的呼吸速率随着含水量的增加而加快。为了使种子安全贮藏，使种子的有机物不至于很快被耗尽，就要使其呼吸速率尽量低，所以种子的含水量应控制在 12% 以下。种子在进行有氧呼吸时，分解有机物，释放大量能量，同时有水生成，所以会出现发潮发热现象。除水之外，影响呼吸作用的主要因素还有氧气、温度等。答案 (1) 在一定范围内，随着含水量的增加，呼吸速率加快 (2) 12% (3) 通过有氧呼吸产生水，使粮仓湿度加大而发潮，有氧呼吸产生的能量一部分变为热能，使粮仓发热 (4) 将种子晒干，并贮藏于干燥地方，降低贮藏种子的温度

【技巧点拨】种子萌发需要大量的水分，需要呼吸作用消耗有机物提供能量，若使种子安全贮藏就要减少含水量，降低有机物消耗。

考点四 呼吸作用在实践中的应用

【调研 6】新鲜蔬菜放在冰箱的冷藏室中，能延长保鲜时间的生理原因是

- A. 呼吸作用减弱 B. 呼吸作用加强
C. 无有机物分解 D. 促进了物质分解

【解析】本题考查的知识点是外界因素对植物呼吸作用的影响。新鲜蔬菜的细胞是活细胞，活细胞不断进行着呼吸作用，而呼吸又是在酶的作用下进行的。温度能影响呼吸酶的催化效率，故当温度降低时，能适当延长蔬菜的保鲜时间。答案：A。

在球场上的每一次击球，都要把它当成球赛的第一球，专心认真地打。如果你心中惦记着计分板上的分数，球是打不好的。



【误点警示】 注意低温只是抑制了酶的活性,从而减弱了呼吸作用,而不是使酶失活,不进行呼吸作用。

不要把蔬菜和水果的保鲜与种子的贮藏相混淆,种子的贮藏重在减少有机物的消耗,干燥可以达到更好的效果,而蔬菜和水果的保鲜还要保留水分,如果干燥,就达不到保鲜的效果。

考点五 细胞呼吸与新陈代谢类型

【调研7】 红螺菌生活在湖泊、池塘的淤泥中,它的体内具有光合色素,能利用光能在缺氧的条件下,以有机物作为营养物质,它的新陈代谢类型应该是

- A. 自养需氧型 B. 异养需氧型
C. 自养厌氧型 D. 异养厌氧型

【解析】 区别同化作用类型的关键是看该生物能否直接利用无机物来合成有机物。若能,为自养型生物;若不能,为异养型生物。区别异化作用类型的关键是看该生物在分解有机物时是否需要氧气参与。若需要,为需氧型;若不需要,为厌氧型。答案 D。

【互动空间】 思考:光合细菌都有哪些?代谢类型与红螺菌一样吗?

探究:光合细菌是能进行光合作用的一类细菌,它是地球上最早出现的具有原始光能合成体系的原核生物,分非红色硫细菌、红色硫细菌和绿色硫细菌三种,其中红螺菌属于非红色硫细菌。光合细菌在代谢类型上是不尽相同的,如红色硫细菌和绿色硫细菌属于自养厌氧型。

【知识链接】 各种代谢类型的异同点比较:

代谢类型	相同点	不同点
自养型	都能把外界物质合成自身物质,并且贮能	能否直接利用外界的无机物
异养型		
光能自养型	都能把外界的无机物合成有机物,并且贮能	合成有机物时,能量来源不同
化能自养型		
需氧型	都能分解自身有机物,释放能量供生命活动所需	有机物分解中是否有氧气参与
厌氧型		

强化闯关

1. 下列四个选项中能正确表示图 2-7-6 中 a 点时的生理过程的是

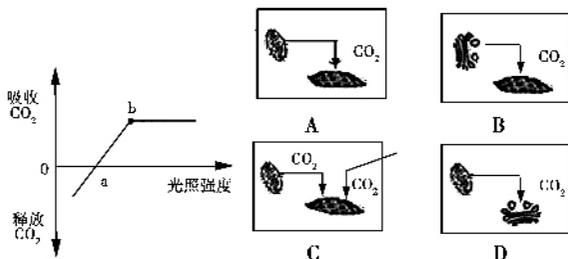


图 2-7-6

2. 马铃薯内部呼吸消耗一定量的葡萄糖可产生 $A \text{ mol}$ 的二氧化碳,其外部表皮细胞在正常时消耗同样数量的葡萄糖可产生二氧化碳

- A. $1A \text{ mol}$ B. $2A \text{ mol}$ C. $3A \text{ mol}$ D. 不确定

3. 下列关于有氧呼吸与无氧呼吸的相同点归类正确的是

- ①都在线粒体中进行 ②都需要酶 ③都需要氧 ④都产生 ATP ⑤都经过生成丙酮酸的反应

- A. ①②⑤ B. ②④⑤ C. ②③⑤ D. ②④⑤

4. 现有一瓶掺有酵母菌的葡萄糖溶液,通入不同浓度的氧气时,其产生酒精和二氧化碳的量如图 2-7-7 所示(两种呼吸作用速度相同)。问在

氧浓度为 a 时,酵母菌的发酵情况是

- A. 酵母菌全部进行发酵
B. 30% 的酵母菌进行发酵
C. 60% 的酵母菌进行发酵
D. 酵母菌停止发酵

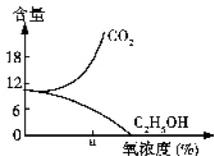


图 2-7-7

5. 经测定,豌豆种子在发芽的早期, CO_2 的释放量比 O_2 的吸收量大 3~4 倍,这说明此时的豌豆

- A. 只进行有氧呼吸 B. 只进行无氧呼吸
C. 有氧呼吸占优势 D. 无氧呼吸占优势

6. 温室栽培可不受季节、地域限制,为植物的生长发育提供最适宜的条件,有利于提高作物品质和产量。在封闭的温室内栽种农作物,以下哪种措施不能提高作物的产量

- A. 增加室内 CO_2 浓度 B. 增大室内昼夜温差
C. 增加光照强度 D. 采用绿色玻璃盖顶

7. 某课外活动小组拟用下列步骤测定植物种子呼吸作用释放的 CO_2 。

- 按图 2-7-8 所示,组装好实验装置;
- 向 250 mL 的锥形瓶中加入 20.0 mL $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液;
- 称取刚萌发的小麦种子 $W \text{ g}$ 装于尼龙小篮内,并塞紧瓶塞;
- 每 10 min 左右,轻轻摇动锥形瓶;
- 1 小时后,打开瓶塞,取出小篮,向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中加入 1~2 滴酸碱指示剂。用 0.01 mol/L 草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶液进行中和滴定。



图 2-7-8

重点突破

根据以上实验,回答以下问题:

(1) 小麦种子进行呼吸作用时,产生 CO_2 的场所是

- ①细胞质基质 ②核糖体 ③高尔基体 ④线粒体 ⑤内质网
A. ①⑤ B. ②④ C. ④ D. ①④

- (2) 实验过程中 种子呼吸作用的产物主要是_____ , 温度计上的读数将会_____ , 原因是_____。
- (3) 每 10 min 左右 轻轻摇动锥形瓶 其目的是_____ ; 干燥管中的碱石灰的作用是_____。

【参考答案】

1. A a 点为光补偿点 此时光合量等于呼吸量 不需要从外界吸收二氧化碳 b 点为光饱和点 此时光合作用强度最大 由该细胞自身线粒体产生的二氧化碳不足以供给光合作用所需 因此需要从外界吸收。
2. D 马铃薯内部细胞呼吸主要为无氧呼吸 在无氧呼吸时产生乳酸 不产生二氧化碳 故不能根据有氧呼吸和无氧呼吸所产生的二氧化碳量来判断。
3. D 有氧呼吸与无氧呼吸都是一系列酶促反应 释放的能量都有一部分形成 ATP , 且葡萄糖分解为丙酮酸阶段相同。
4. C 根据题中坐标图可知 当氧浓度为 a 时 C_2H_5OH 的产生量为 6 CO_2 的产生量为 18 由呼吸作用反应式可知 进行有氧呼吸与进行无氧呼吸(发酵)产生的 CO_2 之比为 2:1 从而推知 有氧呼吸与无氧呼吸(发酵)消耗 $C_6H_{12}O_6$ 之比为 2:3。因此 应有 60% 的酵母菌进行无氧呼吸(发酵)。
5. D 豌豆进行无氧呼吸的产物是酒精和二氧化碳 在豌豆种子萌发的早期 无氧呼吸占优势 故 CO_2 的释放量比 O_2 的吸收量大。
6. D 农作物产量的提高受光合作用和呼吸作用的影响 而影响光合作用和呼吸作用的主要外界因素有 ① CO_2 浓度 CO_2 是光合作用的原料 绿色植物周围空气中的 CO_2 含量 直接影响到绿色植物的光合作用效率 适当增加温室内的 CO_2 浓度 可以提高作物产量 ② 温度 温度通过影响与光合作用和呼吸作用有关的酶的活性来影响绿色植物有机物的净积累量 白天适当提高温度有利于增强光合作用 晚上适当降低温度有利于减弱光合作用 因而能提高有机物的净积累量 从而提高作物产量 ③ 光照强度 光是进行光合作用的条件 在一定的光照强度范围内 增强光照强度有利于促进光合作用 从而提高作物产量 ④ 光的不同成分 不同颜色的光对绿色植物的光合作用效率有一定的影响 红橙光和蓝紫光有利于提高光合作用效率 而绿光等则不利于提高光合作用效率 因此采用绿色玻璃盖顶 则导致绿色植物只接受绿光照射 因此不能提高作物产量。
7. (1) D (2) CO_2 、 H_2O 、 C_2H_5OH 上升 呼吸作用释放能量 使瓶内温度升高 (3) 防止溶液表面形成 $BaCO_3$ 影响对 CO_2 的吸收 防止空气中 CO_2 进入锥形瓶 影响实验效果

本题考查学生的实验分析能力。从题图中可以理解 种子萌发过程中呼吸作用消耗氧气 产生的二氧化碳又被 $Ba(OH)_2$ 溶液吸收形成 $BaCO_3$ 沉淀 导致装置



内气压下降,外界气体进入装置,而空气中的二氧化碳又被碱石灰吸收,发生反应形成碳酸钙。

重点 8 植物的水分代谢、矿质营养和生物固氮

重点 解读

☞ 高考热点

1. 植物对水分的吸收、利用和散失。水分的吸收方式和蒸腾作用是考查的要点。

2. 渗透作用原理和质壁分离实验。尤其是渗透作用原理及其应用是高考考查的重点和难点。

3. 矿质元素的吸收和利用。吸收的方式和特点,以及与呼吸作用的关系,不同的矿质元素被利用的特点等是要点。

4. 无土栽培的原理和应用。溶液培养法的应用和有关实验是重点,大棚增产的原理常与光合作用和呼吸作用相联系。

☞ 考情分析

本重点也是高考中的重要考点之一。在高考试题中主要集中在对渗透作用原理和溶液培养法等方面的考查。题型多样,会出现选择、分析说明、图文转换、数据处理等多种形式,选择题往往考查某一知识点,而非选择题则多以学科内综合为主,注重考查多方面的能力。生物固氮部分高考涉及不多,偶尔出现,如2006年全国卷Ⅱ第3题考查根瘤菌。

☞ 应对策略

复习时,首先要抓住本重点的知识核心,如渗透作用原理及质壁分离与复原等现象中细胞液浓度的变化规律,要进行分析和掌握。其次要认真分析历年高考出现的各种题型,如图表题、实验题等,提高综合能力和实验探究能力。

典例 调研

考点一 植物对水分的吸收、利用和散失

【调研1】 如果一株玉米一昼夜利用水分约1 kg,为了满足其对其水分的需求,则最多应从土壤中吸收水分约为

- A. 1 kg B. 10 kg C. 100 kg D. 99 kg

【解析】 保留在植物体内参与各项生命活动的水分只是根细胞吸收水分的1%~5%,其余全部散失。答案 C。

【技巧点拨】 解答本题的关键就是要弄清植物吸收的水分与植物利用的水分量区别。植物吸收的水分大部分通过蒸腾作用散失(95%~99%),少量被植物代谢利用(1%~5%)。

【调研2】 如图2-8-1表示的是植物体对水分的吸收、利用和散失的过程,请据图回答:

(1)植物水分代谢包括水分的_____、_____和_____。

的过程。

(2)图中 B 从 C 中吸水的方式主要是_____。这种吸水方式可通过_____实验来验证。

(3)从细胞液的浓度来分析,图中哪个标号处的细胞中细胞液的浓度最大?_____。

(4)水从 D 到 E 的输送动力主要来自_____。

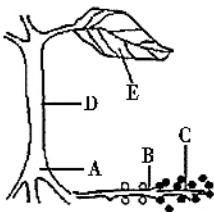


图 2-8-1

【解析】植物水分代谢包括水分的吸收、运输、利用和散失,根毛区细胞吸水的方式是渗透作用,可通过质壁分离和质壁分离复原实验来验证。植物体从下往上细胞液浓度递增,水分在植物体内向上运输的动力主要来自蒸腾作用产生的拉力。答案(1)吸收 运输 利用 散失(2)渗透作用 质壁分离和质壁分离复原(3)E(4)蒸腾作用

【方法探究】水分代谢的难点是吸收过程,这也是相关试题考查的主要对象。解答时可结合具体情况分析①涉及水分的来源和去向问题,要了解植物吸收水分大部分是因蒸腾作用而散失,然后由根再从土壤中吸收水分运输到叶片得以补充,而水分的吸收是通过浓度差从浓度小的地方运输到浓度大的地方,既然由根部运输到叶的部位,说明叶细胞的浓度大。②如果通过实验装置考查渗透作用原理,则要了解不同溶液的摩尔浓度和溶质透过半透膜的情况,然后才能判断最终溶液浓度的变化。

考点二 渗透作用原理和质壁分离实验

【调研 3】把一个已发生质壁分离的植物细胞投入清水中,细胞的吸水能力将
A. 逐渐增强 B. 逐渐降低 C. 保持不变 D. 先升高后降低

【解析】根据渗透作用原理可知,两侧的水分子会通过原生质层向另一侧渗透,但由浓度低的一侧流向溶液浓度高的一侧更多,即细胞开始吸水。细胞吸水力取决于原生质层两侧的浓度差,浓度差越大,吸水力越大。答案:B。

【互动空间】思考:把一个已发生质壁分离的植物细胞投入清水中,细胞形状将如何变化?如果把一个植物细胞去掉细胞壁后投入清水中,细胞形状又将如何变化?把一个植物细胞去掉细胞壁后,投入等渗溶液中,细胞形状又将怎么变化呢?

探究:植物细胞因为有细胞壁的保护,形态相对稳定,但去掉细胞壁后,投入清水中,会因过度吸水而胀破(如动物细胞一样),但去掉细胞壁后,投入等渗溶液中就又有所不同,原因在于细胞不吸水,但形状却会因没有了细胞壁而成圆形。

【调研 4】把引起 50% 左右的细胞发生初始质壁分离的浓度称为等渗浓度。为了测定洋葱表皮细胞的等渗浓度,有人把大小一样的洋葱表皮细胞分别放入下面各组溶液中并记录结果如下表:

培养皿	蔗糖溶液(mol/L)	发生初始分离的细胞占观察细胞数目的百分比
1	0.2	无
2	0.3	无
3	0.4	15%
4	0.5	40%

5	0.6	80%
6	0.7	99%
7	0.8	100%

请分析回答：

(1)该洋葱表皮细胞的等渗浓度为_____。

(2)如果换成玉米的叶肉细胞,溶液浓度也和洋葱表皮的一样,在天气干旱的情况下,则浓度会_____。

【解析】(1)从表中可以看出,当蔗糖溶液浓度分别为0.5和0.6时,有40%和80%的细胞发生初始质壁分离,根据题干条件,故确定细胞液的等渗浓度为0.5~0.6。(2)天气干旱时,细胞失水,细胞液浓度变大。答案(1)0.5~0.6 (2)变大

【知识链接】渗透作用与扩散作用的相同点:①具有浓度差;②本质上都是单位体积分子数多,总体移向单位体积分子数少的一侧。不同点:①渗透作用多指溶剂分子(水或其他溶剂分子),扩散作用指溶质分子或气体分子,也指某种液体分子的扩散;②渗透作用有半透膜,扩散有的无半透膜(如氧气分子在空气中的扩散),有的有半透膜(如水分子或氧气分子穿过细胞膜进入细胞内)。

考点三 矿质元素的吸收和利用

【调研5】(多选)冬天植物对矿质元素的吸收减少,其原因不可能是

- A. 降低了呼吸强度 B. 改变了植物对矿质元素的吸收方式
C. 降低了蒸腾作用强度 D. 降低了部分蛋白质活性

【解析】本题考查的知识点是植物吸收矿质元素的方式及相关条件。植物吸收矿质元素的方式是主动运输,进行主动运输需要呼吸作用供能,同时需要相应的载体,冬天温度下降使与呼吸作用有关的酶活性减弱,降低了呼吸强度,为主动运输供能减少;与呼吸作用有关的酶、载体等均为蛋白质,温度下降会导致这些蛋白质的活性下降,因此从这两方面都会引起植物对矿质元素的吸收减少。但温度低不会改变植物对矿质元素主动运输的吸收方式,离子的吸收与蒸腾作用强度一般没有关系。答案:BC。

【知识链接】影响矿质元素离子吸收的因素主要包括以下几个方面(1)载体影响:植物对离子吸收的种类和数量,主要取决于该植物根细胞膜上运载离子的载体的种类和数量,它们是成正比的关系。(2)温度影响:在一定范围内,根部吸收矿质元素随土壤温度的增高而加快,这是由于温度影响了根部的呼吸速率,从而影响主动吸收。但温度过高,植物吸收矿质元素的速度会下降,因为高温使酶的活性受影响,从而影响呼吸作用,温度过低,吸收会减少,因为低温时代谢弱,主动运输能力下降。(3)土壤的通气状态:土壤通气状况能直接影响根吸收矿质元素。在一定范围内,氧气供应越充足,呼吸作用越强,产生的ATP越充足,根吸收矿质元素就越多,反之则减少。

【调研6】用含³²P的培养液培养大麦幼苗,几天后测得大麦根尖不同区域³²P的累积和运输情况,结果如下表:

与根尖的距离(mm)	1	3	5	7	10	15	20	30	40	50	60	70	
^{32}P 放射性	运输	0	3	5	9	12	18	28	32	33	31	26	14
强度相对值	累积	28	15	8	9	10	11	12	13	12	10	13	13

请分析回答:

(1) 根细胞吸收磷元素,主要通过_____方式进行。根吸收磷元素的主要区域在距根尖_____mm的范围。

(2) 请在图 2-8-2 中绘出大麦根尖各区域 ^{32}P 累积曲线图。

(3) 在距根尖 1~3 mm 区域 ^{32}P 累积较多,与其他区域相比,该区域 ^{32}P 较多地参与_____等物质的合成。几天后在幼苗叶片中检测到放射性 ^{32}P ,则在参与光反应的反应物中,含有 ^{32}P 的有机物有_____等。

(4) 若实验两天后,幼苗出现萎蔫现象,其原因是_____。

【解析】 本题考查矿质元素的吸收和利用,以及光合作用的知识,能力上要求具有图表分析及转换能力、实验分析能力。根吸收磷元素的主要方式为主动运输,通过表格数据可知, ^{32}P 积累的主要区域为 1~3 mm,但吸收 ^{32}P 的主要部位在成熟区(20~60 mm),通过运输积累在分生区;根尖各区域主要功能不同,分生区细胞分裂旺盛(1~3 mm),要进行 DNA 的复制,细胞由少到多,由小到大,细胞膜的面积要增大,故需要较多物质参与,其中由 ^{32}P 参与合成的物质有 DNA、磷脂; P 在光合作用过程中,参与形成的反应物有 ADP、 NADP^+ 。幼苗萎蔫的原因是植物水分吸收快,导致培养液浓度升高,植物细胞吸水不足。

答案 (1) 主动运输 20~60 (2) 如图 2-8-3 (3) DNA、磷脂 ADP、 NADP^+ (4) 植物水分吸收过快,导致培养液浓度升高引起吸水不足

图 2-8-3

【知识链接】 ①可再次利用元素,主要分布在幼嫩的组织, P 是可再次利用元素。②根的结构分四个区:根冠、分生区、伸长区、成熟区,其中成熟区是吸收元素和水分的主要部位。③题中矿质元素的运输可理解为吸收情况,累积可理解为利用情况。

《试题调研》
(第二辑)

考点四 无土栽培的原理和应用

【调研 7】 如图 2-8-4 中某同学进行无土栽培的实验装置图,该同学在实验过程中没有再做任何处理,实验结束后,根据培养过程中培养液中的几种矿质元素的浓度变化绘制了曲线图,请分析回答:

(1) 在实验过程中能观察到的实验现象主要有_____。

(2) 在实验起始阶段,使培养液中 A、B、C、D、E 五种矿质元素浓度一致,其主要目的是_____。

(3) 从物质的量浓度变化曲线中,分析植株对 A~E 五种矿质元素的吸收状况,在实验初期

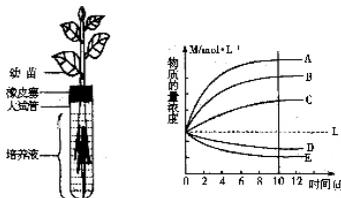


图 2-8-4



植株对_____的吸收最多 对_____的需求量最少。

(4)实验进行 10 天后,矿质元素的浓度不再变化的主要原因是_____。

(5)若该实验装置因故需保留更长的时间,改进的措施有_____。

【解析】 本题考查溶液培养法的应用和分析实验、图形转换等能力。(1)初期根吸收矿质元素进行正常代谢,幼苗正常生长,随后蒸腾量过大,大试管中水分大量减少,幼苗将逐渐因失水过多而死亡。(2)起始阶段五种矿质元素的浓度保持一致,遵循实验中无关因素保持一致的原则,从结果分析来看,容易比较植物对这五种矿质元素吸收量的差异。(3)根据培养过程中矿质元素浓度变化曲线可知:A、B、C 吸水相对量大于吸收矿质元素离子相对量,D、E 吸水相对量小于吸收矿质元素离子相对量,植株吸收最多的是 E 离子,最少的是 A 离子,L 为参照标准。(4)实验进行 10 天后,矿质元素的浓度不再变化,说明此时根不吸收水及矿质元素,究其原因是植物死亡,因根部无氧呼吸产生酒精毒害其根,且蒸腾量过大,矿质元素离子比例失衡。(5)综上所述可知,要保留更长时间应:①不断充入空气;②定时添加成分均匀的新鲜培养液。

答案 (1)大试管中培养液大量减少,初期幼苗正常生长,随后幼苗枯萎直至死亡
(2)便于比较植物对这五种矿质元素的需求量 (3)E A (4)根无氧呼吸产生的酒精毒害其根,且植物蒸腾量大,矿质元素离子比例失衡导致植物不再吸收水分及矿质离子 (5)①不断充入空气;②定时添加成分均匀的新鲜培养液

【技巧点拨】 解题时可从两个方面入手:①植物吸收水分和矿质元素离子的区别,第一,进入细胞的方式不同,前者是渗透,后者是主动运输;第二,吸收动力不同,前者是蒸腾作用,后者是呼吸作用;第三,根对矿质元素离子的吸收,具有选择性。②溶液浓度处在动态变化中,与水分和离子的吸收与散失比例有关:水分散失多,浓度变大,不同离子吸收量不同,最终浓度也不同,吸收少的浓度大。

考点五 生物固氮

【调研 8】 (06·全国卷Ⅱ·3)根瘤菌是一种固氮微生物,其生物学特征之一是

- A. 在土壤中独立生活时能够固氮 B. 需氧的异养细菌
C. 所需能量由自身的线粒体提供 D. 单细胞真核生物

【解析】 根瘤菌是共生固氮菌,在土壤中独立生活时不能够固氮,根瘤菌代谢类型为异养需氧型,根瘤菌是原核生物,没有线粒体。答案 B。

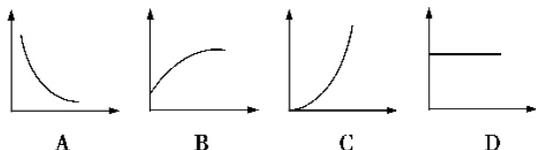
【知识链接】 生物固氮是指固氮微生物将氮还原成氨的过程。栽培豆科植物可以提高土壤肥力,原因是与豆科植物共生的根瘤菌利用固氮酶把 N_2 转变为 NH_3 。

重点突破

强化闯关

- 不能用质壁分离与复原实验来验证的是
 - 成熟植物细胞的死活
 - 原生质层和细胞壁都有伸缩性
 - 成熟的植物细胞能进行渗透吸水
 - 蛋白质、淀粉、纤维素的吸水性依次递减

2. 为提高移栽树苗的成活率,常采用根部带土和去掉部分枝叶的措施,其目的是
- A. 保护根毛,减少蒸腾作用 B. 防止根部营养损失,增强呼吸
- C. 促进根的发育,降低光合作用 D. 保护幼根,提高植物体温度
3. 在培养玉米的溶液中加入某种负离子,结果发现玉米根细胞在吸收该种负离子的同时,对 Cl^- 的主动吸收减少了,而对 K^+ 的主动吸收并没有影响,原因是
- A. 该种负离子妨碍了 ATP 的形成
- B. 该种负离子抑制了主动运输
- C. 该种负离子抑制了呼吸作用
- D. 该种负离子和 Cl^- 的载体相同
4. 下列曲线表示有氧呼吸强度与根对矿质元素离子吸收量的关系(横轴表示有氧呼吸强度,纵轴表示离子吸收量),其中正确的是



5. 如图 2-8-5 中 E、F、G 为三个用半透膜制成的小袋,其内盛有溶液甲或乙,上端分别接上口径相同的小玻璃管。E 和 F 体积相同,G 体积较大,三者置于盛有溶液丙的大容器内。初始三个小玻璃管内的液面高度相同。已知三种溶液的浓度高低顺序为 溶液甲 < 溶液乙 < 溶液丙。请回答:

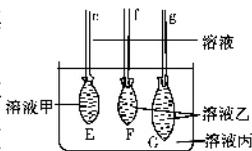
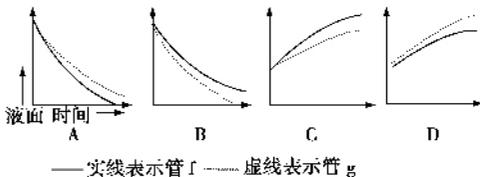


图 2-8-5

(1) 1 小时后,管 e 和管 f 的液面升降变化是

- A. 下降,下降 B. 下降,上升
- C. 上升,上升 D. 上升,下降

(2) 下列曲线能显示管 f 和管 g 内液面可能变化的是



6. 现有三种溶液,已知分别是清水、蔗糖溶液和 KNO_3 溶液(注:两溶液浓度均大于细胞液浓度),请你设计一个实验,把三种溶液区分开。

材料用具:显微镜、紫色洋葱、清水、剪刀、刀片、载玻片、盖玻片、镊子、吸水纸

实验原理:_____。

实验步骤:

第一步 制作_____。

第二步 观察_____。

第三步:分别用三种溶液滴在载玻片的一侧,另一侧_____。

第四步:观察结果,预测分析:

①_____。

②_____。

③_____。

此实验过程中作为对照的是_____。

7. 利用一些必备的实验材料,设计实验探究矿质元素 Mn 是否是植物的必需矿质元素。

【参考答案】

1. D 质壁分离与复原实验的两个条件:一是具有半透膜,二是原生质层内外的溶液具有浓度差。D项中为亲水性物质,与细胞的吸胀作用有关,故质壁分离实验不能证明。
2. A 植物在移栽时,根部肯定会受到一定程度的损伤,特别是根尖最容易受到伤害。植物吸水最活跃的区域是根尖的根毛区(成熟区),根毛区受到伤害后,根的吸收面积大大缩小,从而使植物吸收的水分大大减少。所以为了尽可能地减少根的损伤程度,移栽时根部带土是一个有效的办法。去掉一部分枝叶,是为了降低蒸腾作用的面积,从而减少水分的散失。在移栽植物时采取上述两项措施,可有效地维持植物体内水分代谢的平衡,有利于提高移栽植物的成活率。
3. D 在培养玉米的溶液中加入某种负离子,对 K^+ 的主动吸收没有影响,说明该种负离子没有抑制呼吸作用,妨碍 ATP 的形成和抑制主动运输,而对 Cl^- 的主动吸收减少,说明吸收该种负离子的载体蛋白质与 Cl^- 的相同。
4. B 有氧呼吸强度越大,为根细胞吸收矿质元素离子提供的能量越多,但根细胞膜上运载矿质元素离子的载体蛋白质的数量不会随呼吸强度的增大而增多,故呼吸强度增大到一定程度时,根吸收矿质元素离子的量不再变化。
5. (1)A (2)B

水分是从溶液浓度低的地方更多地流向溶液浓度高的地方,依题意,三种溶液的浓度高低顺序为甲 < 乙 < 丙可知,小袋 E 中的水会流向丙,小袋 F 和 G 中的水也会流向丙, E、F 两小袋中的水都会减少,则管 e 和管 f 的液面都会下降。又由题意, E、F 体积相同, G 体积较大可知,单位时间内,从 G 袋中外流的水量大于从 F 袋中外流的水量,且管 f 和管 g 的直径是一样的,因此管 g 下降得比管 f 更多。

6. 实验原理:当细胞液浓度小于外界溶液浓度时,植物细胞通过渗透作用失水,细胞发生质壁分离;当细胞液浓度大于外界溶液浓度时,植物细胞通过渗透作用吸水,细胞发生质壁分离复原。

实验步骤:三个紫色洋葱表皮细胞临时装片 正常的紫色洋葱表皮细胞 用吸水纸吸引,重复多次 ①用显微镜观察到未发生质壁分离现象的原溶液是清水。清水浓度小于细胞液浓度,细胞不失水 ②用显微镜观察到已发生质壁分离,而又未复原的原溶液是蔗糖溶液,蔗糖溶液浓度大于细胞液浓度,细胞失水,发生质壁分离 ③用显微镜观察到开始发生质壁分离,一段时间后又自动复原的原溶液是

KNO_3 溶液。开始时溶液浓度大于细胞液浓度,细胞失水,发生质壁分离,由于 KNO_3 在溶液中解离成 K^+ 和 NO_3^- 被细胞主动运输吸收,所以细胞液浓度逐步增大,大于外界溶液浓度时,细胞吸水发生质壁分离复原 第四步第①实验

7. 设计思路如下 (1)取两个大烧杯 A、B。

(2)向 A 内放入大量的全营养液配制的营养液,向 B 内放入等量的除 Mn 之外的营养液配制的营养液。

(3)在 A、B 中分别水培相同的植物。

(4)现象与结论:①A 中植株正常生长;②B 中植株若正常生长,则说明 Mn 为非必需矿质元素;B 中植株若生长不正常,且当向 B 中补充适量 Mn 后,B 中植株又恢复生长,则说明 Mn 为必需矿质元素。

探究某种矿质元素是否是植物的必需矿质元素,要通过溶液培养法进行研究。具体地说,就是在人工配制的营养液中,除去或加入某种矿质元素,然后观察植物在营养液中生长发育的状况;如果除去某一种矿质元素后,植物的生长发育仍正常,就说明这种矿质元素不是植物必需的矿质元素;如果除去某种矿质元素后,植物生长发育不正常了,而补充这种矿质元素后,植物的生长发育又恢复正常的状态,就说明这种矿质元素是植物必需的矿质元素。

重点 9 高等动物和人的物质代谢

重点 解读

☞ 高考热点

1. 糖类、脂质、蛋白质代谢。三大营养物质的来源和去向是要点,尤其是蛋白质代谢中的脱氨基作用和转氨基作用。

2. 三大营养物质代谢的关系。其相互转化的途径和前提是要点内容。

3. 糖类、脂质和蛋白质等营养物质的代谢与人体健康。代谢异常引起的疾病,如糖尿病、肥胖、脂肪肝等形成的机理是重要内容。

☞ 考情分析

《试题 调研》 (第二 辑)

高等动物和人的物质代谢的主要内容中三大营养物质在细胞内的转变是每年高考考查的重点知识,考查内容有时和调节结合起来综合考查,尤其是糖类代谢的调节,有时和呼吸作用联系起来考查能量的转变过程等。题目的难度主要是中档题,考查形式多样,选择题、简答题都不断出现,而以图表方式进行考查是其重要特征之一,如 2005 年广东卷第 34 题、2006 年全国卷 II 第 30 题第(2)小题、2006 年江苏卷第 36 题等。

☞ 应对策略

复习时可以从以下几个方面着手:

1. 在理解三大营养物质代谢的基本过程的基础上归纳比较三者的联系及各自的特点,找出其复杂变化的核心物质,以合成、分解和转化三种基本的变化来理解三大营养物质的代谢过程,正确把握它们的转化及条件。

蜘蛛:网上的日子真不好过,受尽风吹雨打日晒。

鱼:打死我也不去什么网吧。



2. 明确三大营养物质代谢的关系实质上是相互转化,这一过程是通过呼吸作用的中间产物完成的,故这些中间产物构成了三大营养物质联系的桥梁,结合具体实例加以理解记忆。

3. 学以致用,把三大营养物质代谢的知识与人类健康、卫生保健密切联系起来。把糖尿病、肥胖、脂肪肝、低血糖、营养失调等人类所关注的问题作为学习这部分知识的切入点和知识的运用过程。

典例 调研

考点一 糖类、脂质代谢

【调研1】当糖代谢发生障碍,供能不足时,下列物质将首先分解供能的是

- A. 脂肪 B. 蛋白质 C. 胆固醇 D. 维生素

【解析】糖类是生物体的主要能源物质,脂肪是主要的储能物质,蛋白质是细胞结构的重要成分。在正常情况下,人和动物体所需要的能量主要是由糖类氧化分解供给,只有当糖类代谢发生障碍,引起供能不足时,才由脂肪和蛋白质氧化分解供给能量,保证机体的能量所需,其供能顺序为糖类→脂肪→蛋白质。答案:A。

【知识链接】糖类和脂肪是可以相互转化的。脂肪的组成成分是甘油和脂肪酸。糖类可以转变成 α -磷酸甘油,也可以转变成脂肪酸。葡萄糖经过糖酵解途径生成磷酸二羟丙酮,磷酸二羟丙酮可以转变成 α -磷酸甘油,葡萄糖经过糖酵解途径还可生成丙酮酸,丙酮酸再经过氧化脱羧反应转变成乙酰辅酶A(二碳化合物),乙酰辅酶A再经过脂肪酸合成途径可以转变成脂肪酸。脂肪酸和 α -磷酸甘油再经过脂肪合成途径生成脂肪。此外,乙酰辅酶A还可以合成胆固醇。脂肪也能够转变成糖类。脂肪分子中的甘油可以经过糖元异生作用变成糖元,由脂肪分子中的脂肪酸分解而生成的乙酰辅酶A,也可以通过三羧酸循环转变成草酰乙酸,然后有少量的转变为糖类。

【调研2】下列是测定甲、乙两人血糖浓度的过程。进食后4小时,甲为0.14%,乙为0.1%,然后给他们分别口服100克葡萄糖,并每隔半小时测定一次血糖浓度,结果如图2-9-1所示。请回答:

(1)两人中糖代谢及其调节功能比较正常的是_____,理由是_____。

(2)造成AB段变化的生理活动可能是_____,该过程可以发生在_____器官中。

(3)在乙的血糖浓度变化中,实现BC段的主要代谢途径是_____、_____、_____。

(4)曲线CD段表示乙处在饥饿状态时的血糖浓度。此时维持血糖浓度相对稳定的代谢途径主要是_____。

(5)造成DE段所代表的生理活动的原因可能是_____。

【解析】本题考查血糖代谢和调节的知识,注意正常生理值必须要牢记,解题

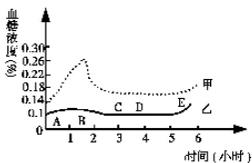


图 2-9-1

时并以此为分析问题的出发点。人体内血糖的调节与许多器官有关,最主要的是肝脏,它起着一个缓冲库和平衡库的作用,正常生理状态下血糖的增加与减少都依赖于它。答案(1)乙 乙血糖浓度维持在0.1%左右(2)葡萄糖被吸收 小肠(3)葡萄糖分解 合成肝糖元和肌糖元 转化为脂肪(4)肝糖元分解成葡萄糖进入血液(5)进食吸收了葡萄糖

【技巧点拨】 糖类代谢的记忆方法是一分二合三转变。一分是指葡萄糖的氧化分解生成二氧化碳和水及能量;二合是指葡萄糖合成肝糖元、肌糖元;三转变是指葡萄糖转变成脂肪和某些非必需氨基酸。

考点二 蛋白质代谢

【调研3】 成人每天要进食一定量蛋白质,下列叙述的原因不正确的是

- 蛋白质在人体内不能贮存
- 蛋白质不能全部由糖类和脂肪在体内转化而成
- 蛋白质提供生命活动所需的大部分能量
- 体内蛋白质每天要少量分解一些,更换新的

【解析】 蛋白质作为生物不可缺少的重要物质,其虽可作为能源物质,但非主要的。答案 C。

【互动空间】 思考1 空腹喝牛奶,为什么营养价值会降低?

探究 空腹喝牛奶时,因人体急需能量,氨基酸会通过脱氨基作用被氧化分解释放能量。

思考2 偏食的人为什么会营养不良?

探究 因人体所需的必需氨基酸只能从食物中获得,偏食会导致人体内氨基酸的种类不齐全,进而影响蛋白质的合成,故会导致营养不良。

【调研4】 蛋白质代谢是以氨基酸的形式进行的,血液中氨基酸通过一定的来源和去路维持动态平衡,请根据图2-9-2的氨基酸代谢示意图回答问题:

(1)在血液氨基酸的来源中,①是指_____

《试题调研》
②主要是指机体内_____的水解,能转变为部分氨基酸的物质③来自于_____,该类物质通过_____转变为氨基酸。

(2)在氨基酸的去路中,④是指_____

《第二辑》
NH₃随着血液进入肝脏后转变成⑤_____,酮酸氧化分解的终产物⑥为_____;以酮酸为原料合成的非蛋白质类物质⑦包括_____。

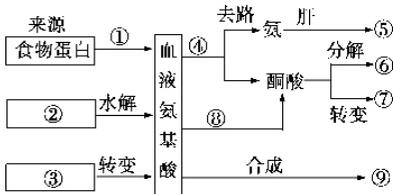


图2-9-2

(3)在氨基酸的去路中,⑧是指_____,该反应过程区别于④的特点是_____,血液氨基酸合成的物质⑨包括_____。

【解析】 本题将蛋白质代谢过程用图解表示出来,要求弄清动物体内氨基酸的来源途径和去向,以及转氨基和脱氨基的区别。(1)血液中氨基酸的来源途径是:食物中蛋白质在消化道消化后吸收来的、组织蛋白水解产生的、其他物质转变而来的,其他物质主要指酮酸,酮酸主要来源于糖类代谢的中间产物,如丙酮酸。酮酸经氨基转换作用形成新的氨基酸。(2)氨基酸的去路是:脱氨基作用产生酮酸和氨基,氨基运输到肝脏转变为尿素排出体外,酮酸可以氧化分解产生 CO_2 、 H_2O 和能量,也可以合成糖类、脂肪。(3)氨基酸可以通过氨基转换作用形成酮酸和新的氨基酸;脱氨基作用与转氨基作用的主要区别是:脱氨基时有氨基和酮酸产生,转氨基作用无氨基生成,但可产生新的氨基酸;氨基酸还可以合成各种组织蛋白,以及酶和某些激素等。

答案(1)肠道吸收 组织蛋白 糖类代谢的中间产物(如丙酮酸) 氨基转换作用
(2)脱氨基作用 尿素 CO_2 和 H_2O 糖类和脂肪 (3)氨基转换作用 无 NH_3 生成,但有酮酸生成 各种组织蛋白、酶和某些激素

【知识链接】 氨基转换作用和脱氨基作用区别和联系。区别:氨基转换作用是把氨基转移给其他化合物,形成新的氨基酸,氨基酸的数目并没有改变,但可以把食物中含量较多的氨基酸转变成食物中含量较少的氨基酸,以保证机体对各种氨基酸的需要。脱氨基作用是把氨基酸中的氨基脱下来,在肝脏中进一步转变成尿素等,这样,氨基酸的数目减少了。联系:经过氨基转换作用和脱氨基作用后余下的不含氮部分,其去路是相同的,即都可以转变成糖类或脂肪,也可以分解成二氧化碳和水并释放能量。

考点三 三大营养物质代谢的关系

【调研5】 图2-9-3为人体内三大营养物质代谢示意图,据图回答下列问题:

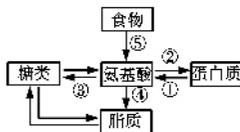
(1)图中的_____过程既能获得必需氨基酸,又能获得非必需氨基酸,能增加氨基酸的种类,但不能增加氨基酸数目的是_____作用。

(2)③和④过程都必须首先经过_____作用,才能形成糖类和脂肪,同时产生其特有的代谢终产物_____。

(3)早晨空腹喝牛奶后,最可能发生的过程有⑤和_____

图2-9-3

(4)三大营养物质彻底氧化分解时,除释放能量外,还形成相同的代谢终产物_____。



【解析】 本题立足于整体把握蛋白质代谢以及三大营养物质代谢的关系,考查相关的人体生理、病理等方面的知识和分析判断等能力。从营养角度看,由于人体内不能贮存氨基酸和蛋白质,原有蛋白质又在不断分解,必需氨基酸不能通过氨基转换作用生成等原因,人每天必须摄入一定量的蛋白质。良好的食物结构和组织蛋白可以提供组成人体蛋白的各种氨基酸,而转氨基作用只能生成非必需氨基酸,且不增加氨基酸的数目。空腹进食要解决的主要矛盾是身体供能,因此,经消化吸收的氨基酸主要通过脱氨基作用进而供能,而不是参与合成蛋白质和转氨基作用。脱氨基产生的不含氮部分也不被用于合成贮能的脂肪。答案(1)①和⑤ 氨基转换 (2)脱氨

重点突破

基 尿素 (3)③ (4)CO₂ 和 H₂O

【技巧点拨】人和动物的三大营养物质代谢比较复杂,并且各有其特点。死记容易出现错误,所以要重理解,从三种物质的代谢中寻找规律。相同点:①主要代谢途径相似,都可分为氧化分解、合成(贮存)、转化(转变)。②作为能源物质的氧化分解,释放能量,最终的产物都有二氧化碳和水。

不同点:①糖类和脂肪可以在体内贮存,而蛋白质不能在体内贮存。②糖类和脂肪氧化分解的最终产物只有二氧化碳和水,蛋白质氧化分解的最终产物还有尿素。③糖类和蛋白质都可以转化为其他两种物质,而脂肪只能转化为糖元。

考点四 三大营养物质代谢与人体健康

【调研6】下列关于糖尿病的叙述,正确的是

- A. 出现多食,体重增加症状
- B. 体内糖类、脂肪、蛋白质在细胞中的氧化分解发生障碍
- C. 因胰岛 A 细胞受损,胰岛素分泌不足引起
- D. 尿液用班氏糖定性试剂检测加热出现砖红色沉淀

【解析】糖尿病的病因是病人的胰岛 B 细胞受损,导致胰岛素分泌不足造成的,其症状是多食、多饮、多尿、口渴、消瘦等。目前没有根治糖尿病的方法,可根据患者的情况,采用调节和控制饮食结合药物的方法进行治疗。尿糖可用班氏糖定性试剂检验,加热会出现砖红色沉淀。答案 D。

【方法探究】糖尿病主要是血糖进入细胞和在细胞内氧化分解发生障碍造成的,症状就是“三多一少”,少就是体重减少而消瘦。这类题平时复习时要构建与人体健康有关的概念图等,如:

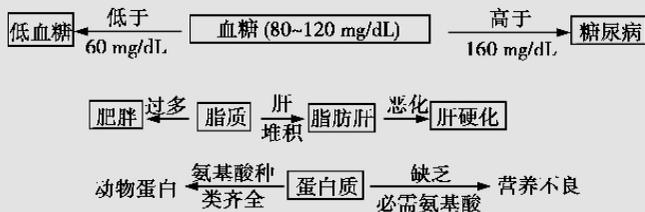


图 2-9-4

【调研7】某女士为了减肥,采用了禁食脂肪,而其他食物不限的办法,请问:

- (1)她_____(能/不能)达到减肥的目的。
- (2)请你为她提供好的建议_____。

【解析】在人体内糖类可大量转变为脂肪,蛋白质也可转变为脂肪,故只禁食脂肪,不限其他食物,不能达到减肥的目的。采用适当节食,增加运动量的办法,可取得一定效果,但在节食过程中,在食物的成分组成上,要注意蛋白质成分的供给,因为:①蛋白质在体内每天都更新一部分;②蛋白质在体内不能长期贮存;③8种必需氨基酸不能在体内合成。答案(1)不能(2)见解析(其他合理答案也可)



【互动空间】 思考 和尚经常吃素好吗?“喜欢吃肥肉的人易患脂肪肝”,这种说法对吗?为什么?

探究 素食主要是指植物食品,其中主要含植物蛋白,但里面缺乏一些人体必需的氨基酸,故长期吃素对人体是不利的。在正常情况下,肝脏能把多余的脂肪合成脂蛋白从肝脏中运出,因此喜欢吃肥肉的人不一定易患脂肪肝,只有在下列情况下才易患脂肪肝:①肝功能不好;②磷脂的合成减少。

强化闯关

- 在动物细胞培养的过程中,不需要的物质是
A. 单糖 B. 核苷酸 C. 氨基酸 D. 无机盐
- 一个健康的人若进食较多的糖和食盐后,其体内不可能出现的生理变化是
A. 尿中盐增多,糖未增多 B. 抗利尿激素增加
C. 糖大量地进入组织细胞并被利用 D. 肾上腺素分泌增多
- 人体肝细胞合成蛋白质不同于合成肝糖元的特殊条件是需要
A. 模板 B. ATP C. 基本组成单位 D. 酶
- 严重脱水的病人,静脉注射的全营养液的成分中不能含有
A. 蛋白质 B. 葡萄糖 C. 无机盐和维生素 D. 氨基酸
- 泛素是一种多肽物质,能调节蛋白质降解,这一发现获得了诺贝尔奖。下列叙述正确的是
A. 泛素调节蛋白质降解和食物蛋白的消化相同
B. 根据泛素的氨基酸序列可确定其基因的全部碱基对序列
C. 泛素作用于核糖体,具有催化功能
D. 细胞内蛋白质合成和降解是同时进行的
- 如图2-9-5所示为动物体内糖类、脂肪和蛋白质三类物质之间的代谢关系。请回答:
(1)完成a和c过程需要通过_____ ;完成b过程需要通过_____。
(2)当_____时,g过程加强。
(3)氨基酸经过脱氨基后的剩余部分可有哪几个去向? _____。
(4)经过c、e形成的脂肪多数贮存在机体的_____处。
(5)a、b过程对细胞内氨基酸数目分别有何影响? _____。

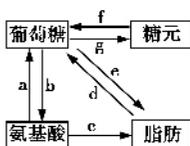


图 2-9-5

【参考答案】

- B 动物是异养型生物,只能摄取、利用现成的有机物才能正常生活。一分子的核苷酸是由一分子的五碳糖(可由单糖转化而来)、一分子的含氮碱基(可由氨基酸转化而来)、一分子的磷酸(可由无机盐获得)组成的,因此核苷酸在动物细胞培养的过程中不是必需的。

2. D 较多的糖可以转化为糖元或被组织细胞利用等,较多的食盐,只能是多吃多排。进食较多的糖和食盐后,细胞外液渗透压增大,抗利尿激素增加。肾上腺素可促进血糖浓度升高,因此较多的糖只能促进其浓度下降。
3. A 两者的合成过程都需要 ATP 和酶以及基本组成单位(分别为氨基酸和葡萄糖),不同的是蛋白质是在 DNA 的指导下合成的,需要模板。
4. A 蛋白质是高分子化合物,不能通过细胞膜进行物质交换,只能分解成氨基酸以主动运输的方式进入组织细胞。
5. D 细胞内泛素参与的蛋白质降解需消耗能量,不同于食物蛋白的消化;每个基因都有非编码序列,因此基因的全部碱基对序列是无法由蛋白质直接推知的,而且密码子具有兼并性;泛素不是酶,泛素的作用对象也不是核糖体上的蛋白质合成过程;蛋白质在细胞内不能贮存,其合成和降解是同时进行的,并保持动态平衡。
6. (1)脱氨基作用 氨基转换作用 (2)血糖值超过正常值 (3)剩余的不含 N 部分可氧化分解或转变为糖类或脂肪 (4)皮下、大网膜、肠系膜 (5)a 使细胞内氨基酸数目减少,b 不改变细胞内氨基酸数目

本题考查三大营养物质之间的代谢关系。在动物体内,氨基酸经脱氨基作用分解成为含氮部分(即氨基)和不含氮部分,不含氮部分可以氧化分解成 CO_2 和 H_2O ,同时释放能量,也可以合成糖类和脂肪,葡萄糖与脂肪之间可相互转化,葡萄糖在代谢过程中也可通过氨基转换作用形成非必需氨基酸;在脱氨基作用中,脱下的氨基转变成尿素,并随尿液排出体外,导致细胞内氨基酸数目减少,而在氨基转换过程中,一个氨基酸的氨基用于新氨基酸的形成,故不能改变细胞内氨基酸的数目。





难点阐释

难点 1 光合作用与呼吸作用

难点 点拨

☞ 高考热点

1. 光合作用与呼吸作用过程的联系与区别。这是比较复杂的内容,两者之间物质和能量的转换是核心难点。

2. 影响光合作用和呼吸作用过程的因素及其应用。此考点较难理解,尤其是结合农业增产的方法来考查。

3. 光合作用和呼吸作用有机物量的计算。此考点不易掌握,其与数学计算相结合,涉及各种物质和能量的数量关系,是高中教材最难的内容之一。

4. 光合作用和呼吸作用的图表类试题。相关图表多而抽象,不易掌握却又经常出现。

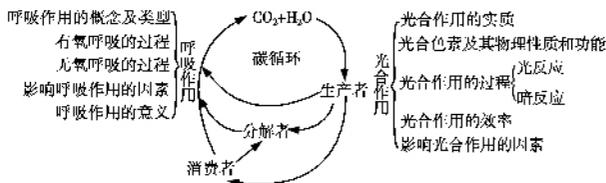
☞ 考情分析

本难点不仅是教材和高考中的重点,也是难点,在历届高考中考查频率高,占分比重大,考查形式多样。以图表类和实验类居多,如 2006 年全国卷 I 第 30 题、2006 年广东卷第 42 题等。简答题中有时和矿质代谢、细胞、生态等内容结合在一起进行考查,综合性较强,如 2006 年天津理综卷第 30 题。

☞ 应对策略

复习时,把知识进行分类剖析,掌握其实质和解题的规律,才能突破难点,适应高考的需要。复习时可从以下几个方面入手:

1. 构建关系图和列表比较。如:



2. 搞清一些基本概念,如光饱和点、光补偿点、 CO_2 饱和点、 CO_2 补偿点等。

3. 根据反应式推理并掌握反应前后物质质量的关系。

4. 掌握反映光合作用和呼吸作用过程的几种坐标曲线图。

难点阐释

大象 我最烦的童话人物就是皮诺曹。(皮诺曹是童话里一说谎,鼻子就会变长的小木偶)

典例 调研

题型一 光合作用与呼吸作用过程的联系与区别

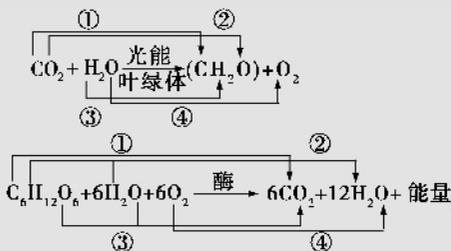
【调研1】 将一株植物培养在 H_2^{18}O 中并进行光照 过一段时间后, ^{18}O 可能存在于

①光合作用生成的葡萄糖中 ②光合作用生成的水中 ③周围的水蒸气中 ④周围空气中的二氧化碳中 ⑤周围空气中的氧气中

- A. ①②⑤ B. ①④⑤ C. ③④⑤ D. ①②③④⑤

【解析】 植物吸收的标志有 ^{18}O 的水,95%以上都通过蒸腾作用散失到周围的空气中(周围的水蒸气中有 ^{18}O),其余的参与光合作用和呼吸作用等代谢过程。参与光合作用的水,其中的氧以分子状态释放出来(周围空气中的氧气中有 ^{18}O)。参与呼吸作用的水在有氧呼吸的第二阶段和丙酮酸彻底氧化分解为 CO_2 和 H_2O (周围空气中的二氧化碳中有 ^{18}O)。周围空气中含有 ^{18}O 的二氧化碳又可以参与光合作用,所以光合作用生成的葡萄糖和水中也应有 ^{18}O 。答案:D。

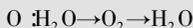
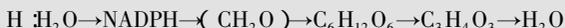
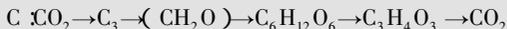
【方法探究】 这类考查光合作用和呼吸作用过程中物质变化的试题可通过以下方法复习掌握:1.书写光合作用和呼吸作用的化学反应式,并用箭头标明反应物与生成物中的C、H、O元素的来源和去向,指出各箭头所经历的反应阶段和场所。



2. 以能量转换为主线,贯穿整个光合作用和呼吸作用过程。

光能 \rightarrow 电能 \rightarrow 活跃的化学能 \rightarrow 稳定的化学能 \rightarrow 活跃的化学能 \rightarrow 其他各种形式的能
热能

3. 以物质转换为主线,如:以C、H、O元素来掌握反应过程。



这样构建反应过程网络图,重现课本中光合作用和呼吸作用过程的图解,可以提高综合解题能力。

【调研2】 维持光合作用的光反应和呼吸作用第三阶段的结构基础分别是

- A. 叶绿体内膜和线粒体内膜
B. 叶绿体囊状结构薄膜和线粒体的类囊体膜
C. 叶绿体囊状结构薄膜和线粒体内膜
D. 叶绿体基质和线粒体基质



青蛙:那么多动物,只有我被叫过王子!白马:我也有.....

青蛙:那说的是骑你的人!白马:骑就骑吧,反正天鹅也不会嘲笑我!青蛙:.....

【解析】 光合作用的光反应的场所是叶绿体囊状结构的薄膜上,呼吸作用第三阶段的场所是线粒体内膜上。答案 C。

【知识链接】 解答这类试题可通过掌握光合作用和呼吸作用之间的区别来解决:

名称	光合作用	呼吸作用(有氧呼吸)
场所	叶绿体(光反应在囊状结构薄膜上,暗反应在基质中)	细胞质基质(第一阶段)和线粒体(第二阶段在基质、第三阶段在内膜)
条件	在光下才能进行	与光无关,每时每刻都在进行
物质变化	将无机物合成有机物	将有机物分解为无机物
能量变化	光能→有机物中的化学能	有机物中的化学能→ATP中的化学能和热能
影响因素	光照、温度、二氧化碳浓度	氧气浓度、温度、二氧化碳浓度
实质	合成有机物,贮存能量	分解有机物,释放能量

题型二 影响光合作用和呼吸作用过程的因素及其应用

【调研 3】 如图 3-1-1 表示 20℃ 时玉米光合作用强度与光照强度的关系,下列说法最恰当的是

- A. b 点的位置不会随环境温度的升高而移动
- B. a 点叶肉细胞产生 ATP 的细胞器有叶绿体和线粒体
- C. 当植物缺乏 Mg 时, b 点右移
- D. c 点的叶片细胞都能进行光反应,从而提高光能利用率

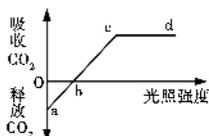


图 3-1-1

【解析】 本题考查影响光合作用与呼吸作用的因素。当温度升高时,与光合作用和呼吸作用有关的酶的活性都增强,但对温度的敏感性不同,从而会使增强的幅度不同,因此会使 b 点发生移动。当光合酶更敏感时, b 点左移;当呼吸酶更敏感时, b 点右移。在 a 点时不进行光合作用,所以产生 ATP 的细胞器只有线粒体。当植物缺乏 Mg 时,由于叶绿素合成不足,导致光合作用减弱,而要使光合作用与呼吸作用达到平衡,因此可以提高光照强度来达到目的。c 点为光饱和点,光能利用率已经达到最大,无法再提高光能利用率。答案 C。

【知识链接】 条件的改变会影响光合作用和呼吸作用的进程或强度。影响光合作用强度的因素主要有光、CO₂、温度和矿质元素,影响呼吸作用的主要因素有温度、氧气和 CO₂。其中光和 CO₂ 的影响比较复杂,也是经常考查的内容。总结如下:

1. 光照强度的影响(如图 3-1-2 所示):

图中表明当光照强度为 0 即暗处时,光合速率为 0,在光照强度较低时,植物光合速率随着光照强度的增加而相应增加,但当光照强度进一步提高时,光合速率增加幅度逐渐减小,当光照强度超过一定值时,光合速率不再增加(即在光饱和点时出现光饱和现象)。

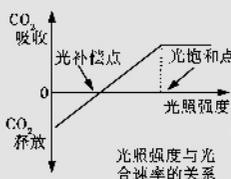


图 3-1-2

难点阐释

一般地,把同一片叶子在同一时间内,光合作用和呼吸作用相等时(光合作用过程吸收的 CO_2 和呼吸作用过程中放出的 CO_2 等量时)的光照强度作为光补偿点,光合速率最大时的光照强度作为光饱和点。阳生植物的光补偿点和光饱和点均大于阴生植物的光补偿点和光饱和点。

2. 二氧化碳的影响

①叶片光合作用强度与空气中二氧化碳含量之间的关系如图 3-1-3 所示。二氧化碳浓度很低(在 CO_2 补偿点以下)时,绿色植物不能制造有机物,在 CO_2 饱和点以下,增加叶片内外 CO_2 浓度,促进 CO_2 向叶片内扩散,提高光合速率,在 CO_2 饱和点以上, CO_2 浓度增加,若 CO_2 浓度过高引起气孔开度减小而使气孔阻力增大,阻止 CO_2 扩散到叶肉细胞时,光合速率将不升高甚至下降。

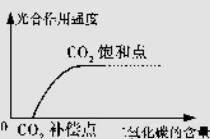


图 3-1-3

- ②
- CO₂ 饱和点 进行光合作用最大的 CO₂ 浓度。在一定 CO₂ 浓度范围内,植物的光合速率随 CO₂ 浓度增加而升高,但达到一定程度再增加 CO₂ 浓度,光合速率不再增加时的外界 CO₂ 浓度。
 - CO₂ 补偿点 进行光合作用最低的 CO₂ 浓度。当光合作用吸收的 CO₂ 量等于呼吸作用放出的 CO₂ 量时的外界 CO₂ 浓度。

C_4 植物能利用较低浓度的 CO_2 进行光合作用,所以和 C_3 植物相比较, C_4 植物的 CO_2 补偿点更低。

【调研 4】在夏至这天,假设下列地区温度相同且为晴天,则同种植物有机物积累最多的地区是

- A. 哈尔滨 B. 北京 C. 上海 D. 海口

【解析】植物体内有机物的积累量应是光合作用合成量与呼吸作用消耗量的差值。影响光合作用的外界因素主要有光照、温度、 CO_2 等,影响呼吸作用强度大小的外界因素主要是温度。由题可知,夏至这天四个地区的温度相同,则四个地区同种植物的呼吸作用强度相当,消耗的有机物量相等。因此,植物光合作用的合成量多,有机物积累量就多。题中已知四个地区温度相同且为晴天(光照充足,达到或超过该植物的光饱和点),则四个地区某一同种植物的光合作用强度应相当,在这种情况下,光照时间长,则光合作用时间长,光合作用合成的有机物就多。哈尔滨位于最北方,夏至这天光照时间最长,植物的光合作用时间最长,光合作用合成的有机物最多,因此有机物的积累量最多。答案:A。

【误区警示】不了解不同纬度的光照时间长短是出错的主要原因。哈尔滨、北京、上海、海口这四个地区中,哈尔滨位于最北方,纬度最高,夏至这天光照时间最长。

题型三 光合作用和呼吸作用有机物量的计算

【调研 5】将某一绿色植物置于密闭的玻璃容器中,在一定条件下不给光照, CO_2 的含量每小时增加 8 mg,如给予充足的光照后,容器内 CO_2 的含量每小时减少

36 mg。据实验测定上述光照条件下,光合作用每小时能产生葡萄糖 30 mg。请回答:

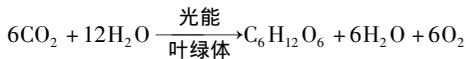
(1)上述条件下,光照时呼吸作用的强度与黑暗时呼吸作用的强度_____。

(2)在光照时,植物每小时葡萄糖的净生产量是_____ mg。

(3)若一昼夜中先光照 4 h,接着放置在黑暗的条件下 20 h,该植物体内有机物含量的变化是_____。

【解析】光照时葡萄糖净生产量是光合作用每小时产生的真正葡萄糖量减去呼吸作用每小时消耗的葡萄糖量。而葡萄糖量与 CO₂ 量有直接关系,可通过 CO₂ 量的变化推测有机物(葡萄糖)含量的变化。

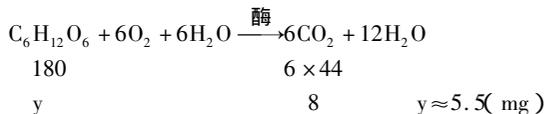
(1)先利用化学方程式计算在光照条件下,光合作用每小时真正产生 30 mg 葡萄糖需要消耗的 CO₂ 量。



$$\begin{array}{ccc} 6 \times 44 & & 180 \\ x & & 30 \end{array} \quad x = 44(\text{mg})$$

从上面计算结果可知,植物真正产生 30 mg 的葡萄糖,需要消耗 44 mg 的 CO₂,而实际上容器内 CO₂ 的含量每小时只减少 36 mg,还有 8 mg 的 CO₂ 来自光照条件下呼吸作用释放出来的。与题目已知的不给光照时(只能进行呼吸作用)产生的 CO₂ 量相等。所以在该条件下,光照时呼吸作用的强度与黑暗时呼吸作用的强度是相等的。

(2)由呼吸作用每小时产生的 CO₂ 的量是 8 mg,计算出消耗的有机物(葡萄糖)量。



植物每小时真正能产生葡萄糖 30 mg,呼吸作用消耗 5.5 mg,则净生产量为 24.5 mg。

(3)根据上述(1)(2)的计算结果,可知一昼夜(24 h)中,4 h 制造的葡萄糖总量为 4 × 30 = 120 mg,消耗总量为 24 × 5.5 = 132 mg,这两个数据说明该植物体内有机物含量减少。或者先计算 4 h 产生的葡萄糖量为 4 × 24.5 = 98 mg,再计算 20 h 黑暗(只有呼吸作用)消耗的葡萄糖量为 20 × 5.5 = 110 mg,然后再比较这两个数据,可得出同样结论。答案(1)相等 (2)24.5 (3)减少

【技巧点拨】光合作用强度大小的指标一般用光合速率表示。光合速率通常以每小时每平方米叶面积吸收二氧化碳的毫克数表示。人们把在光照下测定的二氧化碳的吸收量(不包括呼吸作用产生的二氧化碳量)称为表观光合速率或净光合速率。如果包括呼吸作用产生的二氧化碳量则得到的是真正光合速率,即:真正光合速率 = 表观光合速率 + 呼吸速率,具体可表达为:真正光合作用 CO₂ 的吸收量 = 表观光合作用 CO₂ 的吸收量 + 呼吸作用 CO₂ 的释放量。如果将上述公式推广到氧气和葡萄糖,则得到下列公式:真正光合作用 O₂ 的释放量 = 表观光合作用 O₂ 的释放量 + 呼吸作用 O₂ 的吸收量;真正光合作用葡萄糖的合成量 = 表观光合作用葡萄糖的合成量 + 呼吸作用葡萄糖的分解量。

难点
阐释

【调研6】测定某绿色植物叶片光合作用的强度,必须先测出该叶片呼吸作用的强度。测定呼吸作用的强度,必须将叶片置于无光的环境中,然后测出某一时间内环境中氧气的减少量或二氧化碳的增加量。现测出某叶片在环境温度为 25°C 的无光条件下,环境中氧气减少的速率是 1.5 mg/h 。

(1)若将该叶片置于温度为 25°C 并有较强光照的环境中,环境中氧气增加的速率是 2.5 mg/h ,计算叶片光合作用利用二氧化碳的速率。

(2)若将该叶片置于温度为 25°C 并有微弱光照的环境中,测得 2 h 内环境中氧气减少了 2.5 mg ,计算该叶片光合作用合成葡萄糖的速率(假定光合作用的有机物都是葡萄糖)。

【解析】叶片在无光环境中只进行呼吸作用,因此环境中 O_2 减少的速率即为叶片呼吸作用吸收 O_2 的速率 1.5 mg/h 。在有较强光照条件下,叶片光合作用产生 O_2 的速率是环境中 O_2 减少的速率(1.5 mg/h)与环境中 O_2 增加的速率(2.5 mg/h)之和。由此可得出叶片光合作用产生 O_2 的速率为 $2.5\text{ mg/h} + 1.5\text{ mg/h} = 4\text{ mg/h}$,根据光合作用反应式 $6\text{CO}_2 \sim 6\text{O}_2$ 的关系可得,叶片光合作用利用 CO_2 的速率为 $4\text{ mg/h} \times \frac{44}{32} = 5.5\text{ mg/h}$ 。若将该叶片置于温度为 25°C 并有微弱光照的环境中,环境中 O_2 减少,即叶片光合作用强度小于呼吸作用强度,则叶片呼吸作用消耗 O_2 的速率(1.5 mg/h)是植物从外界吸收 O_2 的速率($\frac{2.5}{2}\text{ mg/h}$)与光合作用产生 O_2 的速率之和,即植物光合作用产生 O_2 的速率为 $1.5\text{ mg/h} - \frac{2.5}{2}\text{ mg/h} = 0.25\text{ mg/h}$ 。根据光合作用反应式 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \sim 6\text{O}_2$ 的关系可得,光合作用合成葡萄糖的速率为 $\frac{180}{192} \times 0.25\text{ mg/h} = 0.234\text{ mg/h}$ 。答案(1) 5.5 mg/h (2) 0.234 mg/h

【方法探究】本题和上题有异曲同工之妙,解题时可从以下知识入手:绿色植物在有光、无光时都要进行呼吸作用,呼吸作用强度与温度有关,与光照无关。绿色植物在光照下同时进行光合作用和呼吸作用,比较光合作用和呼吸作用强度可分为三种情况:(1)当光合作用强度大于呼吸作用强度时,表现为植物从外界吸收 CO_2 ,放出 O_2 ,即环境中 CO_2 减少, O_2 增加,植物光合作用利用的 CO_2 量是植物从外界吸收的 CO_2 量与呼吸作用放出的 CO_2 量的和,光合作用产生的 O_2 量是植物释放到外界的 O_2 量与呼吸作用消耗的 O_2 量的和;(2)当光合作用强度等于呼吸作用强度时,环境中 O_2 和 CO_2 的量没有变化,植物光合作用利用的 CO_2 量等于呼吸作用产生的 CO_2 量;(3)当光合作用强度小于呼吸作用强度时,表现为植物从外界吸收 O_2 ,放出 CO_2 ,即环境中 O_2 减少, CO_2 增加,植物呼吸作用消耗的 O_2 量是植物从外界吸收的 O_2 量与光合作用产生的 O_2 量之和。

题型四 光合作用和呼吸作用的图表类试题的分析判断

【调研7】如图3-1-4为某一植物在光照充足的条件下,温度对光合作用和

呼吸作用强度的影响。

请根据图示的曲线分析作答：

(1) 温度对光合作用和呼吸作用的影响, 主要是通过影响_____来实现的。

(2) 温度对上述物质的影响有什么特点?

a. _____。

b. _____。

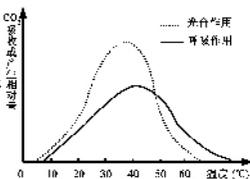


图 3-1-4

【解析】 本题确切地表示了温度升高对光合作用和呼吸作用强度的影响。通过分析图中曲线找出相同点和不同点即可。答案(1)参与光合作用和呼吸作用有关酶的活性 (2)a. 在一定温度范围内, 酶活性随温度的升高而增强; 当达到最适温度后, 酶的活性最大; 超过最适温度, 酶的活性随温度的升高而降低。b. 不同的酶对温度的敏感性不同; 不同的酶对温度的适应范围不同。

【发散类比】 光合作用和呼吸作用的图表类试题主要有三类: 1. 坐标曲线类。主要是温度、光照、 CO_2 对光合作用和呼吸作用过程的影响或其过程中物质 (C_3 、 C_4 、 C_5) 的变化。这一类试题比较复杂, 要通过掌握坐标曲线类试题的解题规律, 结合光合作用和呼吸作用相关过程进行解答。2. 实验装置类。这一类试题相对简单, 主要分析的问题是装置中发生的变化。3. 综合概念图。这一类反映了光合作用和呼吸作用的内在关系, 重点分析的是光合作用和呼吸作用过程之间的联系。

【调研 8】 如图 3-1-5 是未完成的实验装置, 请利用 A、B、C、D 4 支试管, 新鲜叶片和必要的辅助材料, 设计一个证明光合作用吸收 CO_2 与呼吸作用释放 CO_2 的实验, 并预测实验结果。

(1) 当 A 管用于证明光合作用吸收 CO_2 实验时, 需_____指示剂呈_____色。

(2) 当 B 管用于证明呼吸作用释放 CO_2 实验时, 需_____指示剂呈_____色。

(3) C 管在实验中起_____作用, 指示剂呈_____色。

(4) 用几层纱布包裹并进行照光的 D 管, 实验结果表明指示剂的颜色没有发生变化, 试分析原因。_____。

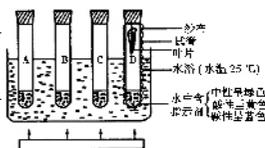


图 3-1-5

【解析】 本题给出的实验装置图, 情境比较新颖, 需要仔细观察、分析。实际上, D 管就是实验设计的一个范例, 它对其他几个实验的设计有很好的参考价值。
 (1) 当 A 管用于证明光合作用吸收 CO_2 实验时, 需在 A 管中放入新鲜叶片, 由于光合作用过程中不断吸收 CO_2 , 指示剂因 CO_2 减少, 碱性增强而呈蓝色。
 (2) 当 B 管用于证明呼吸作用释放 CO_2 实验时, 同样需要在 B 管中放入新鲜叶片, 但如果存在有光照的情况下, 光合作用会将呼吸作用释放的 CO_2 吸收, 从而无法观察到所需的实验现象, 因此还需用黑纸或铝箔遮光。指示剂因 CO_2 增多, 酸性增强而呈黄色。
 (3) 凡设计实验要证明某些问题时, 一般都要设置对照组, 以使结果更具说服力。从本题来看, C 管在实验中起对照作用, 指示剂呈绿色。
 (4) D 管中的指示剂颜色不变, 说明管内液体的酸碱度没有改变, 可得知 D 管内的新鲜叶片此时既在进行呼吸作用又在进

难点
阐释

乌龟: 我看我们俩的主板好像不一样。
 鳖: 是啊, 好像你的已经分了区, 我的还是空白啊。



行光合作用,且只能认为呼吸作用放出的 CO_2 量和光合作用吸入的 CO_2 量相等。D 管外包裹纱布的目的就是要通过控制光照强度,从而使光合作用强度降低至与呼吸作用平衡的水平。这就不难理解为什么 D 管外包裹的是几层纱布而不是黑纸或铝箔了。答案(1)在 A 管中放入新鲜叶片 蓝 (2)在 B 管中放入新鲜叶片并用黑纸或铝箔遮光 黄 (3)对照 绿 (4)见解析

【发散类比】 本题通过实验装置来验证光合作用吸收 CO_2 与呼吸作用释放 CO_2 ,一图两用,直观形象。但如果没有图示,且要求同时验证叶片在光合作用和呼吸作用过程中气体的变化,难度无疑增大,要求考生具有较高的实验设计能力和文字处理能力。如 2006 年全国卷[第 30 题]“验证叶片在光合作用和呼吸作用过程中有气体的产生和消耗”的实验,采用的即是因气体的变化引起叶片的上浮和下沉的解题思路。

强化 闯关

- 为提高大棚蔬菜的产量,应采取的正确措施是
 - 在白天适当降低温度
 - 在夜间适当提高温度
 - 在白天和夜间都适当提高温度
 - 在白天适当提高温度,在夜间适当降低温度
- 一只小白鼠和一盆栽的天竺葵在光下共同生活于一个密闭的玻璃罩中。已知小白鼠每星期产生 6 mol CO_2 ,天竺葵每星期消耗 1.2 mol 葡萄糖。该密闭的玻璃罩中每星期氧的净产量是 1.8 mol,则玻璃罩中每星期光合作用产生的葡萄糖总量是
 - 2.5 mol
 - 3.0 mol
 - 4.0 mol
 - 5.4 mol
- 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:
 - 叶绿体中合成 ATP 的能量来源于_____,合成的 ATP 用于_____。释放的氧气的来源于_____, CO_2 除来自大气外还来源于_____。
 - 线粒体中合成 ATP 的能量来源于_____,合成的 ATP 用于_____。吸收的氧气除来自大气外还来源于_____。
 - 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。_____。
 - 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?_____。
- 如图 3-1-6 中,甲、乙、丙三图分别表示几种环境因素对小麦光合作用速率的影响,除各图中所示的因素外,其他因素均控制在适中范围。请据图回答以下问题:

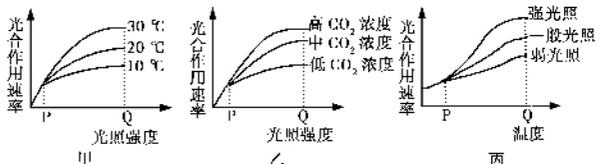


图 3-1-6

(1)甲图中 P 点 限制小麦光合作用速率的因素为 _____ ;乙图中 Q 点 高 CO_2 浓度条件下 ,若要进一步提高小麦光合作用速率 ,可尝试采取的措施是 _____ ,预计丙图中 Q 点之后 ,三条曲线的走势为 _____ 。

(2)干旱初期 ,小麦光合作用速率下降的主要原因可以用 _____ 图来说明 ,其具体解释是 _____ 。

(3)除上述因素外 , _____ 也是影响光合作用速率的主要因素之一。

5. 某同学要探究大豆幼苗生长最佳的日温和夜温组合 ,请你帮助他写出实验方案 ,预测最佳的温度组合 ,并通过光合作用和呼吸作用的关系解释原因。

实验材料和用具 :大豆幼苗若干、大小相同的装有等量完全营养液的玻璃瓶若干、温箱(可满足幼苗生长)若干、量尺等。

提示 温度组合范围 :日温 $20\text{ }^\circ\text{C} \sim 30\text{ }^\circ\text{C}$ 、夜温 $17\text{ }^\circ\text{C} \sim 22\text{ }^\circ\text{C}$,幼苗生长其他条件相同。

(1)实验方案 :

① _____ ;

② _____ ;

③ _____ 。

(2)预测最佳的温度组合及解释 : _____ 。

6. 将一株植物置于密闭的容器中 ,用红外测量仪进行测量 ,测量时间均为 1 小时 ,测量的条件和结果如下表(数据均在标准状况下测得 ,单位 mL) :

项 目 \ 条 件 温 度	在充分光照下		黑暗处	
	15 $^\circ\text{C}$	25 $^\circ\text{C}$	15 $^\circ\text{C}$	25 $^\circ\text{C}$
CO_2 减少量	22.4	44.8		
CO_2 增加量			11.2	22.4

对上述结果仔细分析并回答下列问题 :

(1)如果一天有 10 个小时的充分光照 ,其余时间在黑暗下度过且昼夜温度均为 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 。假定积累的有机物都是葡萄糖 ,则一昼夜积累葡萄糖 _____ g。

(2)在(1)条件下 ,如果光照时的温度为 $25\text{ }^\circ\text{C}$,黑暗时的温度为 $15\text{ }^\circ\text{C}$,则一昼夜积累葡萄糖 _____ g。

(3)根据你的计算 ,如何解释种在新疆吐鲁番地区的西瓜比种在江苏的甜 ? _____ 。

难点
阐释

【参考答案】

1. D 在白天(有光) ,蔬菜既能进行光合作用 ,又能进行呼吸作用 ,且光合作用强度远大于呼吸作用强度。故适当提高温度 ,使酶的活性增强 ,就会使光合作用制

螳螂 我挥动手臂并不是想挡车 ,我只是想让他们回车。我说大哥你怎么还不回车 ,你已经横着爬得够远的了。



造更多的有机物。当然呼吸作用也会增强,但适当提高温度使呼吸作用增加的幅度比光合作用小。蔬菜在白天就能积累更多的有机物。在夜间(无光)植物不能进行光合作用,只能进行呼吸作用分解有机物,故夜间适当降低温度,使酶的活性降低,代谢减慢,分解有机物减少,从而提高大棚蔬菜的产量。

2. A 解题时要熟悉光合作用和呼吸作用的总反应式。该系统每星期消耗葡萄糖 $(6/6 + 1.2) \text{ mol} = 2.2 \text{ mol}$ 积累葡萄糖 $1/6 \times 1.8 \text{ mol} = 0.3 \text{ mol}$, 则该系统每星期光合作用产生的葡萄糖为 $2.5(2.2 + 0.3 = 2.5) \text{ mol}$ 。

3. (1)光能 CO_2 的还原 水的分解 呼吸作用 (2)有机物的分解 生命活动 光合作用 (3)不一样,因为丙酮酸在线粒体中进行有氧呼吸,产生 CO_2 , 而叶绿体利用 NaHCO_3 提供的 CO_2 进行光合作用,产生 O_2 (4)前者基本不变,后者逐渐减少直至停止,因为光是光合作用的必需条件,而在温度恒定时,呼吸作用基本稳定。

本题考查的知识点是线粒体和叶绿体的功能及其与光合作用和呼吸作用的关系。(1)叶绿体是光合作用的场所,在光反应中色素能利用光能在囊状结构薄膜上合成活跃的的化学能 ATP,同时将水分解生成 $[\text{H}]$ 和氧气,合成的 ATP 和 $[\text{H}]$ 用于暗反应中 CO_2 的还原,光合作用的原料 CO_2 除来自大气外还来源于自身细胞呼吸作用释放的 CO_2 。(2)线粒体是有氧呼吸的主要场所。有机物氧化分解释放能量,其中一部分能量贮存在 ATP 中,用于生物体的生命活动。所需的氧气除来自大气外还来源于植物光合作用产生的氧气。(3)前者是丙酮酸在线粒体中进行有氧呼吸,产生 CO_2 ; 后者是叶绿体利用 NaHCO_3 提供的 CO_2 进行光合作用,产生 O_2 。(4)将上述两支试管移入黑暗的环境中,保持温度不变,前者因温度恒定,呼吸作用基本稳定,后者因无光,光合作用逐渐减弱直至停止。

4. (1)光照强度 适当增加环境温度 都会随着温度的升高而呈逐渐下降趋势 (2)乙 小麦气孔逐渐关闭,导致体内 CO_2 浓度降低,光合作用速率下降 (3)必需矿质元素的供应

P 点时,限制光合作用速率的因素主要为横坐标所表示的因子,随着该因子的不断增加,光合作用速率不断提高。当到达 Q 点时,横坐标所表示的因子已不再是影响光合作用速率的因子,要想再进一步提高光合作用速率,就要靠适当改变其他因素。

5. (1)①取生长状况一致的大豆幼苗若干,分成多个组(或 4 组),分别移栽到编号的玻璃瓶内 ②将各组大豆幼苗分别置于不同日温和夜温的组合下培养(写出不同日温和夜温的具体组合,如:高日温、高夜温,高日温、低夜温,低日温、高夜温,低日温、低夜温或写出具体温度数值均可)其他条件相同 ③一段时间后分别测量幼苗的生长高度(或鲜重,答案合理即可),其中,幼苗生长最高的一组(或鲜重最重的一组)为最佳的温度组合 (2)日温 30°C 和夜温 17°C (或高日温、低夜温)。日温高,有利于光合作用合成有机物;夜温低,使呼吸作用减弱,有机物的消耗减少。



本题既考查了光合作用和呼吸作用的相关知识,也考查了实验综合能力。通过对实验目的、要求、实验材料和用具的综合分析,结合题中提示,确定与教材相关的知识点和实验原理,构思相关的生物情境,然后再设计便于操作、科学、合理的实验方案。最后进行科学地预测和解释。

6. (1) 0.18 (2) 0.39 (3) 新疆吐鲁番地区是沙漠中的绿洲,属沙漠性气候,昼夜温差比江苏大,有利于有机物的积累,特别是糖分的积累,由于积累的糖分多,所以特别甜。

本题是定量说明在不同温度条件下有机物积累量的问题。白天光合作用、呼吸作用都进行,而黑暗处则只进行呼吸作用。一昼夜积累的葡萄糖量应该等于光合作用合成的总量减去呼吸作用消耗的量。在 25 °C 时,每小时该株植物积累的

$$C_6H_{12}O_6 = \frac{44.8 \times 10^{-3} \times 180}{6 \times 22.4} = 0.06 \text{ g}; \text{在 } 25 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ 时,每小时该植物呼吸作用消耗的}$$

$$C_6H_{12}O_6 = \frac{22.8 \times 10^{-3} \times 180}{6 \times 22.4} = 0.03 \text{ g}, \text{在 } 15 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ 时,呼吸作用消耗的 } C_6H_{12}O_6 \text{ 为每小时}$$

0.015 g。因此 (1) 一昼夜积累的 $C_6H_{12}O_6 = 10 \times 0.06 - (24 - 10) \times 0.03 = 0.18 \text{ g}$ (2) 一

昼夜积累的 $C_6H_{12}O_6 = 10 \times 0.06 - (24 - 10) \times 0.015 = 0.39 \text{ g}$ 。(3) 经过计算结果得知,昼夜温差越大,积累的糖分越多,从而知道为什么新疆的西瓜比江苏的甜。

难点 2 三大营养物质代谢

难点 点拨

☞ 高考热点

1. 以三大营养物质代谢为核心,结合能量代谢(呼吸作用)的途径进行综合考查。

2. 以蛋白质代谢为核心,与生命活动的物质基础等知识相结合进行考查。

3. 以糖类代谢和调节为核心,与内环境及其稳态相结合是高考常考类型。

☞ 考情分析

三大营养物质代谢是人和动物体内代谢的核心内容之一,是高考的重点和热点,在历年的考查中具有以下几个特点: 1. 综合性较强,往往是跨章节知识的综合考查; 2. 考查频率高,占比重较大,在每年不同的生物试卷中都会出现,还常有大型综合题; 3. 考查形式多样,选择题多以某种代谢疾病为材料进行考查,简答题多结合图表进行考查; 4. 具有一定的难度,多角度考查考生获取信息的能力、综合运用能力、理解能力和实验能力。如 2005 年广东卷第 34 题、江苏卷第 37 题、全国卷 I 第 30 题、2006 年全国卷 II 第 30 题(2)、广东卷第 31 题、北京理综卷第 31 题等。

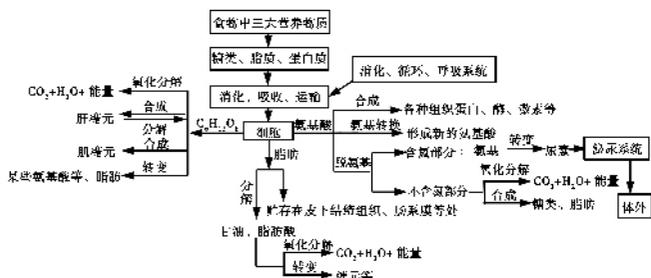
☞ 应对策略

复习时,可采用以下有效方法综合提高:

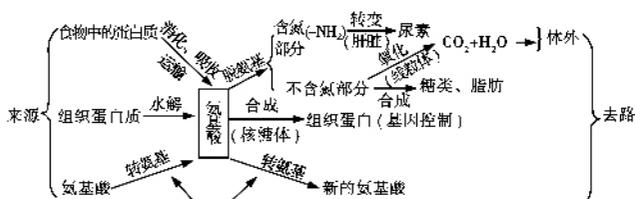
蛤蟆 我说咱们 1.0 版的时候样子还差不多,怎么一升级到 2.0 版区别会那么大?

1. 以概念图法进行网络知识的构建,提高对知识的理解能力和综合运用能力。

①以与新陈代谢密切相关的消化、循环、呼吸、泌尿四大系统为基础,构建动物新陈代谢的知识体系图,如三大营养物质代谢过程概念图:



②以蛋白质代谢为核心的概念图:



2. 联系实际,了解三大营养物质代谢与人类健康的关系。

3. 掌握一定的典型习题的解答方法。如可用“对号入座”、“层析综合”等方法解答三大营养物质代谢之间关系的题。

典例调研

题型一 以三大营养物质代谢为核心,结合呼吸作用过程的综合考查

【调研1】如图3-2-1表示人体内的代谢途径,A、B、C、D代表不同的物质,①~⑩代表生理过程,请据图回答下列问题:

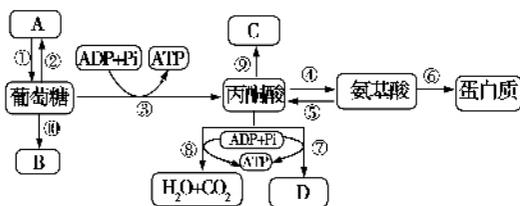


图3-2-1

(1) B、C 物质分别是_____和_____。

(2)⑦过程发生在_____中,试写出葡萄糖经③⑦过程生成D物质的化学反应式:_____。若D物质在人体内增多时,参与调节内环境稳态的主要物质是_____。

(3)过程④称之为_____作用,在人体内苏氨酸、赖氨酸、丙氨酸、亮氨酸四种氨基酸中,能够通过④形成的是_____。

(4)过程⑤在人体内_____时会加强。

【解析】(1)根据图解可看出,B物质为肌糖元,C物质为丙酮酸转化的除蛋白质外的物质,即糖类或脂肪。(2)丙酮酸进一步分解,过程⑦为无氧呼吸过程,过程⑧为有氧呼吸过程。(3)氨基转换形成的氨基酸为非必需氨基酸,苏氨酸、赖氨酸、丙氨酸、亮氨酸四种氨基酸中,丙氨酸是非必需氨基酸。(4)过程⑤为氨基酸通过脱氨基作用被分解的过程,这在动物体内当糖类和脂肪摄入量不足时会加强。答案(1)肌糖元 糖类、脂肪 (2)细胞质基质 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_6O_3 + \text{能量}$ 碳酸氢钠 (3)氨基转换 丙氨酸 (4)糖类和脂肪摄入量不足

【互动空间】思考:氧气和食物中的营养成分是如何进入细胞内的?

探究:氧气通过呼吸系统进入血液,然后扩散到组织间,与组织细胞发生气体交换,进入细胞;食物中的营养成分经消化系统的消化、吸收作用,营养物质进入循环系统,然后渗透到内环境中,组织细胞直接与内环境进行物质交换而获得各种营养物质。

【调研2】如图3-2-2是细胞内物质代谢的图解,请据图回答问题。

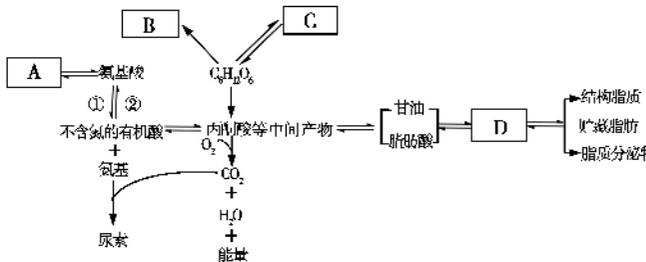


图 3-2-2

(1)填出图中方框内的物质和①②两个过程。A:_____ ; B:_____ ; C:_____ ; D:_____。①_____ ; ②_____。

(2)联系三大营养物质代谢的枢纽物质是_____,是通过_____实现的。

【解析】 本题通过三大营养物质代谢过程和相互关系图考查物质代谢和能量代谢的知识。蛋白质和氨基酸能在细胞内相互转化,氨基酸通过脱氨基作用可形成不含氮部分和含氮部分,氨基酸通过氨基转换作用又可形成新的氨基酸。葡萄糖和肝糖元之间可以相互转化,葡萄糖还可以形成肌糖元。脂肪可以分解成甘油和脂肪酸,甘油和脂肪酸又可以合成脂肪。从图中可看出,丙酮酸等中间产物是三大营养物质相互转化和氧化放能的枢纽物质。答案(1)蛋白质 肌糖元 肝糖元 脂肪脱

难点
阐释

氨基作用 氨基转换作用(转氨基作用) (2)丙酮酸等中间产物 呼吸作用

【知识链接】糖类代谢中产生的有机酸是多种有机物转化的关键,如图3-2-3所示。



图 3-2-3

题型二 以蛋白质代谢为核心,与细胞等知识结合的综合考查

【调研3】如图3-2-4是人体内苯丙氨酸和赖氨酸的代谢途径。

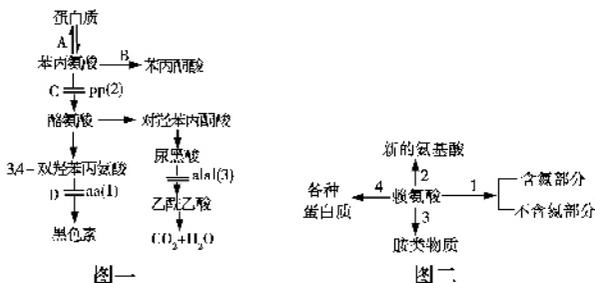


图 3-2-4

请分析回答：

- (1)图一、图二中是人体必需氨基酸的是_____。
- (2)根据图一分析,苯丙氨酸代谢异常可能引起的疾病是_____。
- (3)图二中的1、2生理过程分别是_____。4过程主要在_____(细胞器)中进行。
- (4)通过黄色短杆菌发酵,可以生产赖氨酸。黄色短杆菌与乳酸菌在结构上的相同点是_____,代谢上的不同点是_____。

【解析】 本题以人体内苯丙氨酸和赖氨酸的代谢途径为背景,考查蛋白质代谢等知识。(1)图中三种氨基酸是人体必需氨基酸的是苯丙氨酸和赖氨酸,其必须从体外摄取。(2)根据图一,可看出苯丙氨酸代谢产物有苯丙酮酸、黑色素和尿黑酸,结合所学知识得出其代谢异常可能引起的疾病有苯丙酮尿症、白化病、黑尿症。(3)1为脱氨基作用形成含氮部分和不含氮部分。2为通过转氨基作用形成新的氨基酸(非必需氨基酸)。赖氨酸被利用合成蛋白质的过程在核糖体上进行。(4)黄色短杆菌与乳酸菌都是原核生物,代谢上前者为异养需氧,后者为异养厌氧。答案(1)苯丙氨

酸和赖氨酸 (2)苯丙酮尿症、白化病、黑尿症 (3)脱氨基作用 核糖体 (4)都是原核生物 前者为需氧,后者为厌氧

【发散类比】以氨基酸代谢为核心,引申出来的知识很多,如苯丙酮尿症、白化病可与遗传知识相联系,在遗传上属于常染色体隐性遗传病,又可与微生物知识相联系,如赖氨酸发酵等。

题型三 以糖类代谢为核心,与内环境及其稳态结合的综合考查

【调研 4】让一健康人和一糖尿病患者于空腹时同时口服葡萄糖,服用量按每人每 1 千克体重 1 克计算。随后每隔一段时间,测定两人的血糖浓度和血液中的胰岛素浓度。

(1)两人血糖浓度变化如图 3-2-5 所示,其中表示糖尿病患者的曲线是_____。

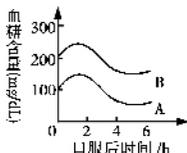
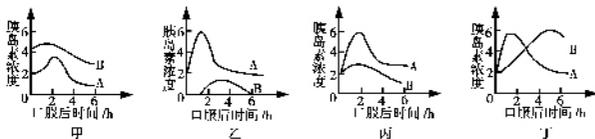


图 3-2-5

(2)下列甲~丁 4 种曲线图中能正确反映两人血液中胰岛素浓度变化的是_____。



(3)从上述分析中可知糖尿病患者的胰岛素分泌往往_____ ,而血糖浓度_____。

(4) (多选)下列有关胰岛素生理功能的叙述中正确的是_____。

- A. 提高组织细胞摄取和利用血液中葡萄糖的能力
- B. 促进肝糖元的分解
- C. 促进糖元的合成,抑制脂肪等物质转变成糖类
- D. 抑制葡萄糖转变成脂肪

(5)健康人当血糖浓度偏低时,可通过胰岛分泌的_____和肾上腺髓质分泌的_____使血糖浓度升高。

【解析】(1)从图中可知,A 血糖浓度最低值为 $80 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$,B 血糖浓度最低值为 $160 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ 。根据正常人血糖浓度最低值为 $80 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$,糖尿病人血糖浓度最低值为 $160 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ 的数据判断,A 为正常人,B 为糖尿病患者。(2)正常人体内胰岛素分泌情况:血糖含量较高时,胰岛素分泌增加,随着血糖含量降低,胰岛素分泌逐渐减少。糖尿病患者因胰岛 B 细胞受损,胰岛素分泌不足,且调节能力十分有限,即使血糖浓度升高,胰岛素的量增加也很少。据此判断,丙图符合题意。甲图中 B 的含量高于 A;乙图中 B 在 1 h、6 h 时含量为 0;丁图中 2 h 后,B 的含量高于 A。(3)由(2)的分析可知,糖尿病患者胰岛素分泌量往往不足,难以满足体内降低血糖的需求,从(1)的分析可知,其血糖浓度往往很高,经久不降。(4)从胰岛素的功能可知,它对血糖的调节主要包括减少血糖来源,增加血糖去路两个方面。A 项中提高组织细胞摄取和利用血糖的能力为增加血糖去路。C 项中促进糖元合成为增加血糖去路,抑制脂肪等物质转变成糖类为减少血糖来源。因此,A、C 两项都与胰岛素的功能

难点
阐释

相吻合。B项中促进肝糖元的分解,使之成为血糖,属于增加血糖来源。D项中抑制葡萄糖转变成脂肪为减少血糖去路,但都与胰岛素功能不符。(5)在血糖调节中,我们学到的升高血糖的激素有两种,胰高血糖素和肾上腺素。胰高血糖素直接参与血糖调节,肾上腺素受神经支配,但使其分泌的根本原因是血糖浓度偏低。答案:(1)B (2)丙 (3)不足 很高 经久不降 (4)AC (5)胰高血糖素 肾上腺素

【知识链接】 血糖平衡是神经和体液共同调节的结果。其中胰岛素的作用表现在增加血糖的去路方面,可促进糖的氧化分解、转变为脂肪、合成糖元,但这些作用首先要依靠胰岛素的一个作用:促进血糖进入组织细胞。如果胰岛素分泌不足则血糖不能进入组织细胞,也就不能合成糖元或转变为脂肪了;表现在抑制血糖来源方面,主要是抑制糖元分解和非糖物质转化为葡萄糖,但会有这样一个现象:若胰岛素分泌减少,肝糖元分解增加,非糖物质转化为葡萄糖也会增加。胰高血糖素和肾上腺素都能促进肝糖元的分解而升高血糖,胰高血糖素还能促进非糖物质转变为葡萄糖而升高血糖。

【调研5】 如图3-2-6表示人体细胞通过内环境与外环境进行物质交换的过程。A、B、C、D表示4种器官,请根据图回答:

(1)淀粉在A(即_____)内消化,得到_____,然后被吸收,吸收过程是通过_____作用进行的。

(2)调节循环系统中糖浓度的主要器官是_____。

(3)C是人体主要的排泄器官,称为_____,它对于维持内环境中_____和_____等物质的平衡起着重要的作用。

(4)细胞进行生命活动产生的 CO_2 进入血液后,短时间内会使血液pH_____,但通过内环境的调节,最终维持稳定。 CO_2 能刺激_____中枢兴奋,进而使_____加快,从而将 CO_2 排出体外。

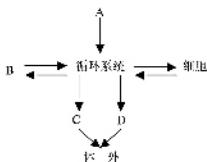


图3-2-6

【解析】 循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统是直接维持内环境相对稳定的四大系统。其中肺、消化道、肾脏分别是呼吸系统、消化系统、泌尿系统中重要的器官。糖在肝脏中的代谢极为活跃,代谢途径也很繁多。但肝脏在糖代谢中最重要的作用是维持血糖浓度的相对稳定,以保证全身,尤其是脑组织内糖的供应。二氧化碳对呼吸的调节属于体液调节。当内环境中二氧化碳含量升高,就会刺激呼吸中枢,使呼吸运动加深加快,从而加快对二氧化碳的清除。答案(1)小肠 葡萄糖 主动运输 (2)肝脏 (3)肾脏 水 无机盐 (4)降低 呼吸 呼吸运动

【知识链接】 肝脏在三大营养物质代谢和维持内环境稳态中有重要的作用:1. 对调节血糖浓度以维持其稳定具有重要作用。2. 参与蛋白质代谢,合成血浆蛋白并将氨基酸代谢产生的氨合成尿素,经肾脏排出体外。3. 参与脂肪代谢,分泌胆汁,乳化脂肪,并且还是脂肪运输的枢纽,消化吸收后的一部分脂肪进入肝脏,以后再转变为体脂而贮存。当脂肪代谢紊乱时,可使脂肪堆积于肝脏内形成脂肪肝。因此肝脏往往成为考查三大营养物质代谢综合性较强的切入点。

**强化
闯关**

1. 下列营养物质中, 体外燃烧和体内氧化产热量相等而耗氧量较小的是
 A. 糖类 B. 脂肪 C. 蛋白质 D. 脂肪和蛋白质
2. 糖类、脂质和蛋白质三种有机物在动物体内的代谢过程中都出现的变化是

①分解后能释放能量 ②可在体内贮存 ③其中一种有机物完全可以由另外两种物质转变而来 ④能成为某些细胞的成分 ⑤氧化分解后能生成水、二氧化碳和尿素

- A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②⑤

3. 如图 3-2-7 中哪条曲线能说明正常人在进食前与进食后的一段时间内体内血糖浓度的变化情况

- A. 曲线 a B. 曲线 b
 C. 曲线 c D. 曲线 d

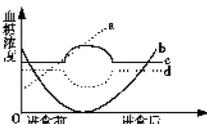


图 3-2-7

4. 如图 3-2-8 是自然界中氮循环以及氮在生物体内以蛋白质形式转化的部分过程示意图, 请据图回答:

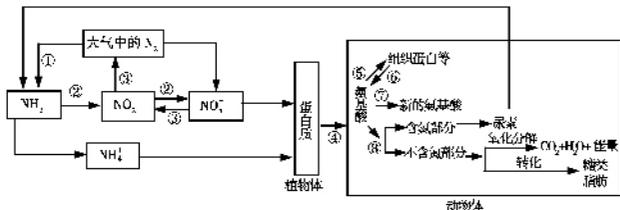


图 3-2-8

(1) 参与①过程的圆褐固氮菌其代谢类型为_____, 它能完成①过程的根本原因是具有_____。若要利用圆褐固氮菌和根瘤菌提高农作物产量, 可采取的最简单的措施是_____、_____。

(2) 自然界中将 NH_3 转化为 NO_3^- 的生物叫_____, 该种生物的同化方式主要是通过_____来实现的, 它的生命活动的最初碳源为_____。

(3) 图中⑧为_____过程, ⑦为_____过程, 与⑤过程密切相关的细胞器为_____。

(4) 人体若只通过④过程获得氨基酸, 则会由于缺乏某些_____, 而导致蛋白质合成受阻, 出现营养不良。

5. 在现代社会, 随着生活水平的提高, 公众的自我保健意识在迅速提高, 请回答人体代谢与健康的一组问题:

(1) 在正常的糖代谢水平下, 血糖浓度为_____, 一次吃糖过多导致血糖浓度持续偏高时, 部分葡萄糖以_____的形式排出。组织细胞内的糖类以_____的形式贮存, 主要用于_____。

(2) 某同学因早晨七点体检而不能进早餐, 若血糖测定表明, 他的糖浓度降低甚微。那么维持血糖动态平衡的来源是_____和_____。

难点
阐释

- (3) 体检发现该同学甲状腺功能亢进,他在患病期间肌肉消瘦和乏力,这是因为____分解加快,在肌肉细胞内该物质初步分解方式主要是_____。
- (4) 该同学治疗期间的饮食应以_____性食物为主。治愈后,该同学饮食未变,但因不能坚持体育锻炼而逐渐发胖,这表明,在物质代谢过程中,_____可以转变为脂肪。
- (5) 当磷脂合成减少时,会使脂蛋白合成受阻,此时人体最容易患_____。患病后血液中谷丙转氨酶的含量会_____。

【参考答案】

1. A 本题强调“耗氧量较小的”三大有机物中糖类、脂肪不论在体内还是体外产物均是 CO_2 、 H_2O ,产热量都相等,只有蛋白质在体内氧化时除了 CO_2 和 H_2O 外,还产生了不彻底的氧化产物——尿素,尿素中还含有部分能量。而蛋白质在体外燃烧时,其彻底分解的产物是 CO_2 、 H_2O 、 NO_2 和 NO 。因此蛋白质体内氧化比体外氧化产生的热量要少,与题目要求不符。从糖类和脂肪的分子式组成来看,两者的共同点是都由 C、H、O 三种元素组成。不同点是糖类中 H 和 O 的比往往是 2:1,分子式可写成 $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$,因此叫做碳水化合物(个别糖类除外)。脂肪分子中氧原子含量较少。从产生同样多的热量来比较,则分解糖类的耗氧量比分解脂肪的耗氧量要少一些。
2. C 糖类、脂质和蛋白质中都贮藏有大量能量,都可氧化分解释放能量供生命活动的需要,都是细胞和生物体的重要成分,但蛋白质在动物体内不能长期贮存,也不能由糖类完全转化而来,脂肪在动物体内转化为蛋白质十分困难。糖类、脂质的代谢终产物是 CO_2 和 H_2O ,而蛋白质的代谢终产物除 H_2O 和 CO_2 外,还有尿素。
3. C 进食前,由于肝糖元转化为葡萄糖,并释放进入血液,维持了血糖含量的相对稳定,进食后,肠道内的葡萄糖被吸收入血液,使血糖含量迅速升高,但在胰岛素的作用下,促进血糖合成肝糖元,并抑制非糖物质转化为葡萄糖使血糖含量降低,维持相对稳定。葡萄糖氧化分解或转变成其他非糖类物质也会使血糖浓度降低。

《试题调研》
(第二辑)

4. (1) 异养需氧型 固氮基因 固氮菌拌种 土壤中施用自生固氮菌菌剂 (2) 硝化细菌 化能合成作用 CO_2 (3) 脱氨基 转氨基 核糖体、内质网、高尔基体、线粒体 (4) 必需氨基酸

本题通过氮循环考查了微生物、生物固氮、蛋白质代谢等知识。(1)圆褐固氮菌的代谢类型为异养需氧型,它能完成①过程的根本原因是体内有固氮基因;要提高农作物产量,可采取的最简单的措施是固氮菌拌种或土壤中施用自生固氮菌菌剂。(2)硝化细菌能通过化能合成作用将 NH_3 转化为 NO_3^- ,是自养需氧型生物,利用的碳源是 CO_2 。(3)图中⑧为脱氨基作用,⑦为转氨基作用,⑤为蛋白质的合成,与核糖体、内质网、高尔基体、线粒体有关。(4)植物蛋白中缺乏人体所需的某些必需氨基酸。



5.(1)100 mg/dL 糖尿 糖元 氧化分解 (2)肝糖元水解 非糖物质转化 (3)肌肉蛋白质 脱氨基作用 (4)蛋白质 蛋白质 (5)脂肪肝 升高

(1)在正常糖代谢水平下,血糖浓度为 100 mg/dL,一次吃糖过多导致血糖浓度持续偏高,一部分葡萄糖就会以糖尿的形式排出。细胞中的糖类以糖元的形式贮存,主要用于氧化分解释放能量,供生命活动的需要。(2)血糖来源有三条途径,由于不能进早餐,所以不能由食物获得,维持血糖动态平衡的来源是肝糖元的水解和非糖物质的转化。(3)在甲状腺功能亢进时,甲状腺合成和分泌的甲状腺激素就会增加,而甲状腺激素能加速物质的氧化分解,肌肉消瘦和乏力,显然是肌肉蛋白质的分解加快,而蛋白质初步分解的主要方式是脱氨基作用。(4)由于该同学体内蛋白质分解加快,这样在治疗过程中,食物中必须增加蛋白质的含量,应以蛋白质性食物为主。治愈后,该同学饮食不变,但不坚持锻炼而逐渐发胖,这说明体内脂肪增加,脂肪的增加主要来自蛋白质的转变。(5)磷脂合成减少时,脂蛋白的合成受阻,肝脏内过多的脂肪不能及时运出去,在其中积累形成脂肪肝,肝脏发生病变后,肝细胞通透性增加,谷丙转氨酶渗透到血浆中。



视野开拓

视点 1 研究性学习

课题 探讨

研究性学习是培养学生创造精神、实践能力和学习能力的重要载体,是生物学教学的一项重要内容,也是高考关注的方向,主要通过实验来考查,如在 2001 年上海卷中就已经出现这样的考题,在近年来有趋热的现象,如在 2006 年全国卷 I 中关于“验证叶片在光合作用和呼吸作用过程中有气体的产生和消耗”的实验就是很有探究性的题目和具有典型意义的研究性学习的重要内容。

本辑知识点中涉及的研究性学习的内容比较广泛,来源主要有两个:一是教材中的原有实验,如生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定,比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率,温度对酶活性的影响,探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用,细胞质流动的观察,高倍显微镜的使用和观察叶绿体,观察植物细胞的有丝分裂,观察植物细胞的质壁分离与复原等。二是教材中的隐含实验,仅以新陈代谢部分为例的就有(1)加酶洗衣粉是如何去污的?能说明一些生活现象的科学原理。(2)ATP 在生物体中的作用。(3)怎样搞好家庭绿化?能知道 1~2 种常见绿化品种的栽培方法要点及科学依据。(4)怎样延长蔬菜、水果、鲜花的保鲜期?能知道蔬菜、水果、鲜花保鲜的原理和方法。(5)什么是合理的营养?能根据自己的特点制定一份科学合理的膳食方案(食谱)。(6)酒、腐乳是怎样做成的?作一份操作流程,同时进行实践,最后写出实验报告。(7)无土栽培花卉、蔬菜的方法。作关于无土栽培的原理、基本条件及其意义的研究报告。(8)如何证明光合作用需要光和 CO_2 等。

《 试 题 调 研 》 第 二 辑

从宏观上讲,研究性学习仍属实验设计题,其基本解题策略 a. 认真审题,明确研究方向 b. 理顺关系,明确生物学知识体系 c. 设计实验方案,求证假设 d. 表达研究结果,研究性学习的研究结果是开放的,有的可能是预期的结果,也有可能得出预料之外的结果。除研究性学习的结果是开放的外,有的习题答案也是开放的,这类题在课本上没有定论,只要答案在生物学上能找到相关的依据,即是正确答案。下面就研究性学习的试题解答作以探讨。

【案例 1】 为了研究不同的食物蛋白对动物的重要性,某学校的研究性学习小组在保证其他营养物质供应的前提下,对小鼠进行了一些实验。请分析并回答:

(1)食物蛋白为足量的玉米蛋白,14 天后小鼠死亡。分析得知:玉米蛋白缺少色氨酸和赖氨酸,这说明:为了保证动物健康地生活,不仅需要足够多的食物蛋白,而且更为重要。

(2)为研究必需氨基酸的种类,提供给小鼠只缺某种氨基酸的饲料,如果存活时间不



长就确认该氨基酸为必需氨基酸。你认为该方案的最大不足之处在于缺少_____。

(3)已知小鼠的必需氨基酸有10种,如果早上用5种必需氨基酸饲喂,晚上用另外5种必需氨基酸饲喂,结果小鼠体重减轻。这是因为_____。

【解析】本课题是学生很感兴趣的内容,实验过程直接给出,但要求根据所学知识对其进行评价,考查学生的实验评价能力。注意两点:①动物体内氨基酸的种类分为必需氨基酸(8种)和非必需氨基酸;②实验设计要设置对照组。答案(1)蛋白质中氨基酸的种类(2)对照组(3)氨基酸不能贮存,必需氨基酸必须同时存在才能合成蛋白质

【案例2】为探究细胞内有氧呼吸第二阶段反应发生的场所,甲、乙二人分别做了如下实验:

甲方法:

步骤一:取新鲜肝脏用_____处理,分散成为单个细胞。

步骤二:用含 ^{14}C 标记的 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 及完全营养液培养肝细胞一段时间。

步骤三:离心得到细胞质基质及线粒体基质,分装在标号为1、2的两支试管中。

步骤四:吸取新配制的澄清石灰水两滴,分别滴入两支试管中。

现象:1、2两支试管中变混浊。

结论:丙酮酸的分解既发生在细胞质基质中,又发生在线粒体中。

乙方法:第一步同甲方法步骤一,第二步同甲方法步骤三,第三步待续。

请回答下列问题:

(1)甲方法步骤一中的处理剂为_____。

(2)请指出甲实验方法的两处错误:

①_____;

②_____。

(3)现给你如下试剂: ^{14}C 标记的丙酮酸及完全营养液(不含糖)、清水、吸管若干、新配制的澄清石灰水,请继续乙的实验,探究丙酮酸水解发生的场所。

步骤三:_____。

步骤四:_____。

预测实验现象及结论:

①现象:_____;

结论:_____。

②现象:_____;

结论:_____。

③现象:_____;

结论:_____。

【解析】本课题探究有氧呼吸三个阶段发生的场所,具有科学性、创新性。解答时首先要了解细胞内有氧呼吸第二阶段的反应,其反应式为 $2\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ (丙酮酸)+ $6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 2[\text{H}] + \text{能量}$ (少量)。甲方法步骤1中的处理方法是胰蛋白酶



将动物肝脏分散成单个细胞。从甲实验的思路分析,没有设置标准的对照实验,因此实验方法不具有科学性,实验结果不具有可靠性,取材上也没有遵循可重复性与经济性的原则,属于错误的思路最后得出错误的结论。实验设计首先要设置对照实验,将细胞质基质与线粒体基质分开,试管中溶液的量一定要遵循等量原则,预测现象及结论要全面综合多种可能性。答案(1)胰蛋白酶 (2)①没有遵循单因子变量原则 ②取材没有遵循等量的原则及可重复性原则 ③鉴定产物 CO_2 可以自由通过线粒体双层膜,该实验不具有科学性、严密性,最终得出错误结论(答出两点即可) (3)步骤三:取等量且少量的试管1及试管2中的溶液分别置于编号为A、B的两支试管内,再取等量的丙酮酸和完全营养液各两份分别加入A、B两支试管内 步骤四:一段时间后,分别加入两滴新配制的澄清石灰水,观察现象 预测实验现象及结论 ①现象:A试管出现混浊,B试管无现象 结论:丙酮酸分解的场所是细胞质基质 ②现象:A试管无现象,B试管出现混浊 结论:丙酮酸分解的场所是线粒体基质 ③现象:A、B两支试管都出现混浊 结论:丙酮酸的分解既发生在细胞质基质中,又发生在线粒体基质中

视点 集训

1. 蛋白酶也是蛋白质吗?请你通过实验来探究。

实验材料和用具:蛋白酶液、鸡清蛋白液、试管若干、吸管、蒸馏水、浓硝酸。

(1)实验目的:_____。

理论假设:_____。

实验步骤:_____。

实验预测:_____。

(2)你认为有哪些实验方法可以鉴别淀粉酶是否属于蛋白质类物质?_____。

2. 请根据所给材料探究不同波长的光对衣藻光合作用强度的影响。

材料:40 W 不同颜色的灯泡 3 只(红、绿、白各 1 只)、试管数支、足量衣藻、pH 试纸、石蜡油、 NaHCO_3 溶液、清水。

(1)主要步骤:_____。

(2)预测并分析实验结果:_____。

3. 蚕豆染色体 $2n = 12$ 蚕豆根尖在 $19\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下,一个细胞周期所占的时间为 19.3 h。

大多数致癌物质都能提高生物的突变频率,吸烟者容易患肺癌,其发病率是不吸烟者的 10.8 倍。某中学教师为了让学生能清晰地观察到细胞染色体畸变,需要在课前制作细胞的临时装片。现有 10 粒干的蚕豆种子(假设出芽率为 100%)及所需一切实验设备和药品,请你帮助教师完成上述的课前准备工作。

(1)实验原理:_____。

(2)最主要的实验步骤:_____。



- (3) 为了得到更多的蚕豆根,你将怎样做?_____。
- (4) 如果希望得到更多的具有染色体畸变的分裂细胞,该材料至少应培养多长时间?_____。
- (5) 预见镜检时可观察到的染色体畸变的类型有:_____。

4. 为探究 ATP 的生理作用 科学工作者做了如下实验:

步骤一:剪下长约 1 cm、宽约 0.5 cm 的一小条新鲜的蛙腓肠肌,放在盛有质量浓度为 0.65 g/dL 的氯化钠溶液(浓度与蛙细胞外液的浓度相当)的培养皿中。

步骤二:在载玻片的中央滴 2 滴质量浓度为 0.65 g/dL 的氯化钠溶液,用玻璃分针挑取该腓肠肌,放在载玻片上的氯化钠溶液中,并且使肌肉呈直线状。

步骤三:将载玻片放在坐标纸上,测量并记录肌肉的长度。用铜锌叉间歇刺激肌肉,直到肌肉疲劳不能收缩为止。

步骤四:向刚丧失收缩功能的肌肉上滴 1 滴某种溶液,用铜锌叉刺激肌肉 2~3 次,测量并记录其长度。测量结果为肌肉长度不变。

步骤五:用吸水纸吸去肌肉上的溶液,再向肌肉上滴 1 滴另一种溶液,用铜锌叉刺激肌肉 2~3 次,测量并记录其长度。测量结果为肌肉长度变短。

请分析回答:

- (1) 步骤二中,滴加氯化钠溶液的目的是_____。
- (2) 步骤三中,用铜锌叉间歇刺激肌肉,直到肌肉不能收缩为止,是为了_____。
- (3) 步骤四、步骤五中所滴加的溶液,分别是 ATP 溶液和葡萄糖溶液中的哪一种?_____。如果将步骤四、步骤五中使用的溶液对调,则会影响实验结果,因为_____。
- (4) 实验结论:_____。

【参考答案】

1. (1) 实验目的 探究蛋白酶是否为蛋白质

理论假设 如果蛋白酶是蛋白质,用浓硝酸检验,会出现黄色反应(原理:浓硝酸与蛋白质会出现黄色反应)

实验步骤:①取等量的蛋白酶液、鸡清蛋白液和蒸馏水分别放入三支试管中,编号为 A、B、C。②向三支试管中分别滴加等量的浓硝酸,充分振荡后静置一段时间,观察颜色的变化并记录

实验预测:如果 A 中颜色与 B 中一样,与 C 中不一样,出现黄色反应,则 A 为蛋白质。如果 A 中颜色与 B 中不一样,与 C 中也不一样,则 A 不是蛋白质。如果 A 中颜色与 B 中不一样,与 C 中一样,则 A 不一定是蛋白质。

- (2) ①利用另一种显色反应。用双缩脲试剂与淀粉酶在加热条件下反应,观察是否出现紫色反应,若出现紫色反应,则为蛋白质,反之则不为蛋白质。②利用酶的专

一性。用蛋白酶处理淀粉酶后观察能否催化淀粉的分解,如能催化,则淀粉酶不是蛋白质(没有被蛋白酶催化分解);如不能催化,则淀粉酶是蛋白质

探究蛋白酶是蛋白质,首先根据所给实验材料确定实验原理:浓硝酸遇到蛋白质变黄色。然后确定实验变量——蛋白质的有无,再设置对照组,确定实验步骤,最后分析结果得出结论。

2. (1)主要步骤 ①将衣藻分成三等份,分别放入三支试管(编号为A、B、C)中,并加入等量清水,置于相互隔离的环境中;②用红、绿、白三种颜色的灯泡分别照射A、B、C三支试管(灯与试管距离相同、光照时间相同);③用pH试纸检测溶液pH的变化

(2)预测并分析实验结果:

	A(红光)	B(绿光)	C(白光)
pH变化	较高	最低	最高
分析原因	光合作用较强	光合作用最弱	光合作用最强

溶液中pH变化与CO₂浓度有关,而CO₂浓度又决定于呼吸作用产生量与光合作用消耗量之差。不同光照下,呼吸作用产生CO₂的量相同

首先要了解实验原理:光合色素主要吸收红橙光和蓝紫光,在红橙光和蓝紫光下,光合作用强度大,吸收的CO₂多,导致溶液pH变大;在绿光下,光合作用强度小,吸收的CO₂少,导致溶液pH变小;在白光下,各种色光都吸收,光合作用强度最大。然后根据实验原理设置对照组,确定实验步骤,最后根据结果得出结论。

3. (1)利用烟草内的某些化学物质引起染色体畸变

(2)将蚕豆种子分成两等份(每份5粒)放在有蒸馏水的培养皿中培养;待蚕豆种子吸水膨胀,萌发生根后,一份继续在蒸馏水中培养,另一份在烟草提取液中培养,并把它制成临时装片

(3)切断主根,促使蚕豆长出更多的侧根

(4)材料在烟草提取液中培养的时间应大于20h

(5)染色体数目的改变和染色体结构的改变

本题要求根据所给实验目的及一些附加条件,设计实验方案,写出实验原理。解答这类题首先要根据题目的要求和给出的条件,确定和书本相关的知识点及实验原理(植物细胞的有丝分裂实验和染色体变异知识),构思相关的实验情境,然后再设计便于操作的实验方案。

4. (1)使肌肉保持正常的生理状态 (2)耗尽肌肉内的ATP (3)步骤四用葡萄糖溶液,步骤五用ATP溶液 ATP未消耗完毕,不能确定哪种物质能使疲劳肌肉恢复收缩能力(或不能确定哪种物质是肌肉收缩所需能量的直接来源) (4)ATP能使疲劳肌肉恢复收缩能力,而葡萄糖不能使疲劳肌肉恢复收缩能力(或ATP是肌肉收缩所需能量的直接来源,而葡萄糖不是肌肉收缩所需能量的直接来源)

本题是探究ATP的生理作用,也是实验分析题,注意实验原理是肌肉收缩需要ATP,而对照组采用的是自身作为对照,实验变量是ATP的有无。



视点 2 前沿热点

热点 信息

1. 自 2006 年 5 月 1 日起,大陆对台湾水果检验检疫准入品种由 18 种扩大到 22 种,新增柳橙、柠檬、火龙果和哈密瓜 4 种水果准入。且在厦门市建立台湾水果销售集散中心,对入驻的进口台湾水果经销商,给予免交保鲜冷库贮存使用费的优惠。

2. 美国哈佛大学于 2006 年 6 月 6 日宣布,该校将启动用于治疗目的的人类胚胎干细胞克隆的研究项目,由于美国总统布什禁止用联邦科研预算资助克隆新的人类胚胎干细胞,这一项目将完全由私人资金支持。

3. 两位澳大利亚科学家因发现了幽门螺杆菌(*Hp*)以及这种细菌在胃炎和胃溃疡等疾病中的作用而获得 2005 年度诺贝尔生理学或医学奖。

4. 为了加强我国光合作用科研人员的学术交流与合作,促进我国光合作用研究的进一步发展,全国光合作用学术研讨会于 2006 年 4 月 21 ~ 22 日在江苏扬州大学召开。在为期两天的研讨会中,31 位代表作了精彩的大会报告,他们从各个方面展现了国际和国内光合作用研究的最新研究成果。

链接 高考

生物高考中涉及的热点信息有两类:一类是与生物知识有关的社会热点,如 SARS、禽流感、台湾水果保鲜等;另一类是生物学科热点,如涉及生物技术发展的人类基因组计划、航天生物学、干细胞技术以及诺贝尔奖等。对这两类热点信息的考查体现了 2006 年《考试大纲》中“关注对科学、技术和社会发展有重大影响和意义的生物学新进展”的能力要求,也是对考生获取信息能力的考查。这类试题一般统称为热点信息题,以这些前沿热点为材料的试题一般不会占很大的比例,但能体现试题的时代性和先进性,能通过测试,引导考生关注热点、关心生活、积极获取科学领域的前沿动态,探索知识的增长点,从而达到培养创新型人才的目的。解答这类题要注意(1)其素材虽然是含有科技前沿的内容,但考查的还是对生物学基础知识的理解和运用,一般难度不大。(2)解题时一般有规律可循,具体步骤:快速阅读材料和提取新信息→审读和确定问题的目标→找出与问题目标相联系的有关学科知识信息→正确表述问题的答案。

复习时,可从各种媒体中获取有关生命科学发展中的重大热点问题,联系教材,通过习题训练,培养提取有效信息、处理信息和迁移信息的能力。高考中涉及本辑的知识热点主要有:

1. 细胞工程 细胞工程是现代生物学的一个研究热点,包括克隆羊、试管婴儿、单克隆抗体、快速繁殖技术等。另外,细胞工程的技术、方法与物理、化学知识密切相关,也可形成综合性问题。

2. 补碘、补钙 钙、碘两元素与人类健康密切相关,补碘、补钙涉及到细胞中元素的含量和功能,又与化学中的元素、化合物等渗透、交叉,这不仅是人们生活中的一个

视野
开拓

热点问题,也是高考中的综合热点问题。

3. 高分子材料——蛋白质与多糖 蛋白质与多糖的有关知识是生物和化学中的基础知识和重要考点之一,同时也要注意掌握蛋白质、多糖在生物代谢、生长发育、生命活动调节等方面的作用。

4. 癌症 癌症是生命科学的研究热点之一。癌症起源于各种致癌因素,包括物理因素、化学因素和生物因素。癌症可以和物理、化学知识相互交叉和渗透,形成综合性问题。

5. 酶工程和发酵工程 与新陈代谢有关,是高考常涉及的考点。

6. 光合作用、呼吸作用与农业生产问题 综合性、实践性很强,是高考的常考点。

7. 食品与人体健康问题 主要涉及人体内三大营养物质代谢的知识,也是综合性、实践性很强的考点。

视点 集训

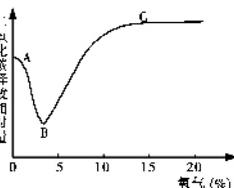
1. 台湾水果保鲜时间比较短,莲雾、芒果、木瓜等水果在常温下仅有 7 天左右的保鲜期,就连保鲜时间相对较长的凤梨最多也只能“新鲜”1 个月左右。因此,在长途运输过程中需要采用冷藏处理,其费用昂贵,而抬升了水果的价格。

(1) 厦门提供免费冷库,使台湾水果的保鲜成本降低,得以顺利行销。贮存台湾水果的冷库,所需的条件应为

- A. 低温,干燥,低氧 B. 低温,湿度适中,低氧
C. 高温,干燥,高氧 D. 高温,湿度适中,高氧

(2) 如图 4-2-1 表示大气中氧气的浓度对植物组织中二氧化碳产生量的影响,据图回答:

为有利于水果的贮存,冷库内氧气的浓度应调节到图中 _____ 点所对应的浓度最合适。



(3) 为了研究影响蔬菜和水果水分散失快慢的因素,有

A、B、C 三组同学各自做了探究性实验。如图 4-2-2 是他们所做实验的部分情景示意图(实验材料是均匀剖开的台湾木瓜)。

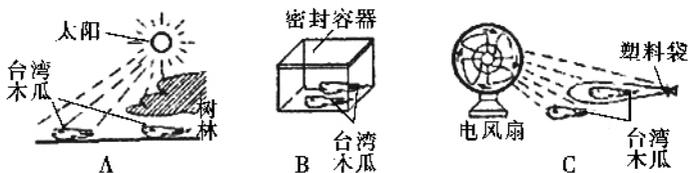


图 4-2-2

观察图示,这三组实验中,研究方法正确的是 _____ 组(填组别字母)。

2. “治疗性克隆”将是人胚胎干细胞(简称 ES 细胞)造福于人类的一种非常重要的途径。应用人胚胎干细胞进行“治疗性克隆”研究的技术途径包括以下几个步骤:首先取病人的体细胞核,移植到去核的成熟受体卵母细胞中;在早期胚胎形成后,从

中分离获得人 ES 细胞;对 ES 细胞进行基因修饰和定向分化研究;将定向分化后的细胞移植给病人。进行核移植的目的并不是用于克隆人,而是希望通过对人 ES 细胞进行分离培养、定向分化等处理后,进一步获得再造的人体组织或器官。由于胚胎干细胞具有巨大的临床应用前景,一些国家已开始或准备开始放宽对胚胎干细胞研究的限制,随着人 ES 细胞研究的不断深入以及逐渐被社会所认可,人 ES 细胞以及“治疗性克隆”的研究必将获得稳步发展。

请根据材料回答下列问题:

- (1)人类“治疗性克隆”属于生物工程的_____技术。
- (2)科学家为何要将患者的体细胞核植入去核的卵细胞中,而不直接用体细胞进行细胞培养?_____。
- (3)“治疗性克隆”的结果说明高度分化的体细胞的细胞核仍然具有_____。相同的胚胎干细胞“克隆”的结果各种各样,如有的是胰岛细胞、有的是血细胞、有的是心肌细胞,究其本质原因是基因_____的结果。上述“克隆”过程是建立在胚胎干细胞的_____和_____的基础上的。
- (4)克隆的器官在移植方面的主要优点是_____,其原因是_____。
- (5)如将上述技术用于克隆人,则需要进行_____的过程,目前世界上绝大多数国家反对进行“克隆人”的原因是_____。

3. 材料一 在幽门螺杆菌与溃疡病关系的三项发现过程中,意外发现、质疑和探索在其中起重要作用。幽门螺杆菌属意外发现,质疑催生了细菌导致溃疡假说的形成,探索使得抗生素成功治愈溃疡病成为现实。2005年10月3日,诺贝尔奖评审委员会宣布,将2005年度诺贝尔生理学或医学奖授予两位澳大利亚科学家,以表彰他们发现了幽门螺杆菌(Hp)以及这种细菌在胃炎和胃溃疡等疾病中的作用。

材料二 Hp 是一种 S 形或弧形弯曲细菌。它的生存,依靠生长环境中 5%~8% 的氧气,因此它在大气中和绝对厌氧的环境中均不能生长。它能产生多种毒素,引发胃及十二指肠溃疡等疾病。它产生的尿素酶能将尿素分解成氨和二氧化碳。请回答:

- (1)Hp 可引起消化性溃疡病,其代谢类型是_____,硝化细菌与其代谢的区别是_____。
- (2)青霉素对 Hp 有杀灭作用,原因是_____。
- (3)人体不需能量的蛋白质降解过程发生在消化道以及细胞内被称为“消化系统”的_____(填一种细胞器)中。发生在胃内的蛋白质降解过程所需的酶是_____。
- (4)Hp 产生的尿素酶能将尿素分解成氨和二氧化碳,对胃的影响是_____。

4. 在 2006 年 4 月 21~22 日的全国光合作用学术研讨会上,ARO 教授作了有关拟南芥核基因叶绿体调控的精彩报告;Ogawa 教授介绍了有关蓝藻二氧化碳浓缩机制的最新研究进展,匡廷云院士对多学科交叉在光合作用研究中的应用进行了论述,沈允钢院士作了光合磷酸化的功能协调和应用的报告;李振声院士作了提高小麦个

蛇菰:说花不是花,说草不是草的植物。它寄生于树木根上,不长枝没有叶,根部由多个直径为 1~3 厘米的小貌突块茎聚生成团或单个生长。

体和群体光合效率及光合同化产物优化分配规律方面的报告。其他代表分别从光合膜蛋白质结构与功能、光合作用分子调控机理、光合作用功能基因组学、光合作用蛋白质组学、光合作用环境适应分子机理等方面介绍了近年来我国光合作用的研究成果。来自不同学科、不同领域的与会代表就光合作用研究的热点问题进行了热烈讨论。

请根据材料回答：

- (1) 拟南芥核基因叶绿体调控说明叶绿体的合成受_____基因的决定。
 (2) 蓝藻光合作用是在_____中进行的。
 (3) 光合磷酸化的产物主要是_____。
 (4) 提高光合效率的措施主要有_____。
5. 2004 年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家理查德·阿克塞尔和琳达·巴克，以表彰两人在气味受体和嗅觉系统组织方式的研究中作出的贡献。现在我们已知道，一种嗅觉受体细胞只拥有一种类型的气味受体，每个单独的嗅觉受体细胞只表达一种并且只有一种气味受体基因。气味受体有多少，就有多少类型的嗅觉受体细胞。每一种受体能探测到有限数量的气味物质。当气味物质分子流动到我们的鼻端黏膜处的嗅觉受体细胞处时，气味物质分子可以黏附于细胞膜上特殊的气味受体上，人类基因的 3% 被用来编码嗅觉受体细胞膜上的不同气味受体。如图 4-2-3 为嗅觉受体细胞膜模式图（局部）。请据图回答：

- (1) 嗅觉受体细胞膜模式图表明气味物质是否已进入嗅觉受体细胞？_____，作出这一答案的依据是_____。组成 A 的主要矿质元素是_____，C 代表_____。

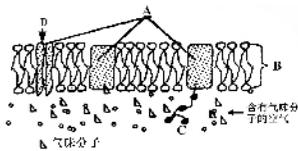


图 4-2-3

- (2) 气味物质分子首先要与图中 [] _____ 结合，才有产生嗅觉的可能。
 (3) 图中 A 具有特异性，这种特异性最终是由_____决定的。
 (4) 某些有机溶剂如苯酚，可溶解图中 B，造成膜的损伤，使嗅觉分辨能力下降，B 的完整结构名称是_____。
 (5) 某同学认为图中 D 最可能是水分子通过细胞膜的“通道”，作出这一判断的最可能依据是 B 具有_____特性，水不能通过仅由 B 组成的分子层。

【参考答案】

1. (1) B (2) B (3) A、C

本题通过水果保鲜考查呼吸作用的知识，以及获取信息的能力和实验分析能力。(1) 蔬菜和水果的保存，一方面要降低植物的呼吸作用，减少植物体内有机物的消耗；另一方面还要减少水分的散失。(2) 在 B 点，总呼吸作用强度最低，有氧呼吸较弱，无氧呼吸也被抑制，有机物分解得最慢。(3) 图 A 中两处温度的高低不同，水分蒸发的快慢不同，图 C 中空气流动的快慢不同，水分蒸发的快慢也不同。图 A、C 都有对照组，而图 B 没有对照。



2. (1) 细胞工程 (2) 体细胞核在体细胞中不能表达全能性, 而卵细胞的细胞质可以为其提供表达全能性的环境 (3) 全能性 选择性表达 细胞分裂 细胞分化 (4) 没有免疫排斥反应 他们的 HLA 相同, 都是由同一套基因表达而来的 (5) 胚胎移植 克隆人会引起人类社会的伦理道德发生混乱(合理解释均可)

本题考查科学技术发展的热点问题。(1)“治疗性克隆”是通过细胞克隆实现的, 故为细胞工程。(2)一般动物细胞高度分化, 直接培养不能实现克隆, 常采用细胞核移植, 让卵细胞的细胞质给予细胞核表达全能性的环境。(3)高度分化的体细胞的细胞核仍能进一步分化, 说明其具有全能性。分化的实质是基因选择性表达的结果。克隆过程是通过细胞分裂和分化实现的。(4)克隆的器官因为与受体的基因型一致, 产生的白细胞抗原(HLA)相同, 因此移植后没有免疫排斥。(5)克隆人首先要通过克隆培养出人胚胎, 然后进行胚胎移植来实现。世界上绝大多数国家反对进行“克隆人”的原因主要是与社会道德发生冲突。

3. (1) 异养需氧型 硝化细菌是自养需氧型 (2) 青霉素能抑制幽门螺杆菌细胞壁的合成 (3) 溶酶体 胃蛋白酶 (4) 影响蛋白质等的消化

本题是新材料信息题, 包含了微生物、物质代谢等知识。答题时, 首先要理解题意, 然后根据具体问题, 运用所学的基础知识来分析作答。(1)根据材料二, 生活在胃内且绝对厌氧环境中不能生长, 则应为异养需氧型, 硝化细菌代谢类型为自养需氧型。(2)青霉素能抑制细菌细胞壁的合成。(3)溶酶体是“酶库”, 起分解物质的作用, 而消化道中蛋白质降解所需的酶有胃蛋白酶、胰蛋白酶、肽酶等。(4)胃是酸性环境, 在这种情况下, 酶才能正常发挥作用, H_p 产生的尿素酶能将尿素分解成氨, 破坏了这种酸性环境, 影响消化。

4. (1) 细胞核和细胞质 (2) 细胞质 (3) ATP (4) 增加 CO_2 的含量、光照强弱的控制、必需矿质元素的供应

本题结合时事考查光合作用的知识。(1)叶绿体是半自主性细胞器, 其合成受细胞核和细胞质基因的共同控制。(2)蓝藻细胞无质体, 色素分散在中央质周围的原生质中, 叫周质, 又叫色素质, 其中含有光合色素, 但无叶绿体。蓝藻的光合色素主要是叶绿素 a、胡萝卜素和藻蓝素。(3)光合磷酸化主要是产生 ATP 的过程。(4)提高光合作用效率的措施比较多, 如适当增加 CO_2 的含量、光照强弱的控制、必需矿质元素的供应等。

5. (1) 没有 图示表明气味分子仍存在于细胞膜外侧 N 多糖 (2) A 气味受体 (3) DNA(或基因、遗传物质) (4) 磷脂双分子层 (5) 疏水

本题考查细胞膜的知识。(1)根据题图可知空气一侧为细胞外, 气味物质没有进入细胞, A 物质是蛋白质, 组成 A 的主要矿质元素是 N, 细胞膜外表面是糖蛋白, 具有信息识别的作用。(2)糖蛋白具有信息识别的作用, 气味物质分子首先要与其结合, 才有产生嗅觉的可能。(3)蛋白质的特异性最终是由基因决定的。(4)B 是磷脂双分子层。(5)根据相似相溶原理, 蛋白质是亲水性物质, 而脂质是疏水性物质, 因此 D 最可能是水分子通过细胞膜的“通道”。

视野开拓

防盗草: 一种多年生的常绿草本植物, 植株高大, 茎叶长满蛰毛, 长约 3~5 毫米, 粗壮坚硬, 一旦碰上就如蜂蛰般疼痛难忍。





原创题探讨

原创 调研

【典例 1】玉米光合作用从外界吸收的 CO_2 分子被合成光合作用产物所穿过的生物膜层数至少是

- A. 8 层 B. 9 层 C. 10 层 D. 11 层

【解析】玉米是 C_4 植物,形成光合作用产物的场所是维管束鞘细胞的叶绿体。 CO_2 首先是通过叶的气孔,进入叶肉细胞,在叶肉细胞的叶绿体内被固定,然后再在维管束鞘细胞的叶绿体内被固定和还原。叶绿体是双层膜的细胞器。“至少是”说明不考虑穿过内质网等膜结构。这样 CO_2 经过的生物膜层数为外界 $\xrightarrow{3\text{层}}$ 玉米叶肉细胞的叶绿体 $\xrightarrow{6\text{层}}$ 玉米维管束鞘细胞的叶绿体。答案:B。

【变式 1】蛋白质的消化产物被人体吸收转化为组织蛋白的过程中,共穿过磷脂分子层数是

- A. 4 层 B. 8 层 C. 7 层 D. 14 层

【解析】本题通过“穿膜”问题考查人体蛋白质代谢的知识。食物中的蛋白质在消化道中被蛋白酶和肽酶分解成氨基酸,主要在小肠中被吸收,肠腔中的氨基酸经过小肠绒毛上皮细胞(2 层膜,4 层磷脂分子层)+绒毛内毛细血管壁(2 层膜,4 层磷脂分子层)+组织处毛细血管壁(2 层膜,4 层磷脂分子层)+组织细胞膜(1 层膜,2 层磷脂分子层)=7 层膜(14 层磷脂分子)。答案:D。

【变式 2】内质网腔内的分泌蛋白,输送到高尔基体腔内做进一步加工,最后释放到细胞外。这一过程分泌蛋白通过的生物膜层数是

- A. 4 层 B. 3 层 C. 2 层 D. 0 层

【解析】本题通过“穿膜”问题考查生物膜的结构和功能的知识。分泌蛋白在内质网的核糖体上合成,经过内质网加工,由内质网腔膨大、出芽形成具膜小泡,把蛋白质输送到高尔基体腔内,进一步加工后,形成具膜小泡,运输到细胞膜,由细胞膜的外排作用释放到细胞外。整个过程分泌蛋白都是以小泡的形式移动,而没有穿膜。答案:D。

【典例 2】在光合作用的发现过程和研究过程中有许多著名的实验,其中美国科学家用水绵进行光合作用的实验就是其中之一。请根据该实验回答问题:

- (1)恩格尔曼选择水绵为实验材料,该材料的优点是_____。
- (2)将水绵和好氧性细菌作成临时装片,排除外界干扰,必须放在_____环境中。
- (3)用极细的光束照射到水绵的某部位,通过显微镜观察到的现象是_____。
- (4)如果临时装片完全暴露在光下,好氧细菌的分布特点是_____。
- (5)该实验证明了_____。



(6) 恩格尔曼在这个实验的基础上,又做了一个实验。他用透过三棱镜的光照射水绵临时装片,惊奇地发现大量好氧细菌积聚在红橙光和蓝紫光区,能够得出的结论是_____。

【解析】 本题通过一个光合作用的经典实验考查光合作用的知识和实验设计及分析能力。恩格尔曼的实验巧妙之处 ①选用水绵作为实验材料,水绵不仅具备细而长的带状叶绿体,而且叶绿体螺旋状地分布在细胞中,便于观察和分析研究。②将临时装片放在黑暗并且没有空气的环境中,排除了环境中光线和氧气的影响,从而确保实验能够正常地进行。③选用极细的光束照射,并且对好氧细菌进行检测,从而能够准确地判断出水绵细胞中释放氧气的部位。④进行黑暗(局部光照)和曝光的对比实验,从而明确实验结果完全是由光照引起的。大量好氧细菌积聚在红橙光和蓝紫光区,说明红橙光和蓝紫光区释放氧气多,光合作用强。答案(1)带状叶绿体,大而明显,可指示氧气释放的部位(2)没有空气的黑暗(3)好氧细菌积聚在叶绿体被光束照射的部位(4)分布在叶绿体所有受光部位的周围(5)氧气是由叶绿体释放出来的,叶绿体是绿色植物进行光合作用的场所(6)叶绿体主要吸收红橙光和蓝紫光用于光合作用,释放氧气

【典例3】 如图5-1-1为验证萌发的活种子能进行呼吸作用的实验装置图。

(1)实验过程中,能观察到A试管和B试管中的实验现象分别是什么?

(2)此实验可以研究_____。

(3)如果把此实验装置放到黑暗的纸箱内,实验现象与

(1)有何区别?为什么?_____。

(4)假如A试管中为花生种子,其萌发时的代谢,可用如图5-1-2表示(QCO₂表示CO₂释放量,QO₂表示O₂吸收量)。则下列有关的叙述中,不正确的是

A. 胚根长出前,种子以吸胀吸水为主,且吸水总量没有相同质量的大豆种子多

B. 在18~24小时内,呼吸作用的主要方式是无氧呼吸,但也能进行有氧呼吸

C. 刚开始萌发时的种子进行异养代谢,但DNA的含量和有机的种类则显著增加

D. 胚根长出后,有氧呼吸显著加强,此前的种子只进行无氧呼吸

【解析】 本题考查种子呼吸作用的生理知识,以及实验分析能力和图表分析能力。解题的关键是无论在光照还是黑暗的情况下,煮熟的种子都没有呼吸作用。(1)A试管中活种子进行呼吸作用产生CO₂,使石灰水变混浊。B试管中煮熟的种子不能进行呼吸作用,无此现象。(2)验证活种子能进行呼吸作用。(3)呼吸作用是活细胞随时进行的活动,不需要光照,将此实验装置放到黑暗的纸箱内,情况和(1)相同。(4)从两种种子的物质组成及含量上来分析,大豆种子内部亲水性物质的含量比花

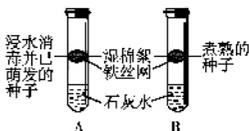


图5-1-1

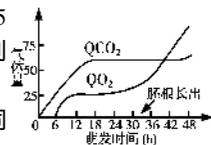


图5-1-2

原创题探讨

防盗草特别适合作庭院、机关、企业、学校及果园、鱼塘的防盗设施,它具有围墙、铁丝网、电网等防护设施无法比拟的优点。



生种子多,自然吸胀作用较花生种子强。从图 5-1-2 中可看出,18~24 小时内,氧气量远少于二氧化碳量,故呼吸作用的主要方式是无氧呼吸,但也能进行有氧呼吸。刚开始萌发时的种子进行异养代谢,因细胞分裂,DNA 复制,则 DNA 含量增加,有机物的种类因物质转化而显著增加。胚根长出后,有氧呼吸显著加强,此前的种子进行无氧呼吸和有氧呼吸。答案(1)A 试管中石灰水变混浊,B 试管中仍澄清(2)萌发的种子能进行呼吸作用,释放 CO_2 (或煮熟的种子没有呼吸作用,不释放 CO_2)(3)没有区别,因为呼吸作用在黑暗及光照条件下均能进行(4)D

【知识链接】 关于种子萌发的生理知识,涉及到影响种子萌发的条件、水分代谢、呼吸作用和光合作用等,是综合性较强的考点,难度一般较大。解答这类题要掌握以下知识:种子萌发过程中的水分吸收可分为三个阶段。第一阶段是吸胀期,种子迅速吸水,开始进行旺盛的呼吸作用(有氧呼吸与无氧呼吸同时存在)种子中的许多酶被合成或被激活,如蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶等。第二阶段是吸水停滞期。第三阶段是重新迅速吸水期,主要通过渗透作用吸收水分。在萌发过程中,随着吸水量的增加,呼吸作用逐渐旺盛,鲜重逐渐增加。由于胚的迅速生长,胚根突破种皮,呼吸作用加强。又由于呼吸消耗,干重也在减少。吸水过程如图 5-1-3 所示:

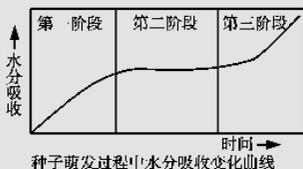


图 5-1-3

【变式】 小麦种子萌发过程中发生一系列的生理变化,请分析回答下列问题。

(一)下表表示小麦种子萌发过程中二氧化碳释放量和氧气吸收量的变化。

萌发时间 (小时)	0	2	4	6	8	12	18	24	30	36	40	42	48
放出二氧化碳量 (10^{-3} mL)	0	5	12.6	21	27.6	42.6	55	55	55	55	55	55	57.6
吸收氧气量 (10^{-3} mL)	0	0	7.6	12.6	16.3	17.6	17.6	17.6	22.4	42.6	55	60	82.6

(1) 0~30 小时,小麦种子的呼吸主要是_____。

(2) 萌发时间为 40 小时,种子萌发时呼吸的底物为_____理由是_____。

(3) 若以葡萄糖为底物,萌发时间为 30 小时,有氧呼吸产生的 CO_2 量为_____ (10^{-3} mL),消耗的葡萄糖为_____ mg。(提示:氧气密度为 1.429 g/L)

(二)在一定的条件下,小麦种子萌发,种子内的水分和有机物发生了一系列变化。



(4) 小麦种子萌发和下列其他的种子萌发相比,对土壤透气性要求最高的是

- A. 花生 B. 小麦 C. 玉米 D. 蚕豆

(5) (多选) 比较分析小麦和黄豆两种植物种子食用部分的营养成分表(表中数据表示每百克的含量),可得出:

比较项目	能量(千焦)	水分(克)	蛋白质(克)	脂肪(克)	糖类(克)	铁(毫克)
黄豆	1 502	10.2	35.1	16.0	18.6	8.2
小麦	1 423	12.1	8.1	3.3	69.6	3.2

- A. 种植黄豆施用的氮肥比小麦的多
 B. 黄豆种子萌发时吸水较小麦种子多
 C. 小麦种子萌发时的耗氧量比黄豆多
 D. 从人体的生长需要看,黄豆的营养价值比小麦高

(6) 如图 5-1-4 是测定小麦种子在适宜萌发的条件下鲜重增加的变化。据此判断,种子萌发时,干重发生变化的情况是

- A. 在第 I 阶段显著增加,第 III 阶段显著减少
 B. 在第 I 阶段显著减少,第 III 阶段显著增加
 C. 在第 I、II 阶段变化很小,第 III 阶段显著减少
 D. 在第 I、III 阶段显著增加,第 II 阶段变化很小

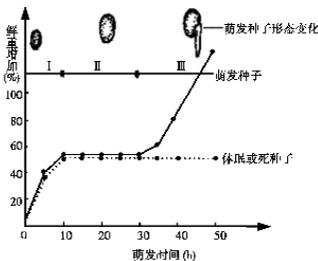


图 5-1-4

【解析】 本题考查种子萌发过程中物质的变化。(1) 0~30 小时小麦种子呼吸放出的二氧化碳量远多于吸收的氧气量,说明主要进行无氧呼吸。(2)

因放出的二氧化碳量等于吸收的氧气量,消耗的物质应为葡萄糖,有氧呼吸在反应前后,消耗的氧气量和释放的二氧化碳量刚好相等。(3) 若以葡萄糖为底物,萌发时间为 30 小时,有氧呼吸产生的 CO_2 量为 $22.4 \times 44/32 = 30.8 (10^{-3} \text{ mL})$,消耗的葡萄糖根据反应式计算为 $22.4 \times 10^{-3} \text{ mL} \times 1.429 \text{ g/L} \times 180/192 = 0.03 \text{ mg}$ 。(4) 因为花生种子的主要成分是脂质,小麦、玉米种子的主要成分是淀粉,蚕豆的主要成分是蛋白质,相比较,脂质氧化分解需要更多的氧。(5) 从表中可以看出,黄豆的蛋白质含量高于小麦,小麦的糖含量高于黄豆。因比较的仅是种子器官,因此不能判定种植黄豆施用的氮肥比小麦的多;人体生长需要大量的蛋白质,黄豆种子的含量比较高,因此其营养价值比小麦的高,而又因蛋白质的吸水能力比淀粉强,因此黄豆种子萌发时的吸水能力较小麦种子强,吸收水分相应多;种子萌发时脂肪的耗氧量多于糖类,黄豆含脂肪多,故耗氧多。(6) 在第 I、II 阶段呼吸作用弱,物质氧化分解少,因此干重变化很小,第 III 阶段呼吸作用显著增大,物质氧化分解多,干重显著减少。答案(1)

无氧呼吸 (2) 葡萄糖 此时放出的二氧化碳量刚好等于吸收的氧气量 (3) 30.8 0.03 (4) A (5) BD (6) C

原创题探讨

长叶舞草对阳光特别敏感,当受到阳光照射时,后面的两枚叶片就会马上像羽毛似的飘荡起来。人们又把这种草叫“凤流草”或“鸡毛草”。



原创
精选

1. 2005 年底,被列入安徽省黄山十大名松之一的“送客松”因自然规律等原因枯死。这说明
- A. 生物具有适应环境的特性 B. 生物具有遗传性
C. 生物具有应激性 D. 生物具有衰老、死亡的现象
2. 实验测定的结果表明,葡萄糖通过红细胞膜与通过单纯磷脂双分子层膜的速度随着葡萄糖浓度增高而变化的特点不同。请根据图 5-1-5 回答:
- (1) 反映红细胞膜特性的曲线是_____,与单纯磷脂双分子层膜相比,它的特点是无论糖浓度高于或低于 C,其允许葡萄糖通过的速度总是_____,而速度变化的情况则表现为曲线的斜率_____。
- (2) 红细胞膜的化学成分中,除磷脂外,含量最多的是_____。上述特征的出现与这种成分中的特殊分子为葡萄糖通过细胞膜提供了特殊的途径,使其速度_____。曲线变化也反映出这种速度还受分子数量的限制,当_____时,由于_____无论膜一侧的葡萄糖浓度如何,通过膜的速度变化_____。
3. 植物的生长发育需要很多种矿质元素,其中有必需元素和非必需元素之分。现有的离子溶液,其中含有 N、P、Mg、Fe、I、Na、K、Ca、Mn、B 等,还有若干盆玉米幼苗,以及其他必要的器具。请证明 I、Na 是非必需元素, N、Mg 是必需元素。
4. 饮水质量是与人体健康密切相关的大事,南水北调是国家解决广大人民群众饮水和用水而作出的战略决策。请回答:
- (1) 成年人每日需要饮水约 1 300 mL。在消化道内,水被人体吸收的方式是
A. 自由扩散 B. 协助扩散 C. 主动运输 D. 胞饮作用
- (2) 人体细胞内的水除了充当溶剂外,也能参与化学反应。下列有水参与的化学反应是
A. 光合作用 B. 有氧呼吸 C. 脱水缩合 D. 过氧化氢的分解
- (3) 人体内的糖主要在细胞器_____内氧化分解,每天可产生大约 300 mL 的水;人体内还有其他代谢过程产生水,如_____脱水缩合形成肽键就产生水,发生反应的细胞器是_____。
- (4) 长期饮用蒸馏水会出现抽搐,原因是血液中的_____含量太低;长期饮用含氯的水能使_____从抑制状态转变为激活状态,发生基因_____,这是导致癌变的重要原因。
5. 我国明代著名科学家宋应星在《天工开物》一书中引用民间谚语说:“扬州谚云:‘寸麦不怕尺水’,谓麦初长时,任水灭顶无伤;尺麦只怕寸水’,谓成熟时,寸水软根,倒茎沾泥,则麦粒尽烂于地面也。”请分析回答:
- (1) 上述民间谚语阐述的问题是农业生产上要_____。
- (2) “寸麦不怕尺水”、“尺麦只怕寸水”说明_____。

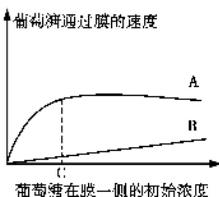


图 5-1-5



长叶舞草还有一位“姐妹”,叫“圆叶舞草”,它的舞姿更加敏捷动人。这种草分布在印度、东南亚和我国南方山区的坡地上。

(3)如图 5-1-6 是小麦在不同时期对水和矿质元素的需要量的变化。请回答:

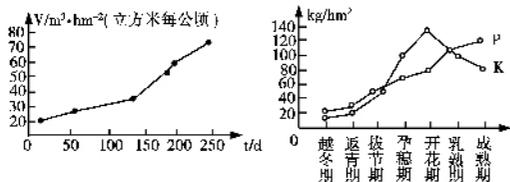


图 1 小麦在不同生长发育时期的需水量 图 2 小麦在不同生长发育时期 K、P 需要量

图 5-1-6

图 1、图 2 所揭示的规律,与上述民间谚语阐述的问题一致的是_____。

(4)上述图 1、图 2 可得出的结论是_____。

(5)某小麦地块相对缺 K,则该地小麦茎上部的幼嫩叶片和下部的成熟叶片中 K 的含量相对较低的是_____叶片。

6. 高中生物教材中许多实验都是通过颜色的变化来作为实验结果的。请回答:

(1)写出教材中通过颜色的变化来观察实验结果的实验中,属于颜色反应的有_____。(不少于 3 个)

(2)在生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验中所用的鉴定试剂和发生的颜色变化分别是_____。

(3)在叶绿体中色素的提取和分离实验中,如取材合适且提取色素的过程操作规范,但得到的滤纸条上的色素带颜色非常淡,最可能的原因是_____。

(4)在有关实验中所发生的颜色变化含红色的有_____。(不少于 3 个)

7. 世人皆知“三月牡丹呈艳态”,可山东省菏泽市研究人员在温室及塑料大棚内通过控制温度、增加光照等措施,促使牡丹在元旦、春节期间提前绽放,满足消费者需求。“冬季催花牡丹”每年销售量 50 万盆,成为菏泽牡丹中含量较高的产品,销往世界 20 多个国家和地区。

根据材料请回答:

(1)人们能够通过控制温度、增加光照等措施,促使牡丹在元旦、春节期间提前绽放,满足消费者需求。这说明_____。

(2)“三月牡丹呈艳态”这里造成“艳”的物质来自_____。

(3)孕育培植了四年之久的“太空牡丹”2006 年在菏泽市曹州百花园开放。“太空牡丹”说明牡丹具有_____的特性。

(4)牡丹的繁殖可利用牡丹的胚、花芽、茎尖、嫩叶和叶柄进行离体培养,进行快速繁殖。其利用的生物学原理是_____。

【参考答案】

1. D “送客松”的死亡说明其不能适应环境的特性,A 错,题干不能说明 B、C 项,只能说明 D 项,生物具有衰老、死亡的现象。

跳舞草 植物能舞,世间罕见。这种闻声能动的植物,属蝶形花科上草属灌木,株高不过 1 米。



2. (1) A 大于葡萄糖通过单纯磷脂双分子层膜的速度 在葡萄糖浓度低于 C 时 随葡萄糖浓度增高而增大 当高于 C 时 与 B 相同趋于稳定 (2) 蛋白质 显著加快 葡萄糖浓度大于 C 全部协助葡萄糖通过膜的蛋白质分子都已被利用 维持稳定

本题考查细胞膜的结构特点和功能特性。(1)葡萄糖进入红细胞的方式主要是协助扩散,需要细胞膜上载体的帮助,当载体利用达到最大时,葡萄糖通过膜的速度保持不变。因此反映红细胞膜特性的曲线是 A,单纯磷脂双分子层膜没有载体,葡萄糖通过较慢。(2)细胞膜的主要成分是磷脂和蛋白质,其中蛋白质是主要载体,能协助葡萄糖通过,使其速度加快,但从题图中可以看出通过速度还受葡萄糖浓度的影响。

3. (1) 配制 5 种培养液:①含有全部矿质元素的完全营养液、②缺少 I 的培养液、③缺少 Na 的培养液、④缺少 N 的培养液、⑤缺少 Mg 的培养液。(2)在每一种培养液中分别培养生长状况和数量相同的玉米幼苗。(3)把它们放在光照、温度等都适宜的不同环境条件下培养一段时间后,观察玉米幼苗的生长发育状况。(4)预测实验结果并得出结论:①②③中的幼苗正常生长发育,④⑤中的幼苗出现相应病症。故 I、Na 是非必需元素,N、Mg 是必需元素。

本题考查溶液培养法知识,以及实验设计能力。解答时首先要分析实验目的和原理,确定对实验结果有影响的变量。该实验的目的是研究矿质元素对植物生长发育的影响,其中自变量是影响植物生长发育的因素(矿质元素),因变量是植物生长发育的状况。其次要分析无关变量可能有光照、温度、水分、气体成分、溶液浓度、酸碱度、植株数目等方面。因此在该实验的设计中,对需要研究的有效自变量要创造典型的环境予以对照,同时要控制其他无关变量的干扰。

4. (1) A (2) B (3) 线粒体 氨基酸 核糖体 (4) Ca^{2+} 原癌基因 突变

(1)水的跨膜运输方式是自由扩散。(2)因是人体细胞,排除 A,有氧呼吸需要水作原料,脱水缩合、过氧化氢的分解均产生水,不需要水作原料。(3)糖氧化分解主要在线粒体上,合成蛋白质是在核糖体上通过氨基酸的脱水缩合实现的。(4)血钙含量太低,会引起动物抽搐,癌变的原因是原癌基因被激活,基因发生突变造成。

5. (1)合理灌溉 (2)灌溉有助于小麦丰产,但在小麦某些生长阶段,水太多反而有害 (3)图 1 (4)植物对水分的吸收和对矿质元素的吸收是两个相对独立的过程 (5)下部的成熟

本题以小麦的需水规律和需肥规律为情境,考查考生对植物的水分代谢、矿质代谢及其关系的理解和掌握情况。(1)民间谚语阐述的是对小麦的合理灌溉。(2)小麦初长时耐淹渍,而在接近成熟时水多容易使麦茎倒伏减产。(3)图 1 揭示的是植物的需水规律,图 2 揭示的是植物的需肥规律,因此一致的是图 1。(4)比较时要注意图 1、图 2 两坐标曲线的纵轴所表示的单位不同,由题图可以看出植物在同一时期对水分和 P、K 的需要量不同,说明植物在同一时期对水分和 P、K 的吸收量不同,其原因是植物对水分的吸收和对矿质元素的吸收是两个相对独立的过



程。(5)K元素在植物体内是可再度利用的元素,在幼嫩的组织较多,缺乏时老叶先伤。

6.(1)见解析 (2)见解析 (3)画色素滤液细线次数少 (4)见解析

(1)通过颜色的变化来观察实验结果的实验很多,但属于颜色反应的有蛋白质、还原糖、DNA的鉴定等。(2)蛋白质的鉴定用双缩脲试剂,结果是溶液显紫色或紫红色,还原糖的鉴定用斐林试剂,结果是生成砖红色沉淀,脂肪的鉴定用苏丹Ⅲ染液,结果是溶液显橘黄色。(3)在叶绿体中色素的提取和分离实验中,影响色素带深浅的因素有取材是否合理、提取色素的过程是否操作规范、画滤液细线的次数是否达到要求等。而题中已明确指出取材合适且提取色素的过程操作规范而得到的滤纸条上的色素带颜色非常淡,这说明最可能的原因是画色素滤液细线次数少。(4)如还原糖的鉴定用斐林试剂,结果是生成砖红色沉淀,脂肪的鉴定用苏丹Ⅳ染液,结果是溶液显红色,探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用用斐林试剂,结果是生成砖红色沉淀。

7.(1)人能通过一定的手段,改变生物原有的一些生理规律 (2)液泡(或细胞液)
(3)变异 (4)细胞的全能性

本题考查生物的基本特征和细胞的知识。(1)能够通过控制温度、增加光照等措施,促使牡丹在元旦、春节期间提前绽放,满足消费者需求,说明人能通过一定的手段,改变生物原有的一些生理规律。(2)牡丹花瓣的颜色主要是由液泡中的色素决定的。(3)“太空牡丹”是在太空中失重产生变异的结果。(4)快速繁殖是通过植物组织培养技术,利用细胞全能性原理,短期内获得大量试管苗的方法。

跳舞草叶互生,为指状三出复叶,在同一叶柄上,长出三片叶,叶柄基部各对生两片小叶,两片小叶以叶柄为轴心绕着大叶自然舞动旋转。



高考大预测

命题 导语

本套试卷依据 2006 年《考试大纲》,并继承了历年高考命题的趋势,具有以下鲜明的特点:1. 突出了对主干知识的考查,如对光合作用和呼吸作用等的考查。2. 强化对获取信息能力的考查,包括文字、图表信息等,以及关注对科学、技术和社会能力的考查。3. 突出对实验能力的考查,由于 2006 年《考试大纲》进一步加强了对实验探究能力的考查,因此本套试卷将实验作为重中之重,大幅度、高分值地进行了考查,如非选择题中的第 34、37、38、41 题等。4. 试题的创新性较高,主要体现在(1)采用最新材料,如“手机女孩”、“人造细胞”、核酸保健品、肝脏干细胞、“脑—机接口”、克隆骡子等(2)采用多变出新命题模式,创新题和改造题相结合,新材料出新考点、旧材料出新角度,力求命题角度不断变化出新。5. 试题难度适中,知识覆盖面较广,难度系数在 0.58 左右,符合高考要求,涉及的知识以主干知识为主,遍及绪论、细胞和新陈代谢的各个部分。

正是由于上述特点,使本套试卷具有一定的时效性和实用性,为广大考生的备考提供了卓有成效的复习方法、重要的解题技巧和规律等,这就是本套试卷的价值所在。

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 150 分。考试时间 120 分钟。

第 I 卷(选择题 共 70 分)

《试题调研》 (第二辑)

一、选择题:本题包括 26 小题,每小题 2 分,共 52 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 据英国媒体 6 月 13 日报道,英国小女孩露比·安其尔·杜恩出生后,只有约 280 克重、17.8 厘米长,甚至比一个手机还小。医生认为露比存活的几率为零。但是 4 个月后,她竟奇迹般地活了下来。下列有关叙述正确的是
- “手机女孩”活下来说明其比一般婴儿适应性强
 - “手机女孩”活下来说明现代医学水平很高
 - 医生认为露比存活的几率为零说明医生水平不高
 - “手机女孩”的出生是遗传变异的结果



2. 分析鲸、血吸虫、洋葱、柑橘、鱼腥草等动植物的细胞时发现,它们的化学元素含量最接近的一组是

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

3. 科学家日前在实验室里培育出一种类似于细菌的“人造细胞”,不能分裂和进化,但能连续数日生成蛋白质。下列关于蛋白质的叙述中,正确的是

- A. 蛋白质是肽链以一定的方式形成具有复杂空间结构的高分子化合物
B. 所有的酶都是蛋白质
C. 每种蛋白质都是由 20 种氨基酸组成
D. 每种蛋白质都含有 C、H、O、N、S、P、Fe 等元素

4. 目前市场上一些“具有抗病毒、抗肿瘤、抗衰老功能”、“可以益智健脑”的新一代基因营养的核酸保健品的宣传很热闹。对此你的理解是

- A. 一切疾病都与基因受损有关
B. 核酸是人体的必需营养物质,补充核酸可增加基因的修复能力和功能
C. 补充核酸可以使正常基因导入基因异常的细胞内,达到治疗的目的
D. 核酸不能直接被人体吸收利用,所以将口服核酸作为基因营养纯属无稽之谈

5. 新华社洛杉矶 6 月 12 日电 美国华盛顿大学的一个研究小组说,他们首次提取了人类肝脏干细胞。这种干细胞表现出分化多能性,并在动物模型实验中成功地修复了实验鼠的部分肝脏组织。科学家认为,它拥有治疗多种肝病的潜力。下列说法正确的是

- A. 肝脏干细胞可分化出人体所有细胞
B. 肝脏干细胞具有发育成个体的潜能性
C. 肝脏干细胞能够分泌胆汁
D. 肝脏干细胞可治疗肝炎

6. 中新社北京 6 月 17 日电 记者从清华大学获悉,该校医学院神经工程研究所的专家们研制出的“脑—机接口”(即大脑和外界之间建立起一种直接的交流通道)系统已经申请专利,填补了中国在这一领域的空白。下列说法不正确的是

- A. 脑—机接口可能与人的思维信号的输出有关
B. 神经元上的糖蛋白可能与脑—机接口系统有关
C. 脑—机接口系统的成功说明人类已经控制了人的意识活动
D. 脑—机接口系统与神经元细胞膜的选择透过性有关

7. 2006 年 6 月 6 日新华社电 在美国内华达州 4 日举行的赛骡比赛中,首次参加竞技的两只克隆骡子不敌正常骡子,仅夺得第 3 名和第 7 名。如此成绩让“养育”它们的科研人员多少有些失望,但他们认为,这至少也说明克隆骡子丝毫不比正常骡

含羞草:是一种多年生披散草本植物,在景洪半潮湿的地方均有生长。



- 子差。下列说法不正确的是
- 克隆骡子主要是通过细胞核移植等技术培养成功的
 - 克隆骡子在自然情况下也可以繁殖后代
 - 克隆骡子不敌正常骡子说明克隆动物没有优势
 - 克隆骡子的细胞含有与正常骡子一样的染色体数目
8. 在高倍显微镜下观察处于有丝分裂中期的植物细胞都能看到的结构是
- 赤道板、染色体、细胞膜
 - 赤道板、同源染色体、纺锤体
 - 细胞壁、同源染色体、纺锤体
 - 细胞壁、核膜、染色体、着丝点
9. 图 6-1-1 表示某一生物体内有关细胞分裂的图解与图像。根据图示, 下列叙述不正确的是

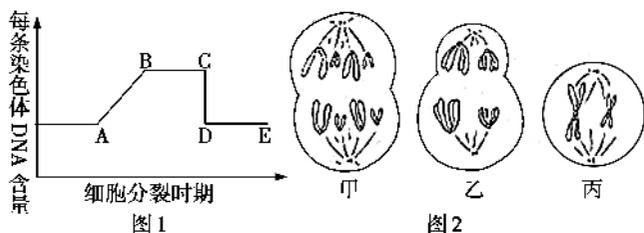


图 6-1-1

- 乙图中细胞可能会发生基因重组
 - 图 1 中 CD 段形成的原因是由于着丝点的分裂
 - 由图乙中细胞的分裂方式可判断该生物是雌性动物
 - 丙图细胞的分裂时期与图 1 中 DE 段相吻合
10. 细胞学家发现人类的一种神经细胞中 DNA 含量是 $2N$, 在同一种器官的组织切片中对 100 个细胞的 DNA 含量的统计如图 6-1-2 所示。这种器官可能是

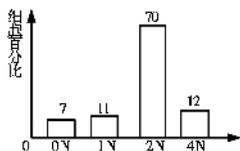


图 6-1-2

- 骨髓
 - 肝脏
 - 卵巢
 - 皮肤
11. 生物实验的重要环节是如何进行生物实验的设计, 生物实验设计的正确步骤应为
- 充分占有资料
 - 设计合理方案
 - 明确实验目的
 - 进行科学实验
- ③→①→④
 - ①→③→②
 - ③→①→②
 - ①→③→②→④
12. 在高等植物细胞中有两种大量元素, 淀粉中不含有, 但核酸中含有。关于这两种元素的相关叙述中, 错误的一项是

- A. 这两种元素是生物膜、染色体的主要组成元素
 B. 其中一种元素与植物体糖类合成和运输有关
 C. 健康的成年人, 摄入和排出这两种元素的量基本相等
 D. 在只缺乏这两种元素的培养液中培养正常植株, 首先表现缺素症的是老叶
13. 下列各项中观察动物细胞有丝分裂的理想材料是
 A. 活的肝细胞 B. 成熟的红细胞 C. 睾丸组织细胞 D. 马蛔虫受精卵
14. 用 ^{14}C 标记的葡萄糖培养去除细胞壁的植物细胞, 3 小时后用放射性自显影技术观察, 在该植物细胞内含有 ^{14}C 最多的结构最可能是
 A. 核糖体 B. 高尔基体 C. 内质网 D. 细胞核
15. 用完全营养液培养大麦。实验分两组, 一组在阳光下, 一组在黑暗中, 48 h 后测定几种离子的浓度。下表中各离子的数据为实验结束时溶液中离子的浓度占实验开始时浓度的百分比。不能得出的结论是

实验条件	水分消耗/mL	$\text{Ca}^{2+}(\%)$	$\text{K}^{+}(\%)$	$\text{Mg}^{2+}(\%)$
光下	1 090	135	27	179
暗中	435	105	35	113

- A. 光下蒸腾作用比暗中强, 消耗水分多
 B. 吸收矿质元素离子与呼吸作用关系密切
 C. 吸收水分和吸收矿质元素离子是相对独立的过程
 D. 植物对矿质元素离子的吸收具有选择性
16. 一般情况下, 种子在形成过程中和开始萌发过程中有机物含量的变化分别是

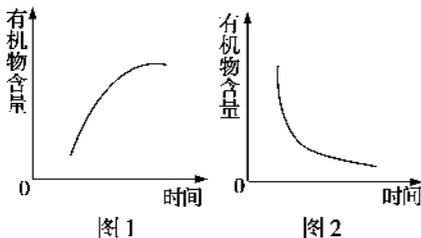


图 6-1-3

- A. 都与图 1 相同
 B. 都与图 2 相同
 C. 前者与图 1 相同, 后者与图 2 相同
 D. 前者与图 2 相同, 后者与图 1 相同
17. 提高粮食产量是建设社会主义新农村的关键环节。解决这个问题, 最根本最有

会变色的菊花: 在波兰花卉研究所里, 培育出一种能随着阳光变化的菊花, 一日三次变换颜色。



效的做法是

- A. 通过拓荒扩大农作物的种植面积
 B. 扩大化肥生产规模,加大化肥施用量
 C. 通过基因工程培育品质优良的新品种
 D. 通过基因工程提高农作物的光合作用效率

18. 图 6-1-4 表示小麦种子形成过程中,胚乳内葡萄糖、蔗糖、淀粉、蛋白质的变化,其中代表蛋白质的是曲线

- A. ①
 B. ②
 C. ③
 D. ④

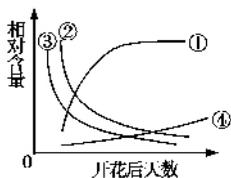


图 6-1-4

19. 将 20 g 韭菜种子种植在暗处,15 天后种子经萌发长成 150 g 韭黄幼苗。在这个过程中韭菜体内有机物总量的变化是

- A. 增多
 B. 减少
 C. 不增加也不减少
 D. 以上皆错

20. 下列不会导致脂肪肝的发生的是

- A. 高糖饮食
 B. 脂蛋白合成快
 C. 磷脂合成不足
 D. 脂肪来源太多

21. 图 6-1-5 为小明在“观察植物细胞的质壁分离与复原”的实验过程中所看到的一个细胞图像,a、b、c 分别为细胞液、细胞质、外界溶液三者的水势,你认为正确的是

- A. $a = b = c$
 B. $a > b > c$
 C. $c > b > a$
 D. 以上均有可能

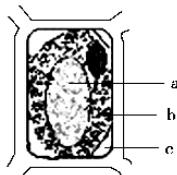


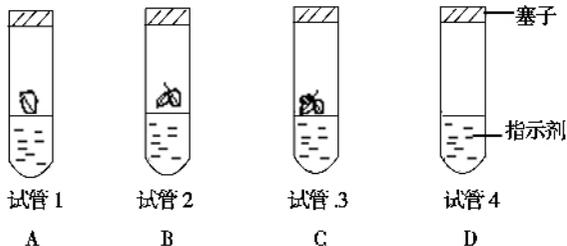
图 6-1-5

22. 下列不可作为人体内水的来源的是

- A. 饮料中的水
 B. 食物中的水
 C. 有氧呼吸产生的水
 D. 无氧呼吸产生的水

《试题调研》(第二辑)

23. 下列所示在黑暗条件下装有叶片的试管,试管内含氧量有变化,请选出黑暗中氧气含量最多的试管是



24. 某珍稀植物园除了生长着一些热带植物外,还有少量的以这些植物为食的小动



会变色的菊花早晨是白色,中午是粉红色,下午转为深棕色,晚间又恢复白色。它还有个特点是能够一年四季开花。

物。若在园内释放一定量的用 ^{18}O 标记的氧气,若干天后含有 ^{18}O 的有机物的存在情况是

- A. 只在植物体内
B. 动植物体内均有
C. 只在动物体内
D. 动植物体内均无

25. 人在发高烧时,常常不思饮食,其根本原因是

- A. 消化道内的食物尚未被消化
B. 发烧使胃肠的蠕动减慢
C. 体内的食物残渣排出受阻
D. 高烧使酶的活性减弱

26. 三大营养物质代谢与人体健康密切相关,下列说法不正确的是

- A. 高脂肪和高糖膳食可能造成脂肪在肝脏中堆积而形成脂肪肝
B. 人体内摄入过多的糖、脂肪、蛋白质都可能导致肥胖
C. 在以大米为主食的同时,掺食豆类食品,可以提高对摄入蛋白质的利用率
D. 甘氨酸属于必需氨基酸,如果摄入不足,会导致蛋白质合成受阻

二、选择题:本题包括6小题,每小题3分,共18分。每小题有不止一个选项符合题意。每小题全选对者得3分,其他情况不加分。

27. 下列有关细胞核的叙述不正确的是

- A. 活细胞进行新陈代谢的主要场所
B. 衰老细胞的细胞核体积增大,染色质固缩
C. 细胞周期的全过程都发生转录,仅间期进行DNA的复制
D. 控制细胞的一切性状,但受细胞质的调节

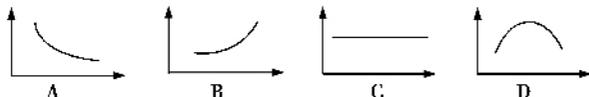
28. 下列可不在细胞器中进行的有关人体细胞内的化学反应是

- A. CO_2 的生成
B. 胃蛋白酶的合成
C. mRNA的合成
D. ATP的生成

29. 运用细胞工程获得单克隆抗体时,不必要的操作是

- A. 对小动物注射特定抗原
B. 融合并筛选杂交瘤细胞
C. 原代培养效应B细胞
D. 将胰蛋白酶注入小动物腹腔

30. 光照下正常生长的某绿色植物,进行如下处理:1.若光照突然停止,其他条件不变;2. CO_2 突然缺乏,其他条件不变。则下列不能正确表示在1和2两种处理情况下,短时间内叶绿体中 C_3 含量变化的为(横坐标为时间,纵坐标为合成量)



31. 在一定的光照和适宜温度下,气孔开闭状况将会对下列哪些生理过程造成明显的

会报警的花 在印度尼西亚爪哇岛上的一座活火山班格拉果山上生长着一种极为罕见的花,植物学家称之为报春花。



影响

- A. 叶肉细胞的光合作用 B. 叶肉细胞的呼吸作用
C. 植物水分的散失 D. 根细胞对矿质离子的吸收
32. 下列关于实验操作步骤的叙述中,不正确的是
- A. 用于鉴定可溶性还原糖的斐林试剂甲液和乙液,可直接用于蛋白质的鉴定
B. 脂肪的鉴定需要用显微镜才能看到被染成橘黄色的脂肪滴
C. 鉴定可溶性还原糖,要加入斐林试剂甲液摇匀后,再加入乙液
D. 用于鉴定蛋白质的双缩脲试剂 A 液与 B 液要混合均匀后,再加入含样品的试管中,且必须现混现用

第 II 卷(非选择题 共 80 分)

三、非选择题:本大题包括 10 小题,共 80 分。

33. (8 分)如图 6-1-6 所示某细胞正在进行一项生命活动。

请回答:

- (1)该细胞为_____细胞,它是由_____分化而来的。
(2)抗体的化学本质是_____,它能消灭_____。抗体从合成到分泌出细胞,经过的细胞结构依次是(用标号)⑥_____。抗体的分泌过程说明细胞的各种生物膜在结构上具有_____,并以[]_____的形式转运出去。
(3)在抗体分泌的过程中要消耗由[]_____提供的能量。

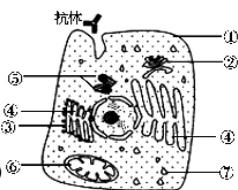


图 6-1-6

34. (5 分)利用同位素标记法可探究线粒体增殖的方式,下列是有关实验,请回答:

- (1)实验材料:利用脉孢菌作为实验材料,由此可推出脉孢菌属于_____生物。
(2)实验步骤:在培养介质中加入 ^3H -胆碱(胆碱是磷脂的组成成分),培养过程中_____期的脉孢菌容易被标记,原因是_____,一段时间后移入到没有标记的培养基中培养,定时取样作放射自显影。

(3)预测实验结果及结论:

- ①如果生长几代后的细胞中_____,可认为子线粒体是由亲代线粒体分裂而成;
②如果生长几代后的细胞中_____,可判断线粒体很可能不是通过亲代线粒体分裂来繁殖的。

35. (6 分)如图 6-1-7 所示为在光照条件下,某植物叶肉细胞中发生的生理过程,请回答:



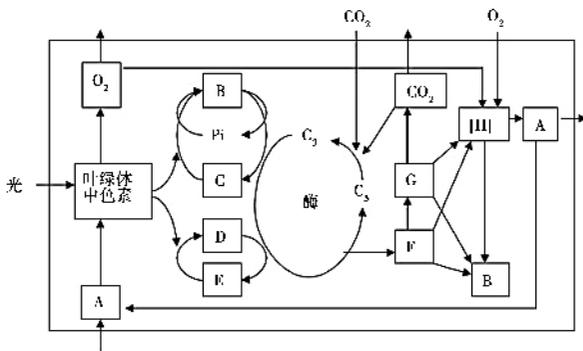


图 6-1-7

- (1) 该植物为 (C_3 或 C_4) 植物, 图中 E、G 所代表的物质是 。
- (2) 该细胞中 B 物质的生成场所为 。
- (3) 参与图中所示生理过程的 A 物质在细胞内的存在形式是自由水, 该细胞内能生成 A 的细胞器有 。
- (4) 在夏季光照较强的上午, 从 CO_2 、 O_2 进出细胞的角度分析, 图中不妥之处是 。

36. (6分) 把刚萌发的两株玉米, 放在相同条件下培育, 然后称其干重。如图 6-1-8 是对玉米生长情况作出的曲线, 请回答:

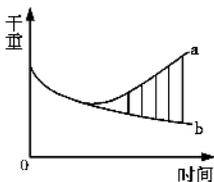
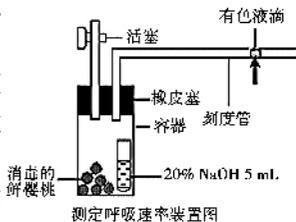


图 6-1-8

- (1) a 和 b 开始时干重都减少的原因是 。
- (2) a 和 b 哪株玉米可能是白化苗 。随着天数的增加, a 和 b 出现干重量差, 原因是 。
- (3) 如果 a、b 两株玉米的生理状况完全相同, 则图中阴影部分表示 。

37. (13分) 如图 6-1-9 是一种可测定呼吸速率的密闭系统装置。

- (1) 关闭活塞, 在适宜温度下, 30 分钟后, 读取有色液滴向 (左/右) 移动的距离。
- (2) 为了使测得有色液滴移动数值更准确, 必须进行校正。校正装置的容器和小瓶中应分别放入 、 。
- (3) 生活中发现, 受到机械损伤后的樱桃易烂。有人推测易烂与机械损伤引起樱桃的呼吸速率升



测定呼吸速率装置图

图 6-1-9

高考大预测

会报雨的花 新西兰的斯吐尔特岛上, 有一种名贵的花, 人们叫它报雨花。这种花的外形像菊花, 但花朵要比菊花大 2、3 倍。



高有关。请结合测定呼吸速率实验装置,设计实验探究机械损伤能否引起櫻桃的呼吸速率升高。

①实验变量:_____。

②实验假设:_____。

③实验步骤:

第一步 按装置图中所示进行操作,30分钟后,记录有色液滴移动距离为 a_0 。

第二步:_____。

第三步:_____。

④预期结果及结论:_____。

38.(6分)胰腺是人体的第二大消化腺,在胃的后方,横亘于腹后壁,相当于第一、二腰椎间的水平。胰腺呈长条状,淡红色,分头、体、尾三部分,胰头膨大位于右侧,被十二指肠环抱,胰腺管的末端穿入十二指肠壁,会合胆总管,开口于十二指肠乳头。胰腺分为外分泌腺和内分泌腺两部分。外分泌腺由腺泡和腺管组成,腺泡分泌胰液,腺管是胰液排出的通道。内分泌腺由大小不同的细胞团——胰岛所组成,分泌激素,调节糖代谢。下面以小白鼠为对象进行实验:

(1)结扎小白鼠的胰管,会引起小白鼠_____。结扎小白鼠的胰静脉,会引起小白鼠_____。

(2)胰腺分泌物进入内环境的是_____。

(3)为了验证胰液的生理作用,请选择适当用具和试剂,设计实验并写出实验结论。

实验步骤:

①_____。

②_____。

③_____。

结论:_____。

39.(10分)如图6-1-10表示人和动物的三大营养物质代谢,据图回答:

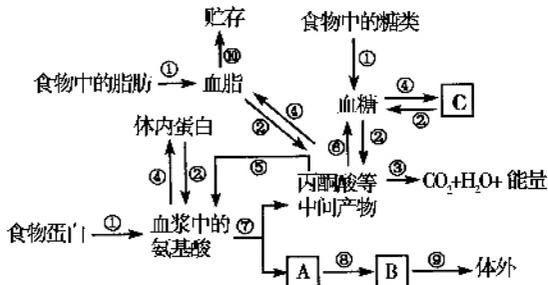


图 6-1-10

- (1)糖类、脂质和蛋白质相互转化的枢纽是上述图解中的_____ (物质)。
 (2)图中 A、B、C 的名称依次是_____。
 (3)图中①指_____。③是三类物质_____的共同点。
 (4)给鸭子喂谷物能育肥,肥胖病人不进主食会患低血糖,这说明_____。
 肝功能检查时常查谷丙转氨酶,它能催化_____,这种转氨酶作用的意义是_____。
 (5)人每天要摄取一定量蛋白质的原因是不能进行类似图中的_____,也不能完全进行图中的_____,而又每天要进行图中的_____而消耗所致。(只填序号)

40.(12分)如图6-1-11是有关植物代谢的示意图,请分析回答:

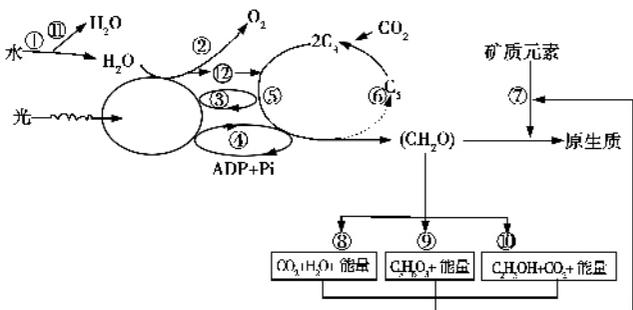


图 6-1-11

- (1)图中①主要是指发生在根尖成熟区表皮细胞的_____过程,与此过程密切相关的细胞器是_____。来自①的水绝大部分通过_____过程散失,植物体进行该过程的主要器官是_____。
 (2)伴随⑤过程的能量变化主要是_____。此过程进行的具体部位是_____。
 (3)若遇低温,将影响⑦的顺利进行,而对①的影响不大。则⑦应是_____过程,⑦的顺利进行主要依赖于细胞中的_____(填编号)这一生理过程。
 (4)⑧⑨⑩全过程中产生的相同物质有_____。
 (5)若该植物为大棚作物,在阴天一般不需要补充 CO₂ 的原因是_____。
 (6)若将该植物种植在新疆,其产量会明显提高,其原因是_____。
 (7)⑧过程主要发生在细胞的_____中,⑨⑩过程则主要发生在细胞的_____中。若该植物为马铃薯,一块硕大的块茎,其内部中心处的细胞生命活动所需能量主要来自图中的_____(填编号)过程。
 (8)当你漫步在树林里时,会感到空气清新。这主要与图中的_____(填编号)过

程有关。

(9)要想提高大棚作物的光合作用效率,可采取的措施主要有_____、_____、_____。

41.(6分)请你根据所给材料,设计一个实验验证血液中是否存在葡萄糖。

材料:加有柠檬酸钠的鸡血、班氏糖定性试剂、清水、试管、离心机、三角架、大烧杯、火柴、酒精灯、石棉网等。

步骤1:_____。

步骤2:_____。

根据你学过的知识预测最可能的结果:_____。

42.(8分)下表为在不同的温度和不同的氧气含量条件下,测定的一定大小的新鲜菠菜叶的二氧化碳释放量(数据为相对值),实验结果如下表所示。请分析回答:

CO ₂ 释放量 / O ₂ 含量	0.1%	1.0%	3.0%	10.0%	20.0%	40.0%
温度						
3℃	6.2	3.6	1.2	4.4	5.4	5.3
10℃	31.2	53.7	5.9	21.5	33.6	32.6
20℃	46.4	35.2	6.4	38.9	65.5	67.2
30℃	59.8	21.4	8.8	56.6	100	102
40℃	48.2	17.3	7.1	42.4	74.2	73.5

(1)为了使实验数据真实地反映呼吸强度的变化,还应采取的措施是_____原因是_____。

(2)仔细分析表中的数据,你认为在_____条件下的数据可能是错误的。

(3)表中数据反映出在相同温度条件下,当氧气含量从20.0%上升到40.0%时,植物的呼吸强度_____其限制因素可能是_____。

(4)就表中数据分析,蔬菜贮藏的最佳环境条件组合是_____此条件下植物细胞内二氧化碳的产生场所有_____。

《试题调研》

第二辑

【参考答案及评分标准】

1.D “手机女孩”活下来可能有许多原因,选项A、B、C都比较片面,不能由题干信息得出结论。需要引起注意的是生物都有遗传变异的特性。

2.B 组成生物体的化学元素有以下特点:组成不同生物体的化学元素的种类是大体相同的,而各种化学元素的含量相差很大。在构成生物体的化学元素中,C是最基本的元素,C、H、O、N四种元素是构成生物体的基本元素,C、H、O、N、P、S



哈密瓜、黄瓜、皱皮瓜:这些甜瓜类的生果均有消暑热,解烦渴,利小便的功效。因性寒凉,患慢性痢疾、肠炎者均不宜多食。

这6种元素的含量最多,是构成细胞的主要元素。

3. A 并非所有的酶都是蛋白质,少数的酶是RNA。每种蛋白质不一定是由20种氨基酸组成,但都含有C、H、O、N,一般没有P,许多含有S(二硫键),血红蛋白中含有Fe。
4. D 疾病种类很多,如传染病、代谢病、遗传病等,与基因受损有关的主要是遗传病;核酸是大分子,要被人体消化吸收,才能提供原料,但不能直接进入人体细胞,起修复和治疗的作用。
5. B 肝脏干细胞是专能干细胞,不能分化出所有细胞,如生殖细胞;人体活细胞都有发育成个体的潜能,都具有全能性;分泌胆汁是由成熟的肝细胞完成,肝脏干细胞能使损伤的肝脏恢复正常,但不能杀灭病原体,治疗肝炎。
6. C 脑—机接口的作用主要是人的思维信号的输出,这可能与神经元细胞膜上的糖蛋白识别有关,又因信号的形成与离子的出入有关,故与神经元细胞膜的选择透过性有关。脑—机接口系统的成功还只是初步的研究成果,不能说明人类已经控制了人的意识活动。
7. B 目前动物克隆一般是通过细胞核移植实现的,所用的细胞核应该是正常骡子的,故克隆骡子的细胞含有与正常骡子一样的染色体数目。克隆骡子和正常骡子一样,细胞染色体数目是奇数,减数分裂很少产生正常配子,因此一般不能繁殖后代。克隆羊的例子告诉我们,克隆生物和一般生物比较,生活力并不强。
8. C 解此题时最好用排除法,赤道板是一个假想的平面,而细胞膜一般是看不到的,所以A、B项被排除,有丝分裂中期的植物细胞核膜、核仁消失,D项核膜不对。
9. D 本题是DNA变化曲线图和细胞分裂图像相结合的一道综合题。题中DNA曲线纵坐标表示每条染色体DNA含量,而平时见得较多的曲线是每个细胞中DNA含量随分裂时期的变化而变化的曲线,因此很容易形成思维定势,曲解坐标而出错。
10. C 体细胞中DNA含量为 $2N$,同一种器官的组织切片中的细胞既有 $1N$ 也有 $4N$,所以既可以进行有丝分裂,也可以进行减数分裂,则可能为卵巢。DNA为0,可能是血管中含有成熟的红细胞。
11. C 生物实验设计首先要明确实验目的,然后收集大量资料,充分占有资料,设计方案越合理,成功的把握越大。
12. B 首先应辨识出这两种大量元素是N和P。生物膜的化学成分主要是磷脂双分子层和蛋白质分子,染色体的主要成分是DNA和蛋白质,蛋白质含有N,磷脂和DNA含有P;在植物体内,N、P是可再度利用的元素,所以,培养液中一旦缺乏这两种元素,老叶首先表现缺素症状;绿色植物通过光合作用合成糖类,以及将糖类运输到块根、块茎和种子等器官中,都需要K元素。

13. D 从植物细胞有丝分裂的材料——根尖或茎尖分生区,联想到动物细胞有丝分裂的材料——处在发育过程中的受精卵。马蛔虫的受精卵进行旺盛的有丝分裂,且马蛔虫的受精卵的染色体形态较大,数目较少,易于分辨。成熟的红细胞无细胞核,不能再进行分裂;睾丸组织细胞的主要功能是进行减数分裂产生精子;活的肝细胞代谢旺盛,属于高度分化的细胞。
14. B 去除细胞壁的植物细胞培养一段时间后会再生出细胞壁,其主要成分是纤维素,需要葡萄糖作为原料,高尔基体与植物细胞壁的形成有关。
15. B 从水分消耗直接看出 A 是正确的。而各种矿质元素离子的吸收各不相同,浓度比等于 1(100%)表示吸收的溶液浓度与原溶液浓度相等,浓度比小于 1 则表示吸收的溶液的浓度大于原溶液浓度,而浓度比大于 1 则表示吸收的溶液的浓度小于原溶液浓度。这些是由于植物对水分和对矿质元素离子的吸收是相对独立的,且对矿质元素离子的吸收具有选择性。选项 B 在题中并未提到。
16. C 种子在形成过程中有机物在积累,含量在增多,开始萌发过程中有机物因呼吸而消耗,含量下降。
17. D 拓荒和施用化肥均与当前的生态建设相矛盾,而且使农作物增产的幅度也是有限的,各种化肥的大量使用会造成污染;基因工程可以培育农作物新品种,品质优良,可能是高产,也可能是蛋白质含量高,或者是营养全面、抗病能力强等,但不一定仅指高产。
18. D 种子形成过程中,葡萄糖、蔗糖等有机小分子逐渐合成淀粉、蛋白质等有机高分子物质进行贮存。小麦种子里的主要物质是淀粉,淀粉含量大量增加,同时还合成部分蛋白质。因此①是淀粉,④是蛋白质。
19. B 因为在暗处的韭菜不能进行光合作用,要生长只能消耗体内贮存的原有物质,所以有机物总量减少,但有机物的种类会增多。
20. B 在营养物质的代谢过程中,脂肪来源太多(如高脂肪、高糖膳食)时,肝脏就要把多余的脂肪合成脂蛋白,从肝脏中运出去。如果肝脏功能不好,或是磷脂等合成减少时,脂蛋白的合成受阻,脂肪不能顺利地从肝脏中运出去,造成脂肪在肝脏中堆积,形成脂肪肝。
21. D 此时的细胞可能在分离,也可能在复原,也可能处于平衡状态。
22. D 人体内的水有两个来源:一是外源性的即来自食物或饮用水,二是由体内的新陈代谢过程产生的水。无氧呼吸虽然属于新陈代谢,但在该过程中是不产生水的。
23. D 从题中给出的不同的 4 支试管中可知,试管 1、2、3 内分别有 1、2、3 片叶子,试管 4 内无叶片作为对照。植物的叶片在黑暗的条件下,只进行呼吸作用,消耗试管内的氧气,产生二氧化碳,因此,只有无叶片的试管 4 中氧气的含量最多。

24. B 本题的显性条件就是园内释放出 $^{18}\text{O}_2$ 和园内有以热带植物为食的小动物,隐含条件就是珍稀植物园是一个相对封闭独立的生态系统,自身可以进行物质循环、能量流动。将题目给定条件与题意有机地结合起来,便形成解决问题的思维,即植物吸收园内的 $^{18}\text{O}_2$ 进行呼吸作用,使 $^{18}\text{O}_2$ 转变为 H_2^{18}O ,然后热带植物以 H_2^{18}O 为原料再进行呼吸作用,生成含有 ^{18}O 的 C^{18}O_2 ,最后热带植物以 C^{18}O_2 为原料进行光合作用生成含有 ^{18}O 的有机物贮存在体内,随着小动物的取食,植物体内的一部分含 ^{18}O 的有机物便贮存在小动物体内。
25. D 人体内酶的最适温度约为 $37\text{ }^\circ\text{C}$,发高烧时,温度偏高,酶的活性反而下降,从而影响了消化进程,表现为不思饮食。其根本原因是高烧使酶的活性减弱。
26. D 要牢记人体内的8种必需氨基酸,甘氨酸为非必需氨基酸。
27. ACD 细胞核是细胞遗传和代谢的控制中心,但新陈代谢的主要场所是细胞质基质,大多数的细胞核也不具有细胞内全部的遗传物质,而且核基因的表达需要细胞质提供环境并完成翻译过程。核基因的表达实际是染色质上DNA的表达,当染色质高度螺旋化或固缩时,DNA是不能被解旋的。
28. CD 人体细胞内的线粒体、细胞核中含有DNA,均可进行DNA的复制和转录。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,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。人体细胞内生成的 CO_2 只能发生在线粒体内,但在人体血浆内也可以生成 CO_2 ,如乳酸与 NaHCO_3 反应生成的 H_2CO_3 可分解为 CO_2 ,但血浆属于细胞外液。
29. CD 制备单克隆抗体的过程主要包括3个关键环节,即:免疫小动物、细胞融合、筛选杂交瘤细胞。效应B细胞已高度分化,且寿命很短,如能连续培养效应B细胞,则不需要制备杂交瘤细胞。胰蛋白酶被用于分散动物胚胎器官、组织和细胞体外培养时贴壁生长的细胞。将杂交瘤细胞注入小鼠腹腔制备单克隆抗体时不需要胰蛋白酶,而且注入的胰蛋白酶还会破坏已分泌的抗体。
30. CD 若光照突然停止,其他条件不变,光反应产物减少,还原 C_3 的能力下降,故因 C_3 积累而增加(但合成速率是下降的),应为B图。若 CO_2 突然缺乏,其他条件不变时,因 CO_2 固定的过程受到影响, C_3 的合成减少,含量下降,应为A图。
31. ABC 气孔是植物体与外界环境进行气体交换的门户。光合作用的原料 CO_2 主要来源于大气,呼吸作用需要的 O_2 也可能来自于大气(尤其是光合作用较弱时)植物蒸腾作用向大气散失气态水,这些都与叶片上的气孔密切相关。根吸收矿质离子则主要与呼吸作用有关,影响吸收量的外因主要是土壤环境,与叶片上的气孔无直接关系。
32. ACD 斐林试剂与双缩脲试剂所用溶质相同,且所用氢氧化钠溶液的浓度相同,

但二者所用的硫酸铜的质量浓度不同。鉴定可溶性还原糖时,是甲液、乙液现混现用,一次加入,而鉴定蛋白质时要先加 A 液,再加 B 液。还原糖、蛋白质的颜色反应是试剂与其发生化学反应的结果,是肉眼可见的。脂肪的鉴定中,由于脂肪滴小且分散在细胞中,所以需要借助于显微镜观察。

33. (8分,每空1分)(1)效应 B 细胞或记忆细胞 (2)蛋白质 抗原 ③→④→⑦→②→⑦→① 一定的连续性 ⑦分泌小泡 (3)⑥线粒体

本题考查对细胞结构、功能和相关概念的理解。这种细胞能够分泌抗体,所以它应是效应 B 细胞。效应 B 细胞是由 B 细胞或记忆细胞分化而来的。抗体的化学本质是蛋白质,其从合成到分泌,依次经过核糖体→内质网→具膜小泡→高尔基体→具膜小泡→细胞膜,此过程中还需线粒体提供能量。

34. (5分,每空1分)(1)真核 (2)对数 此时期代谢旺盛,容易被标记,且只标记含有胆碱的磷脂,不标记其他物质如 DNA (3)①线粒体都有放射性,且呈递减趋势 ②有的线粒体有放射性,而另一些没有放射性

本题意在培养学生探究性学习的能力。(1)根据该生物体内有线粒体即可确定为真核生物。(2)对数期细胞分裂代谢旺盛,合成线粒体数量较多。(3)要认真审题,本题的实验目的是探究线粒体的增殖方式。若是通过分裂产生的,子线粒体中应都有放射性,且呈递减趋势。若不是分裂产生的,则子线粒体有一部分没有放射性。

35. (6分,除注明外,每空1分)(1) C_3 $NADP^+$ 、丙酮酸 (2)叶绿体、线粒体、细胞质基质 (3)线粒体、核糖体和叶绿体 (4) CO_2 不向外界释放, O_2 不从外界吸收 (2分)

本题考查光合作用和呼吸作用的知识。(1)因叶肉细胞有 C_3 过程,故为 C_3 植物,根据光合作用过程可判断 E、G 所代表的物质是 $NADP^+$ 、丙酮酸。(2)B 是 ATP,其产生场所有叶绿体、线粒体和细胞质基质。(3)能产生水的场所有线粒体、核糖体和叶绿体。(4)当强光照射下,光合速率大于呼吸速率,这时,细胞从外界吸收 CO_2 ,向外界释放 O_2 ;弱光照下,可能光合速率等于呼吸速率,这时,细胞既不释放气体,也不吸收气体,也可能光合速率小于呼吸速率,这时,细胞从外界吸收 O_2 ,向外界释放 CO_2 。

36. (6分)(1)种子萌发,呼吸作用消耗有机物所致 (2分) (2)b 株 a 幼苗进行光合作用合成有机物,而 b 不能 (2分) (3)在一定的时间内, a 幼苗光合作用制造的有机物积累量 (2分)

本题看似考查被子植物的个体发育过程,实则考查光合作用和呼吸作用的知识。玉米种子萌发成幼苗早期,种子的胚利用胚乳贮藏营养,直至长出幼叶。因此在长出幼叶前,种子的干重是在不断地减少,而幼叶生出后,植物通过光合作用

制造有机物维持生活。若植物出现白化现象,则因不能进行光合作用而死亡。

37. (13分 除注明外,每空1分) (1)左 (2)与实验组等量消毒的无活力(如加热后冷却)的鲜樱桃 与实验组等量的 20% NaOH (3)①机械损伤 ②机械损伤能引起樱桃的呼吸速率升高(或机械损伤不能引起樱桃的呼吸速率升高) ③第二步:向容器内加入与实验组等量消毒的受到机械损伤后的樱桃,其他处理及装置与实验组完全相同(2分) 第三步:记录相同时间内有色液滴移动的距离为 h (2分) ④如果 $a < b$,则说明机械损伤能引起樱桃的呼吸速率升高;如果 $a = b$,则说明机械损伤对樱桃的呼吸速率没有影响;如果 $a > b$,则说明机械损伤能引起樱桃的呼吸速率降低(4分)

本题实验原理是当鲜樱桃呼吸时,消耗容器中的氧气,产生的二氧化碳又被 NaOH 吸收,导致容器中压强减小,有色液滴向左移动。在回答时应注意(2)在校正装置的容器中不能违背单一变量原则,如什么也不放,以为这就是空白对照,或只换成死樱桃,没有说明是否消毒过等;另外在小瓶中的溶液不能错换成蒸馏水或 NaHCO_3 (3)第二步设计对照组,要考虑消毒的因素。预测的结果要考虑多种可能性。

38. (6分 除注明外,每空1分) (1)消化不良 糖尿 (2)胰岛素和胰高血糖素 (3)实验步骤:①取适量蛋清,分成 A、B 等量的两组 ②A 组加入适量胰液, B 组加入等量蒸馏水 ③过一段时间,分别在 A、B 组中加入双缩脲试剂,若 A 组出现的紫色浅于 B 组,说明胰液具有分解蛋白质的作用。如果颜色相同,说明胰液不具有分解蛋白质的作用 结论:该实验方案可以说明胰液具有分解蛋白质的作用(3分)

本题主要考查实验分析和设计的能力。(1)胰管是胰液排出的通道,结扎小白鼠的胰管会因缺乏胰液造成消化不良。胰静脉是胰岛素进入的场所,结扎后,体内的胰岛素不能到达作用的场所,血糖浓度因此升高,出现糖尿。(2)胰液进入小肠,胰岛素和胰高血糖素进入血液,因此进入内环境的是胰岛素和胰高血糖素。(3)要注意实验对照的设置,以及胰液的生理作用。

39. (10分 每空1分) (1)丙酮酸等中间产物 (2)含氮部分、尿素、肝糖元 (3)食物的消化、营养物质的吸收 异化作用 (4)脂肪转化成糖类是有条件的 谷氨酸转变成丙氨酸 增加氨基酸的种类 (5)⑩ ⑤ ⑦

(1)从题图中可以看出丙酮酸等中间产物既与糖类代谢相关又与脂质代谢相关,还与蛋白质代谢相关,因此它是三大物质相互转化的枢纽。(2)⑦过程是脱氨基作用, A 代表含氮部分,含氮部分在肝脏内合成尿素而排出体外, B 代表尿素。 C 与血糖可相互转化,联系糖代谢知识可知 C 表示肝糖元。(3)从图中可看出①过程是食物的消化、营养物质的吸收,③表示三大物质氧化分解都产生的代谢终

产物,因此是三大物质异化作用的共同点。(4)在动物和人体内糖类可以大量转化成脂肪,而脂肪不能大量转化成糖类,说明脂肪转化成糖类是有条件的。谷丙转氨酶可催化谷氨酸转为丙氨酸,这种转氨基作用只能增加氨基酸的种类,不能增加氨基酸的数量。(5)人每天要吃一定量蛋白质的原因,一是蛋白质不能在人体内贮存(10);二是组成人体蛋白质的氨基酸不能在人体内由糖类、脂质代谢产生的中间产物通过转氨基作用(5)全部合成;三是组成人体的蛋白质每天都要分解(7)一部分。

- 40.(12分,除注明外,每空0.5分)(1)渗透吸水(或水分的吸收)液泡蒸腾作用叶(2)活跃的的化学能转变为稳定的化学能(或ATP、NADPH中活跃的的化学能转变为贮存在 CH_2O 中的化学能)叶绿体基质(3)主动运输(或矿质元素的吸收)⑧(4)丙酮酸、ATP、[H]答出其中两个即可(5)光反应弱,光反应产物过少制约了暗反应的进行(2分)(6)日照时间长,昼夜温差大,有利于有机物的产生和积累(2分)(7)线粒体 细胞质基质 ⑨(8)②(9)光照强度的控制 二氧化碳的供应 必需矿质元素的供应

本题考查植物的光合作用、细胞呼吸、水分代谢、矿质代谢等知识。植物吸水以渗透吸水为主,原理是通过细胞液(液泡中的液体)与外界溶液构成的浓度差,所吸收的水分只有1%~5%用于光合作用等生命活动,大部分的水分主要通过叶片气孔进行蒸腾作用散失了。图中⑤过程属于三碳化合物的还原,⑥过程属于二氧化碳的固定,它们都属于暗反应阶段,发生在叶绿体基质中。植物对矿质元素的吸收⑦属于主动运输,需要有氧呼吸⑧提供能量。植物干物质(产量)的积累,与光合作用和细胞呼吸有着密切的联系。一般来说,昼夜温差越大(如新疆等地),白天温度高、光合作用强,则制造的有机物多,晚上温度低、细胞呼吸强度弱,则有机物的消耗少,因此积累的有机物越多。细胞呼吸分为有氧呼吸和无氧呼吸两种方式,有氧呼吸将有机物彻底分解,释放大量的能量,共分三个阶段,分别在细胞质基质和线粒体中进行,线粒体是主要场所。无氧呼吸时有机物分解不彻底,释放能量少,在细胞质基质中进行,又分为产酒精的和产乳酸的无氧呼吸。一般来说,植物的无氧呼吸产生酒精,动物的无氧呼吸产生乳酸,但有几个特例需要注意,马铃薯块茎、玉米胚细胞、甜菜块根这些植物细胞的无氧呼吸也产生乳酸。

- 41.(6分,每空2分)步骤1:取加有柠檬酸钠的鸡血适量,用离心机离心,取得上清液
步骤2:取上清液加入班氏糖定性试剂,在沸水中加热,最可能的结果:有砖红色沉淀生成

此题要问的是最可能的结果,并不需要程序化地将三种可能的预测结果都写出来,因为血液中存在葡萄糖是一个基本的科学常识。解答时还要注意一点,测定血液中的葡萄糖时不能直接加入班氏糖定性试剂,必须先离心取得上清液后才

可加入班氏糖定性试剂,否则无法观察到砖红色沉淀。凡是鉴定实验中出现颜色反应时都必须考虑到显色反应出现的颜色是否会与待测样品原有颜色相混淆的问题。

42. (8分 除注明外,每空1分) (1)遮光处于黑暗状态 防止叶片进行光合作用影响呼吸强度的测定(2分) (2)10℃、1.0% (3)维持相对稳定 酶的数量 (4)温度、氧气含量分别为3℃、3.0% 细胞质基质、线粒体

本题考查的是在探究植物体呼吸强度的变化规律的过程中,与呼吸作用和光合作用有关的生物学问题。解此题的关键是读懂表格的含义,即在氧气浓度很低时,菠菜叶进行无氧呼吸产生二氧化碳,当氧气浓度升高时,无氧呼吸受到抑制,有氧呼吸逐渐加强,在二氧化碳的释放量上表现为由多到少,再由少到多的变化过程。菠菜叶的呼吸作用受到许多酶的催化作用,而酶的催化作用需要适宜的温度,低于或高于最适温度时呼吸作用都要受到影响。(1)菠菜叶是活细胞,在暗处只进行呼吸作用,而在有光的条件下,还必须进行光合作用,这对上述实验数据真实地反映呼吸强度的变化必然要产生不必要的影响,因此必须对菠菜叶片进行遮光处理,以防止叶片进行光合作用影响呼吸强度的测定。(2)根据表中数据不难看出,10℃、1.0%时的二氧化碳的释放量不符合随着氧气浓度变化二氧化碳产生量的变化规律。(3)影响呼吸作用的因素除了温度和氧气的浓度外,还有酶的数量、底物的浓度、产物的及时排出等,根据题中条件不难看出此题中的限制因素可能为酶的数量。(4)人们在贮藏蔬菜时,既希望贮藏的时间长,又希望其中的营养消耗少,也就是说在保证菠菜叶细胞活力的前提下呼吸消耗的营养越少越好,由表中数据可以看出在温度、氧含量分别为3℃、3.0%的环境条件产生的二氧化碳量最少,此时无氧呼吸和有氧呼吸的强度都维持在最低的水平。

【测试指导】

测试结果分数高于120分的考生基本功扎实,能力培养到位。这部分考生丢分的地方较少,多在答题的程序方面,如实验题要求写出步骤和结论,分析推理、组织答案的规范性要求提高了,一不小心就会造成小分的丢失。因此规范答题程序,提高答题准确率是复习备考值得重视的问题。这可以通过平时复习时多动手,勤与标准答案比较,注意规范化语言的使用。

测试结果分数在90~120分之间的考生深具潜力,将来的成绩提高希望很大。这部分考生容易在实验题和图表分析题上丢分,复习时可从以下方面入手:1.重视实验能力的培养。复习时首先要掌握《考试大纲》要求的17个规定实验的原理、方法和步骤。然后要归类教材中隐含的实验类型,如光合作用、呼吸作用等实验的原理、方法和步骤。通过对以上实验的设计分析和习题训练来掌握实验的类型和解法,提

香蕉:止烦渴,润肺肠,通血脉,填精髓,治便秘。因性寒,脾胃寒虚者宜少食。



高自身的实验验证能力、探究能力、评价能力等。2. 重视图表分析题的解答。图表涉及到生物学的许多方面,可反映生物的一些现象又可以反映生命活动规律的实质。图表题是高考重要的考查类型之一,也是考生失分较多的试题类型。它具有情境新(通过图表创设新情境,提供新材料)、重能力(以图表的方式展示生物原理、过程、功能等有利于考查考生运用知识分析问题、解决问题的能力,如识图能力,知识迁移能力,收集和处理数据资料的能力,比较、判断、推理、分析综合等思维能力)、区分度高等特点,复习时可把图表类习题归类总结,如有关知识点涉及的直方图、示意图、模式图、二维空间图、装置图、流程图等进行分类研究(有关此部分的归类总结将在第6辑《试题调研》中详细介绍,敬请关注!)并注意解答方法的掌握,从而达到融会贯通。

如果测试结果分数低于90分,千万不要自暴自弃,只要努力,就有进步,只要进步,就有希望,关键是要调整好心态和掌握行之有效的复习方法。这部分考生主要存在基础不牢的问题,因此踏踏实实地把教材中基本概念、原理和规律通过比较、归类等方法进行复习牢固掌握,并认真理解分析,同时结合一些习题加以强化,相信经过一段时间成绩就会大幅度提升。成绩提高了,自信心增强了,会进一步增加学习的积极性,最终取得理想的成绩。