



专题一 生物的物质基础

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	蛋白质的分类及核糖体的功能	江苏	选择题	2 分
	我国在生命科学研究方面取得的成就	上海	选择题	1 分
	多肽中氨基和肽键的计算	上海	选择题	2 分
	生物大分子物质的结构、功能	广东	选择题	3 分
	蛋白质代谢及其组成单位氨基酸的种类	辽宁	选择题	6 分
2004 年	生物体化学元素的组成种类与含量	江苏	选择题	2 分
	细胞中有机化合物的化学元素组成	江苏	选择题	2 分
	生物体中的微量元素	江苏	选择题	2 分
	生物组织中有机物的鉴定	江苏	非选择	8 分
	多糖在动植物细胞中的分布	上海	选择题	1 分
	蛋白质种类的多样性	上海	选择题	1 分
	多肽中肽键、氨基酸的组成及数目的计算	广东	非选择	4 分
	还原性糖的鉴定	全国	选择题	6 分
2003 年	细胞内有机化合物的种类、特点、分布及功能	江苏	选择题	3 分
	蛋白质中氨基、羧基数目的计算	上海	选择题	1 分
	氨基酸结构通式的运用	上海	选择题	2 分
	细胞内有机化合物的化学元素组成	上海	选择题	3 分
	蛋白质相对分子质量计算	上海	选择题	3 分
	生物体中水的生理作用	上海	选择题	2 分
	氨基酸的结构、合成及代谢中的转变	全国	选择题	6 分
	双缩脲试剂鉴定蛋白质	天津	选择题	6 分
2002 年	蛋白质多样性的原因	广东、广西	选择题	2 分
	蛋白质的作用	上海	选择题	2 分
	性激素的性质	广东	选择题	2 分
		上海	选择题	1 分
	生物的基本特征	上海	选择题	1 分
	糖类的主要功能	上海	选择题	6 分
		广东	选择题	2 分
	磷在叶绿体结构和光合作用中的作用	天津	非选择	12 分

续表

年份	知识点	省市	题型	分值
2001年	油料种子与淀粉种子元素组成特点(萌发需氧量)	全国	选择题	6分
	含氮的化合物判别	上海	选择题	2分
	细胞质中糖类与核酸的分布	上海	选择题	2分
	还原性糖和淀粉的鉴定及实验操作	上海	非选择	13分
	蛋白质分子中肽键数目的计算	上海	选择题	2分
	物种鉴定采用的物质	广东	选择题	2分
	种子萌发过程中有机物的变化	全国	选择题	6分

本专题涉及生命的物质基础——构成细胞的元素与化合物。由于细胞是生物体结构与功能的基本单位,而元素与化合物是细胞结构及功能的物质基础,因此本部分知识是高中生物课中各章节的基础,也是高考中常涉及的内容。根据近几年高考情况分析可知,本专题命题难度不大,基础性强,本专题仍以选择题为主要考查形式,但也出现了以社会热点、新技术为背景而设计的多种材料题、实验题。命题主要围绕以下部分展开:

1. 通过对构成细胞的元素与化合物种类、含量的分析,探究生命的物质性及特异性,探究生物界与非生物界、生物与非生物之间的联系与区别。

2. 探究细胞中的水、无机盐、糖类、脂类、蛋白质、核酸等化合物的元素组成及其在细胞中的存在形式及重要功能,特别是细胞中两种生物大分子——蛋白质、核酸的分子结构特点、功能、多样性形成原因及合成方式,两分子间的因果关系、数字运算等,如氨基酸的结构通式及运用,肽链中氨基酸的数目与肽键、肽链的数目及失水间的关系;不同有机物的特有元素和共有元素及代谢产物间的关系;各种化合物在细胞中的吸收、运输及应用。此外,由于该部分知识涉及较多的有机化学知识,极易命制跨学科综合题。命题既考查生化知识,又考查空间结构的抽象思维能力和部分数学运算能力。其中以材料、计算、结构式的书写与识别等考查方式多见,这是近几年高考试题比较明显的一个特征。

3. 本专题中有细胞内重要化合物的鉴定实验,因而利用教材实验的原理与方法,结合社会热点(劣质牛奶导致大头娃娃事件),进行新情境实验的完善或设计,也是命题的重点,备考时应特别注意,如设计实验验证唾液中唾液淀粉酶是蛋白质、如何鉴别劣质牛奶、如何验证血液、尿液中是否有葡萄糖等。

【应试对策】

1. 命题中会针对有些概念或术语易混淆而设置迷惑障碍,以考查学生的理解与记忆能力,特别是归纳、比较、辨析的能力。因此,为防止基础知识丢分,复习时可运用比较法对组成生物体的化合物的含量、元素组成、种类结构、存在形式和各自的生理功能等进行着重理解,尤其是蛋白质和核酸列表的整理归纳,对基本概念要深入理解,认真辨别,应试时应仔细审题,剔除障碍,抓住关键。

2. 复习时要注重本专题的整理,使之融会贯通。本专题与其他专题有较强的联系,如与植物的矿物质代谢、提高光合作用效率、环境保护(水体富氧化与污水处理)、酶、基因的表达(与

中心法则相关的蛋白质、核酸间的计算)、化学元素与人体健康、放射性同位素在科研、生产、生活中的应用等有密切联系。这些是理论联系实际的高考命题之重点,也是考查学生能力的最好考查点,极易命制学科内综合题。特别是要明确“核酸的多样性决定蛋白质分子的多样性,蛋白质分子的多样性体现生物性状的多样性”中的内在联系。因此,复习中不仅要掌握基本知识,同时也要构建知识网络,重视各相关知识点间的内在联系。

3.注重有机化学知识在生物学方面的应用,注意跨学科综合题的解题思路、方法和步骤,搞好综合题的分析。

4.加深水、无机盐对生物生命活动的理解,按“组成元素→基本单位→分子结构→分类→功能”的线索理清各部分内容。

5.熟悉图、表等表达形式的含义。近年来的高考试题中,以图、表等形式的试题较为多见,复习和解题时,要加强对图、表题的含义的理解和分析,找准解题的切入点和思路,提高解题的准确性。

6.对于元素和化合物的开放式题型,特别是以实验、新技术为背景而设计的多种材料题、实验题,要围绕“以信息给出的形式在题干中大量展现,给理解、分析题意设置障碍”这一特点,在复习、应试中必须进行多角度的比较与联系,达到灵活应用。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)下列物质中,不在核糖体上合成的是 ()
A. 麦芽糖酶 B. 核糖核酸 C. 胰岛素 D. 载体蛋白
- ('05 上海)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
- ('05 上海)某22肽被水解成1个4肽,2个3肽,2个6肽,则这些短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是 ()
A. 6 18 B. 5 18 C. 5 17 D. 6 17
- ('05 广东)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
- ('05 辽宁)关于人体内蛋白质的叙述,错误的是 ()
A. 合成蛋白质的氨基酸全部为必需氨基酸
B. 蛋白质也可被氧化分解释放能量
C. 组成肌肉细胞的有机物中蛋白质含量最多
D. 有些蛋白质具有调节新陈代谢的作用
- ('04 江苏)下列有关组成生物体化学元素的论述,正确的是 ()

- A. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中,碳元素的含量最多
 B. 人、动物与植物所含的化学元素的种类差异很大
 C. 组成生物体的化学元素在无机自然界都可以找到
 D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似
7. ('04 江苏)植物从土壤中吸收的氮元素,可以用来合成下列哪种物质 ()
 A. 葡萄糖 B. 淀粉 C. 脂肪 D. 蛋白质
8. ('04 上海)下列物质中,在核糖体上合成的是 ()
 ①肾上腺素 ②突触后膜上的受体 ③淀粉 ④唾液淀粉酶 ⑤纤维素 ⑥胰高血糖素
 A. ①③④ B. ②③⑤ C. ②④⑥ D. ①④⑥
9. ('04 全国)检验苹果中是否有还原性糖,可选用的试剂是 ()
 A. 碘液 B. 苏丹Ⅲ染液 C. 双缩脲试剂 D. 斐林试剂
10. ('03 江苏)下列关于细胞主要化学成分的叙述,正确的是 ()
 A. 蛋白质的多样性与氨基酸的种类、数目、排序等有关
 B. 脱氧核糖核酸是染色体的主要成分之一
 C. 胆固醇、性激素、维生素都属于脂类
 D. 动物乳汁中的乳糖和植物细胞中的纤维素都属于多糖
11. ('03 上海)世界上最大的水利工程——南水北调工程已经正式开工,工程近期供水目标是以解决城市缺水为主,兼顾生态和农业用水。水是生命之源,生命离不开水。水在生物体中的主要作用是 ()
 ①参与新陈代谢 ②参与营养物质、代谢废物的运输 ③良好的溶剂 ④贮藏能量
 A. ①②④ B. ②③④ C. ①③④ D. ①②③
12. ('03 上海)人体免疫球蛋白中, IgG 由 4 条肽链构成,共有 764 个氨基酸,则该蛋白质分子中至少含有游离的氨基和羧基数分别是 ()
 A. 746 和 764 B. 760 和 760 C. 762 和 762 D. 4 和 4
13. ('03 上海)谷氨酸的 R 基为 $C_3H_5O_2$, 1 分子谷氨酸含有的 C、H、O、N 原子数依次是 ()
 A. 5 9 4 1 B. 4 8 5 1 C. 5 8 4 1 D. 4 9 4 1
14. ('03 上海)下列物质中都含有氮元素的是 ()
 ①核糖核酸 ②糖原 ③胰岛素 ④淀粉
 A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ③④
15. ('03 上海)某蛋白质由 n 条肽链组成,氨基酸的平均相对分子质量为 a,控制该蛋白质合成的基因含 b 个碱基对,则该蛋白质的相对分子质量约为 ()
 A. $2/3 ab - 6b + 18n$ B. $1/3 ab - 6b$
 C. $(1/3 b - a) \times 18$ D. $1/3 ab - (1/3 b - n) \times 18$
16. ('03 天津)在过氧化氢酶溶液中加入双缩脲试剂,其结果应该是 ()
 A. 产生气泡 B. 溶液呈蓝色 C. 溶液呈紫色 D. 产生砖红色沉淀
17. ('02 上海)苍蝇、蚊子的后翅退化成平衡棒,可在飞行中保持身体稳定。决定这种特征出现的根本原因是 ()

- A. 适应环境 B. 新陈代谢 C. 应激性 D. 遗传变异

18. ('02 上海)维持高等动物第二性征的物质属于 ()

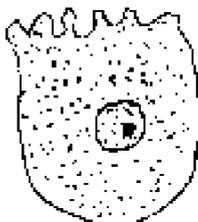
- A. 核酸 B. 糖类 C. 蛋白质 D. 脂类

19. ('02 广东、广西、河南)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. 氨基酸排列顺序不同 D. 蛋白质的空间结构不同

20. ('01 上海)右图是某动物组织的一个细胞,其细胞质内含有的糖类和核酸主要是 ()

- A. 糖原和 RNA B. 糖原和 DNA
C. 淀粉和 RNA D. 淀粉和 DNA



21. ('01 上海)苏云金杆菌是一种对昆虫有致病作用的细菌,其杀虫活性物质主要是一类伴孢晶体蛋白。某亚种苏云金杆菌产生的伴孢晶体蛋白含两条多肽链,共由 126 个氨基酸组成,经昆虫肠液消化成毒性肽。该伴孢晶体蛋白中含有的肽键数是 ()

- A. 123 B. 124 C. 125 D. 126

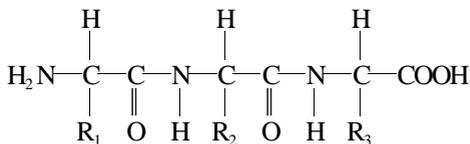
22. ('01 全国)种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素组成和元素比例有关,在相同条件下,消耗同质量的有机物,油料作物种子(如花生)萌发时需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量

- A. 少 B. 多 C. 相等 D. 无规律

二、非选择题

23. ('04 全国)右图为一肽链的分子结构简式。据图填空回答:

这条肽链中的肽键数目是_____,构成肽链的氨基酸数目是_____,合成肽链的细胞器是_____。在合成肽链时决定肽链的氨基酸种类和顺序的是_____。



24. ('02 天津)磷是存在于自然界和生物体内的重要元素,回答下列与磷及其化合物有关的问题。磷在叶绿体中的构成和光合作用中有何作用?

答:①_____。②_____。③_____。④_____。

25. ('01 上海)据药理研究,一种茅草的根内含有降血糖的因子及多种有益于健康的成分,某公司将它开发成一种保健饮料。该产品是否适用于糖尿病患者,生物学兴趣小组的同学以此作为研究课题。请你完成下面的实验鉴定报告。

(1)实验目的:鉴定一种茅草的根是否含有还原性糖和淀粉。

(2)实验原理:还原性糖可用_____试剂、淀粉可用_____试剂来检测。

(3)实验器材:一种茅草的根、所需要试剂、刀片、载玻片、酒精灯、试管夹、火柴、滴管。

(4)实验步骤:

① 鉴定还原性糖:_____

② 鉴定淀粉:_____

- (5)实验现象 : _____
- (6)结果分析 : _____
- (7)在鉴定还原性糖的实验操作中应注意 : _____

【解题点评】

1.B 点评 本题考查的知识点是蛋白质的分类及核糖体的功能。核糖体是合成蛋白质的场所,ACD选项均为蛋白质类物质,核糖核酸为RNA,不属于蛋白质。

2.A 点评 本题考查的知识点是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年是第一个人工合成的具有生物活性的结晶牛胰岛素。

3.C 点评 本题考查的知识点是多肽中氨基和肽键的计算。每条短肽至少有一个氨基(不包括R基上的氨基),共有5个短肽,所以这些短肽氨基总数的最小值是5,肽链的肽键数为 $n-1$,所以肽键数为 $(4-1)+2\times(3-1)+2\times(6-1)=17$ 。

4.AC 点评 本题考查的知识点是生物大分子物质的结构、功能及相关知识。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方式以肽键相互连接而成的,酶是生物体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AC选项正确。DNA是绝大多数生物遗传信息的载体,此外少量病毒的遗传信息的载体是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。

5.A 点评 本题考查的知识点是蛋白质代谢及其组成单位氨基酸的种类。组成人体内蛋白质的氨基酸约20种,其中必需氨基酸为8种,蛋白质是含有化学能的能源物质,经脱氨基作用后,其不含氮部分可被氧化分解释放能量,构成细胞的化合物有水、无机盐、糖类、蛋白质、脂质和核酸,其中后四类为有机化合物,组成细胞的有机物中蛋白质含量最多,蛋白质的种类较多,其中一类为激素类,如胰岛素、生长激素等,具有调节新陈代谢的作用。

6.C 点评 本考题考查的知识点是组成生物体的化学元素在生物界与非生物界及生物之间的统一性和差异性。组成生物体的化学元素中没有一种是生物特有的,在无机自然界中都能找到,从元素含量上分析,生物与无机自然界中的差异较大,各生物之间的差异也较大,如组成生物体的元素中,O元素含量最多,而C、H、N三种元素在组成人体的化学成分中质量分数占73%左右,这三种元素在组成岩石圈的化学成分中,质量分数还不到1%。按干重计算,Ca元素在人体细胞中的质量分数为4.67%,而在玉米中仅为0.23%,然而从元素种类分析,各种生物体中所含的元素种类却大体相同。

7.D 点评 本考题考查的知识点是糖类、脂质、蛋白质的组成元素。葡萄糖、淀粉均是糖类,糖类是由C、H、O三种化学元素组成的,脂肪主要由C、H、O三种元素组成,蛋白质主要由C、H、O、N四种元素组成。

8.C 点评 本考题考查的知识点是蛋白质的种类。在核糖体上合成的是蛋白质。肾上腺素是由肾上腺髓质所分泌的邻苯二酚的单胺类化合物,也称儿茶酚胺,淀粉、纤维素属于糖类,受体是蛋白质,胰高血糖素是由29个氨基酸组成的直链多肽,相对分子质量为3485,唾液淀粉酶是蛋白质。

9.D 点评 本考题考查的知识点是还原性糖的鉴定。还原性糖的鉴定原理是:还原性糖

和斐林试剂(或班氏试剂)混合,在沸水浴(加热)五分钟后会产生砖红色沉淀。观察到有砖红色沉淀,说明有还原性糖存在,如没有砖红色沉淀,说明没有还原性糖存在。

10. ABC 点评:本考题考查的知识点是生物体细胞中有机化合物的种类、分布及特点。本考题考查的知识点是蛋白质的多样性除与氨基酸种类、数目、排列顺序有关外,还与氨基酸形成肽链的空间结构有关,DNA是构成染色体的主要成分,与蛋白质共同组成染色体;脂类包括脂肪、类脂和固醇,其中固醇包括胆固醇、性激素和维生素D等;糖类包括单糖、二糖、多糖。在本题中乳糖属于二糖,故D选项不正确。

11. D 点评:本考题考查的知识点是水在生物体中的主要作用。水是生命的源泉,生命活动离不开水。水在生物体内的主要作用有:细胞内的良好溶剂,运输营养物质和代谢废物,直接参与生物化学反应,为细胞内的生化反应提供场所等。而生物体内贮存能量的物质主要是脂肪而不是水。

12. D 点评:本考题考查的知识点是氨基酸分子的结构特点。肽键是由一个氨基酸分子的羧基和一个氨基酸分子的氨基经脱水缩合形成的,故每一肽链中位于两端的氨基酸一个含有1个氨基,一个含有1个羧基。因该蛋白有4条肽链,故含游离的氨基至少是4个,羧基至少也是4个。

13. A 点评:本考题考查的知识点是氨基酸分子的结构通式。由氨基酸的结构通式可知,氨基酸固定的部分C、N、O、H的数目分别为2、1、2、4,再加上R基上的C、H、O的数目,可知选项A正确。

14. B 点评:本考题考查的知识点是核酸、糖类、蛋白质及脂质的化学元素组成。核糖核酸主要由C、H、O、N、P构成;糖类主要由C、H、O构成;蛋白质主要由C、H、O、N构成。

15. D 点评:本考题考查的知识点是蛋白质分子相对分子质量的计算。形成的蛋白质分子的相对分子质量=氨基酸平均相对分子质量总和-失去水分子的相对分子质量的总和。氨基酸分子数目:密码子(mRNA上碱基数):基因分子中碱基数=1:1(3):6。据此计算出氨基酸分子数目为 $2b/6$ 个,失去的水分子数为 $2b/6-n$ 个,蛋白质分子相对分子质量为 $2b/6 \times a - (2b/6 - n) \times 18$,即 $ab/3 - (b/3 - n) \times 18$ 。

16. C 点评:本题考查的知识点是蛋白质的鉴定。过氧化氢酶是蛋白质,蛋白质与双缩脲试剂发生作用,可产生紫色反应。

17. D 点评:本题考查的知识点是对生物基本特征的理解。生物适应不同的生活环境而出现的许多特征,是对环境适应的具体表现,是生物适应性,但决定这种性状出现则是该生物的遗传性。即选项中的遗传和变异。

18. D 点评:本题考查的知识点是性激素的成分及其作用。高等动物的性激素具有激发并维持动物第二性征的作用,性激素的化学成分属于脂类。

19. A 点评:本题考查的知识点是蛋白质结构多样性的原因。蛋白质分子的多样性取决于四个方面,即组成蛋白质的氨基酸种类不同、氨基酸数目不同、氨基酸排列顺序不同、蛋白质分子空间结构不同。

20. A 点评:本题考查的知识点是糖类、核酸的存在形式及分布。糖类可分为单糖、二糖、多糖,其中动物细胞重要的多糖是糖元,植物细胞重要的多糖是淀粉。核酸分为DNA、RNA两类,其中DNA主要存在于细胞核中,RNA主要存在于细胞质中。

21. B 点评:本题考查的知识点是蛋白质分子中肽键数的计算。氨基酸脱水缩合形成多肽的过程中,两个相邻的氨基酸缩合失去一分子水,同时形成一个肽键。多个(n 个)氨基酸缩合形成一条肽链(多肽),要失去 $n - 1$ 分子水,同时形成 $n - 1$ 个肽键;如果 n 个氨基酸缩合形成两条肽链(多肽),要失去 $n - 2$ 分子水,同时形成 $n - 2$ 个肽键;依次类推。因此,蛋白质分子中肽键数的计算为:肽键数(脱去的水分子数) = 氨基酸数 - 肽链数。

22. B 点评:本题考查的知识点是油料种子与淀粉种子萌发时耗氧量的比较。油料作物的种子含脂肪多,水稻、小麦等作物的种子含淀粉多。脂肪分子中的 H/C 的比例比淀粉中的大。有氧呼吸时,氧气的作用是与 H 结合生成水,因此消耗同质量的脂肪与淀粉,H/C 比例大的物质需氧量大。种子萌发时,细胞呼吸(主要是有氧呼吸)增强,因此,油料作物种子萌发时需氧量比含淀粉多的种子萌发时需氧量多。

23.2 3 核糖体 信使 RNA 上碱基排列顺序

点评:本题主要考查的知识点是基因控制蛋白质的合成以及相关肽键数、氨基酸数等方面的计算。此化合物是由 3 个氨基酸经缩合反应形成的化合物,叫三肽。每两个氨基酸分子结合时失去一分子水,所以生成的水分子数 = $3 - 1 = 2$;每两个氨基酸缩合形成一个肽键(—NH—CO—),那么此化合物就形成两个肽键。由于组成蛋白质的氨基酸约有 20 种,不同的氨基酸分子具有不同的 R 基,故此三肽中氨基酸的种类取决于 R 基。所有的蛋白质都是在核糖体上合成的,直接决定该三肽氨基酸种类和排列顺序的是 mRNA 上碱基排列顺序,而 mRNA 上碱基排列顺序最终又是由 DNA 决定的。

24. ①磷是叶绿体双层膜和基粒的构成成分 ②磷是 ATP 的成分,ATP 在能量转换中起重要作用 ③磷是叶绿体中 DNA 的构成成分 ④磷在光合作用的物质转化中起重要作用

点评:本题主要考查的知识点是磷在叶绿体结构及光合作用中的作用。磷是磷脂的组成成分,而磷脂是构成生物膜的成分之一,因此磷是构成叶绿体双层膜和类囊体膜(基粒)的成分;ATP 中具有三个磷酸基团,因此磷是 ATP 的成分,而 ATP 是生物生命活动的直接能源物质,核苷酸是由一分子含氮碱基、一分子五碳糖和一分子磷酸组成的,叶绿体中含有少量的 DNA,因此,磷是叶绿体中 DNA 的组成成分,磷还是光合作用中 NADP^+ 的组成成分,因此,磷在光合作用的物质转化中起重要作用。

25. (2)班氏试剂 革兰氏碘液 (4) ①将一种茅草的根切成薄片(或压碎),放在载玻片上,滴加 1~2 滴班氏试剂。将载玻片在酒精灯上加热,观察颜色变化。②将一种茅草的根切成薄片(或压碎),放在载玻片上,滴加 1~2 滴革兰氏碘液。将载玻片在酒精灯上加热,观察颜色变化。(5)(6)学生可以有几种不同的回答,但一定要求观察到的实验现象与结果分析一致(如:观察到有红黄色,说明有还原性糖存在,如没有红黄色,说明没有还原性糖存在。如果有蓝色或蓝紫色出现,说明有淀粉存在,如果没有蓝色或蓝紫色出现,说明没有淀粉存在。)(7)载玻片在火焰上加热时要来回移动,避免加热不匀而爆裂。

点评:本题主要考查的知识点是还原性糖与淀粉的鉴定方法及相关实验操作。还原性糖的鉴定原理是:还原性糖和班氏试剂(或斐林试剂)混合,在沸水浴(加热)后会产生砖红色沉淀。观察到有砖红色沉淀,说明有还原性糖存在,如没有砖红色沉淀,说明没有还原性糖存在。淀粉的鉴定原理是:淀粉遇革兰氏碘液会变成蓝色。如果有蓝色或蓝紫色出现,说明有淀粉存在,如果没有蓝色或蓝紫色出现,说明没有淀粉存在。



专题二 生物的结构基础

【命题趋势】

年份	知识点	省市	题型	分值
2005年	细胞周期	江苏	选择题	2分
	线粒体和叶绿体的结构、功能与分布	江苏	选择题	2分
	生物膜系统的主要生理作用	江苏	选择题	3分
	神经细胞和胰腺细胞的结构与分泌功能	江苏	选择题	3分
	物质运输的方式	上海	选择题	2分
	渗透作用的原理	上海	选择题	2分
	高尔基体的功能	上海	选择题	2分
	真核细胞与原核细胞的区别	上海	选择题	2分
	癌细胞的增殖方式	上海	选择题	2分
	植物组织培养需要的条件	上海	选择题	2分
	细胞有丝分裂核遗传物质分配特点	广东	选择题	2分
	物质进出细胞膜的方式	广东	选择题	2分
	单克隆抗体制备和应用	广东	选择题	2分
	细胞分裂	全国	选择题	6分
	生物膜的组成成分及功能	北京	选择题	6分
		天津	选择题	6分
	各种生物膜在结构和功能上的联系	广东	非选择	5分
线粒体、叶绿体、ATP、遗传信息、基因表达、兴奋传递等	辽宁	非选择	5分	
2004年	细胞器的分布、结构和功能	全国	选择题	6分
	细胞分化、分裂、衰老、死亡	江苏	选择题	4分
		江苏	选择题	3分
	细胞增殖	广东	选择题	2分
		江苏	选择题	2分
		全国	非选择	15分
	细胞结构和功能	广东	选择题	2分
			选择题	3分
		上海	选择题	1分
		广东	选择题	2分
膜系统结构功能	广东	选择题	2分	
细胞工程	广东	选择题	2分	
		选择题	3分	
物质通过膜的方式	北京	选择题	6分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2003 年	细胞分裂、分化、衰老和细胞结构功能	江苏	选择题	2 分
		江苏	非选择	11 分
	主动运输	江苏	选择题	2 分
	细胞工程	江苏	选择题	2 分
		江苏	选择题	6 分
		上海	选择题	1 分
		上海	非选择	8 分
		江苏	非选择	8 分
	全国	选择题	6 分	
	细胞增殖	上海	选择题	1 分
	细胞核功能	上海	选择题	1 分
细胞(图形)结构与功能	上海	选择题	5 分	
葡萄糖通过膜结构的磷脂分子层数	上海	选择题	2 分	
细胞器结构功能	广东	选择题	6 分	
2002 年	细胞器功能(产生水的细胞器)	上海	选择题	7 分
	原核细胞结构	广东	选择题	3 分
	细胞增殖	上海	选择题	4 分
		全国	选择题	6 分
	细胞增殖、衰老、癌变	广东、河南	非选择	8 分
	细胞核结构、功能	上海	选择题	4 分
	光镜下观测不出的细胞结构	广东	选择题	2 分
	细胞工程	全国	选择题	6 分
	物质通过膜的三种方式	广东	非选择	8 分
细胞膜图示分析	上海	非选择	9 分	
2001 年	细胞增殖	上海	选择题	4 分
	物质通过膜的两种方式	上海	选择题	2 分
	细胞工程	上海	选择题	2 分
		上海	非选择	11 分
		广东、河南	选择题	6 分
植物细胞亚显微结构模式图	上海	非选择	14 分	

高中生物教材细胞部分,由于细胞是生物体结构和功能的基本单位,是生物进行各项生命活动的根本保证,因此该专题正是生物学的基础和重点,也是各类考试命题的焦点。在历年的高考中,本专题的占分量一般在总分的 10% 以上,

从新一轮的高考试卷分析来看,主要有以下特点:死记硬背的内容不见了,弱化解题技巧、强化能力培养、强调理论联系实际的综合能力测试则成为一种发展趋势。分析近几年的高考生物试题,越来越突出对学生能力的考查,特别是考查学生的创意精神和实践能力,试题命制

由过去的以知识立意变为以能力立意(现在是以问题立意),真正把对能力的考核放在首位。能力主要突出以下几个方面:①使用恰当的生物学学术语等,准确阐述生物学事实或方法或概念;②理解图表含义,会用文字、数据、图形等多种形式描述生物学现象;③通过分析与综合,理解结构与功能、部分与整体以及生物与环境的关系等。

从试卷知识分布来看,试题常集中在物质进生物膜的方式及原理、细胞增殖、动植物细胞的亚显微结构及各部分的功能、细胞膜(膜系统)的结构和功能、细胞功能性、细胞工程、细胞的分化癌变和衰老以及真核细胞与原核细胞的结构特点与常见生物等。重点是:①线粒体、叶绿体的结构与功能统一关系及其在能量转换中的作用;②细胞周期中染色体、DNA的规律性变化及分析(图形、曲线);③理解细胞膜结构及功能并能运用相关知识解决实际问题;④细胞工程各技术在农林医疗卫生当代科技发展中的应用。

从题型及难度来看,本专题以往的考查多以选择题为主,少有简答题型,多考查理解与记忆能力,特别是归类、比较、识图辨析题型较多,基础性较强,部分选择题及简答题为图形题,少数题目综合性稍强,且具有立意于能力测试的趋向,与其他相关章节适度关联。以较低难度为主,兼顾中等难度题目,且中等难度题目以简答题为主,一般结合各种图形。

本专题知识与其他相关章节交汇考查方面:(1)与第一章细胞的物质基础相联系;(2)与第三章新陈代谢相关知识的渗透(如光合作用、细胞呼吸、水分吸收等);(3)与第五章生物的生殖和发育知识的交汇(如与减数分裂相比较辨析,细胞分裂与生物生殖的关系,细胞分化与发育的关系等);(4)可与核遗传、质遗传相联系;(5)可与选修课本第四章细胞和细胞工程紧密关联;(6)可与生态系统中物质循环及能量流动相联系。

【应试对策】

复习时要归类总结以形成知识网,注意物质基础以及结构与功能的统一,重视知识的发现过程(如细胞膜的结构特点及特性、细胞的分级离心等经典实验),对实验的原理、程序、现象、结论等的分析、归纳、总结等。对基本概念深入理解,认真辨别,应试时应仔细审题,抓住关键,需用生物体的结构和功能相适应的观点、用普遍联系的观点来分析图形、提取信息、处理信息,科学地解决问题。

复习时本专题命题常围绕以下几部分展开:

1. 细胞中各种细胞器(重点是线粒体、叶绿体、核糖体)形态、结构及功能的联系及其在能量转换中的作用,尤其是以图形题形式,通过识图作答综合考查学生多方面能力。
2. 理解细胞膜(膜系统)结构及功能并能运用相关知识解决实际问题。
3. 细胞分裂周期及分裂过程中染色体、DNA、染色单体变化规律与减数分裂比较和图形辨析。
4. 细胞质基质在细胞代谢中的作用。
5. 细胞核在代谢及遗传方面的重要作用。
6. 细胞分化与个体发育及全能性关系,细胞癌变的发生机理及细胞衰老的特征。
7. 随着高科技的发展,细胞工程、细胞组织培养、克隆技术等科技前沿问题频频出现于近年高考题中。

真核细胞的结构与功能是本部分的主要考点,对于组成细胞的各个细胞器及其功能的复

习,我们要求学生采用边绘图边回想各细胞器功能的方法进行复习(特别强调线粒体、叶绿体、细胞膜结构与功能),这样做能使学生较好地掌握各个细胞器的功能。培养生物体结构与功能是相适应的观点,因此不同部位、不同功能的细胞,其细胞器的含量也不相同,且它们各自具有不同的功能。细胞核在代谢及遗传方面的重要作用,这是我们在复习时应该注意的问题。

细胞分裂是本部分的另一个重要考点,因此,我们在复习时,要掌握染色体在整个分裂过程中发生的变化,要求学生对有丝分裂各个时期能够识图、绘图,并与减数分裂的两次细胞分裂进行比较,搞清在这两种分裂过程中染色体、DNA的变化曲线的含义。

细胞的分化与个体发育及全能性关系,细胞癌变的发生机理及细胞衰老的特征,也是近年高考热点,主要理解其概念,了解有关的特点、实例。

“细胞工程”一章内容,在必修教材(第一册)细胞的基础上,重点介绍了细胞内的膜结构,突出强调了细胞内具有膜结构的细胞器。细胞器一方面行使着不同的功能,另一方面又相互联系,成为一个有机整体。这种联系是建立在膜的结构与功能具有连续性基础之上的。细胞工程是在细胞水平上的生物工程,由于该项综合科学技术是按照人们的意愿来改造生物细胞内的遗传物质或获得细胞产品,因此,应用广泛且意义重大。这部分的内容也是新教材的重点之一,在新的考试模式中,必定会有更多的涉及。本章主要着眼于和其他知识点之间的联系,高考出题的重点是考查生物膜系统内部的结构之间以及细胞膜的结构和功能间的联系,细胞工程方面则多以图文信息转换的形式,将细胞工程技术与遗传变异联系,讨论遗传物质、性状的变化,对细胞的全能性则要求能够理论(概念)联系实际(生产实践)地加以理解、说明和表达。

另外,还应特别关注应用生物技术育种的原理和方法等内容,利用植物细胞杂交技术培育新品种,植物体细胞杂交是细胞工程的主要内容。植物体细胞杂交是指用两个来自不同植物的体细胞融合成一个杂种细胞,并且把杂种细胞培育成新的植物体的方法。其具体过程是:第一步:去掉细胞壁分离出有活力的原生质体。去掉细胞壁的常用方法是酶解法,即用纤维素酶和果胶酶等分解植物细胞的细胞壁。第二步:将两个具有活力的原生质体放在一起,通过一定的技术手段进行人工诱导实现原生质体的融合。常用的诱导方法有两类:物理法和化学法。物理法是利用离心、振动、电刺激等促进原生质体的融合;化学法是用聚乙二醇(PEG)等试剂作为诱导剂诱导融合。第三步:将诱导融合得到的杂种细胞,用植物组织培养方法进行培育,就可以得到杂种植株。该种育种方法的优点是能克服植物远源杂交不亲和的障碍,扩大了可用于杂交的亲本基因组合的范围,对培育新品种具有广阔的应用前景。

实验方面的考查要注意以下几个方面:

1. 教材规定实验的方法、原理的延伸应用,如细胞周期时间长短的大体测定等。
2. 挖掘教材实验内容,进行创新实验设计方面的考查,如膜通透性的模拟实验,核质互作探究实验等。

【试题类编】

一、选择题

1. ('05江苏)下表所列不同细胞的细胞周期持续时间(h)。据表分析可以得出的结论

是

()

细胞	分裂间期	分裂期	细胞周期
十二指肠细胞	13.5	1.8	15.3
肿瘤细胞	18.0	0.5	18.5
纤维细胞	19.3	0.7	20.0

- A. 分裂期和细胞周期均最短的是肿瘤细胞
 B. 分裂期占细胞周期时间比例最小的是十二指肠细胞
 C. 不同种类细胞的细胞周期持续时间不同
 D. 不同种类细胞的分裂都是同步进行的
2. ('05 江苏)线粒体和叶绿体都是进行能量转换的细胞器。下列相关叙述错误的是

()

- A. 两者都能产生 ATP,但最初的能量来源不同
 B. 需氧型生物的细胞均有线粒体,植物细胞都有叶绿体
 C. 两者都含有磷脂、DNA 和多种酶,叶绿体中还含有色素
 D. 两者都有内膜和外膜,叶绿体基质中一般还含有基粒

3. ('05 江苏)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

4. ('05 江苏)人体的神经细胞与胰腺细胞共同的特征有

()

- A. 核膜周期性地消失与重建
 B. 细胞形成较多突起
 C. 具有分泌功能
 D. 线粒体较丰富

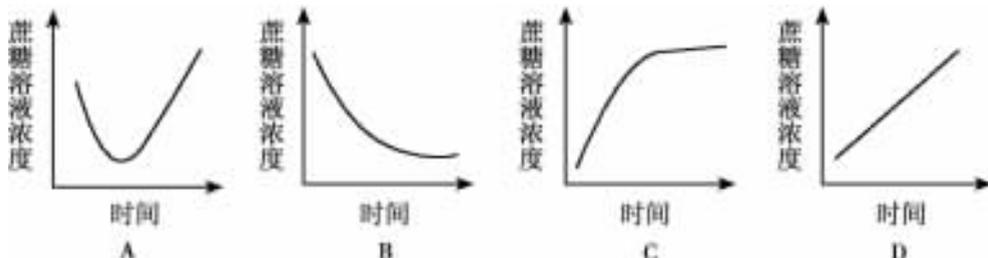
5. ('05 全国)氧气透过肺泡进入毛细血管的过程是

()

- A. 全部为主动运输
 B. 大部分为扩散作用,少部分为主动运输
 C. 全部为扩散作用
 D. 少部分为扩散作用,大部分为主动运输

6. ('05 上海)将盛有一定浓度蔗糖溶液的透析袋口扎紧后浸于蒸馏水中,下图表示透析袋中蔗糖溶液浓度与时间的关系,正确的是

()

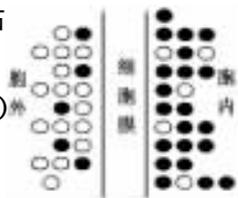


7. ('05 上海)雄性家兔体细胞中高尔基体数量最多的是

()

- A. 神经细胞
 B. 心肌细胞
 C. 乳腺细胞
 D. 红细胞

8. ('05 上海)某单细胞生物,体内不具有叶绿体但具有叶绿素,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
9. ('05 上海)在不断增长的癌组织中,癌细胞 ()
 A. 通过减数分裂不断增殖 B. 都有染色单体
 C. 都在合成蛋白质 D. DNA 量都相等
10. ('05 上海)将胡萝卜韧皮部细胞培养成幼苗时,下列条件中不需要的是 ()
 A. 具有完整细胞核的细胞 B. 一定的营养物质和植物激素
 C. 离体状态 D. 导入指定基因
11. ('05 广东)细胞有丝分裂完成后,平均分配到两个子细胞中的物质是 ()
 A. 线粒体 DNA B. 细胞核 DNA C. 核糖体 RNA D. 叶绿体 DNA
12. ('05 广东)甲(○)乙(●)两种物质在细胞膜两侧的分布情况如图(颗粒的多少表示浓度的高低),在进行跨膜运输时,下列说法正确的是 ()



- A. 乙进入细胞一定有载体蛋白的参与
 B. 乙运出细胞一定有载体蛋白的参与
 C. 甲进入细胞一定需要能量
 D. 甲运出细胞一定不需要能量

13. ('05 广东)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
 D. 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
 B. 可以在生物体内生产,不能体外生产
14. ('05 全国)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
15. ('05 北京)结合表中数据,指出下列叙述错误的是 ()

成分	蛋白质 (质量分数/%)	脂类 (质量分数/%)
线粒体膜		
外膜	52	48
内膜	76	24

- A. 内膜含有许多与有氧呼吸有关的酶 B. 内膜比外膜具有更多的功能
 C. 内膜、外膜的化学组成大致相同 D. 内膜表面积大,导致蛋白质含量高

16. ('05 天津)下列有关细胞结构和功能的叙述,正确的是 ()
 A. 人的肾小管上皮细胞中没有胰岛素基因
 B. 人体内不再分裂的体细胞中共有 46 个 DNA 分子
 C. 性激素的合成与内质网有关
 D. 内质网与细胞膜相连,不与核膜相连
17. ('04 全国)下列含有质体的细胞是 ()

- A. 细菌 B. 果蝇细胞 C. 叶肉细胞 D. 蛙血红细胞
18. ('04 江苏)细胞衰老是一种正常的生命现象。人的细胞在衰老过程中不会出现的变化是 ()
- A. 细胞内有些酶活性降低 B. 细胞内色素减少
C. 细胞内水分减少 D. 细胞内呼吸速度减慢
19. ('04 全国)染色体和染色质是同一物质在细胞周期不同时期的两种存在形态,其中 ()
- A. 间期为染色体,分裂中期为染色质 B. 间期为染色体,分裂后期为染色质
C. 间期为染色质,分裂中期为染色体 D. 分裂中期为染色体,后期为染色质
20. ('04 全国)下列生命活动过程中高尔基体参与的是 ()
- A. 植物细胞壁的形成 B. 分解葡萄糖产生 ATP
C. 以氨基酸为原料合成肽链 D. 以核苷酸为原料合成核酸
21. ('04 江苏)下列关于 DNA 分子和染色体数目的叙述,正确的是 ()
- A. 有丝分裂间期细胞中染色体数目因 DNA 复制而加倍
B. 有丝分裂后期细胞中 DNA 分子数目因染色体着丝点分裂而加倍
C. 减数第一次分裂后细胞中染色体数目因同源染色体分离而减半
D. 减数第二次分裂过程中细胞中染色体与 DNA 分子数目始终不变
22. ('04 江苏)下列人体细胞中分化程度最低的是 ()
- A. 胚胎干细胞 B. 造血干细胞 C. 胰腺细胞 D. 肌肉细胞
23. ('04 江苏)乳腺细胞和唾液腺细胞都来自外胚层。乳腺细胞能够合成乳蛋白,不能合成唾液淀粉酶,而唾液腺细胞正相反。对这一现象的解释是 ()
- A. 唾液腺细胞没有合成乳蛋白的基因
B. 乳腺细胞没有合成唾液淀粉酶的基因
C. 两种细胞都有合成乳蛋白、唾液淀粉酶的基因
D. 两种细胞中相关基因选择地表达
24. ('04 全国)植物细胞中含有 DNA 的结构是 ()
- A. 细胞膜和细胞壁 B. 液泡和核糖体
C. 线粒体和细胞核 D. 染色体和叶绿体
25. ('04 上海)下列关于细胞工程的叙述中,错误的是 ()
- A. 植物细胞融合必须先制备原生质体
B. 试管婴儿技术包括人工授精和胚胎移植两方面
C. 经细胞核移植培育出的新个体只具有一个亲本的遗传性状
D. 用于培养的植物器官或组织属于外植体
26. ('04 全国)在核糖体上合成的物质是 ()
- A. 核酸 B. 多糖 C. 氨基酸 D. 多肽
27. ('04 北京)新生儿小肠上皮细胞通过消耗 ATP,可以直接吸收母乳中的免疫球蛋白和半乳糖。这两种物质分别被吸收到血液中的方式是 ()
- A. 主动运输、主动运输 B. 内吞、主动运输

C. 主动运输、内吞

D. 被动运输、主动运输

28. ('04 全国)用动物细胞工程技术获取单克隆抗体,下列实验步骤中错误的是 ()

A. 将抗原注入小鼠体内,获得能产生抗体的 B 淋巴细胞

B. 用纤维素酶处理 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞

C. 用聚乙二醇作诱导剂,促使能产生抗体的 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合

D. 筛选杂交瘤细胞,并从中选出能产生所需抗体的细胞群,培养后提取单克隆抗体

29. ('03 江苏)将小鼠骨髓瘤细胞与一种 B 淋巴细胞融合,可使融合的细胞经培养产生单克隆抗体,其依据是 ()

A. B 淋巴细胞可以产生抗体,但不能无限增殖

B. B 淋巴细胞只有与骨髓瘤细胞融合后才能产生抗体

C. 骨髓瘤细胞可以无限增殖,但不能产生抗体

D. 骨髓瘤细胞可以产生抗体,但不能无限增殖

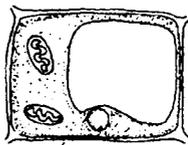
30. ('03 上海)右图是一细胞的模式图。下列有关该细胞的叙述中,错误的是 ()

A. 能进行光合作用的细胞

B. 能进行有氧呼吸的细胞

C. 有核孔的细胞

D. 有纤维素的细胞



31. ('03 广东)动物体内高尔基体数量最多的细胞是 ()

A. 神经细胞

B. 肌肉细胞

C. 腺细胞

D. 红细胞

32. ('02 上海)紫色洋葱外表皮细胞的色素存在于细胞的 ()

A. 细胞膜

B. 细胞质基质

C. 液泡

D. 细胞核

33. ('02 广东、河南)原核细胞内没有 ()

A. 内质网

B. 核膜

C. 核糖体

D. 线粒体

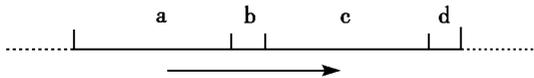
34. ('02 上海)下图中 a→d 表示连续分裂细胞的两个细胞周期。下列叙述不正确的是 ()

A. a 和 b 为一个细胞周期

B. c 段结束 DNA 含量增加一倍

C. 遗传物质平分一般发生在 d 段

D. b 和 c 为一个细胞周期



35. ('02 全国)一只羊的卵细胞核被另一只羊的体细胞核置换后,这个卵细胞经过多次分裂,再植入第三只羊的子宫内发育,结果产下一只羊羔。这种克隆技术具有多种用途,但是不能 ()

A. 有选择地繁殖某一性别的家畜

B. 繁殖家畜中的优秀个体

C. 用于保存物种

D. 改变动物的基因型

36. ('01 上海)胚胎移植技术目前主要应用于 ()

A. 解决某些不孕症者的生育问题

B. 治疗某些遗传病

C. 提高良种家畜的繁殖力

D. 提高动物的抗病力

37. ('01 广东、河南)某名贵花卉用种子繁殖会发生性状分离,为了防止性状分离并快速繁殖,可以利用该植物体的一部分器官或组织进行离体培养,发育出完整的植株。进行离体培

养时不应采用该株的

()

A. 茎尖

B. 子房壁

C. 叶片

D. 花粉粒

二、非选择题

38. ('05 广东)用含有 ^{35}S 标记氨基酸的培养基培养动物细胞,该细胞能合成并分泌一种含 ^{35}S 蛋白质。

(1)请写出 ^{35}S 在细胞各结构间移动的先后顺序(用“ \rightarrow ”表示先后顺序)。

(2)写出上述蛋白质合成和分泌过程中相关细胞器的功能。

39. ('05 辽宁)请填空回答下列问题:

(1)植物细胞中有多种细胞器,在光照下能够释放氧气的细胞器是_____ ;在黑暗中能够消耗氧气,产生 ATP 的细胞器是_____。

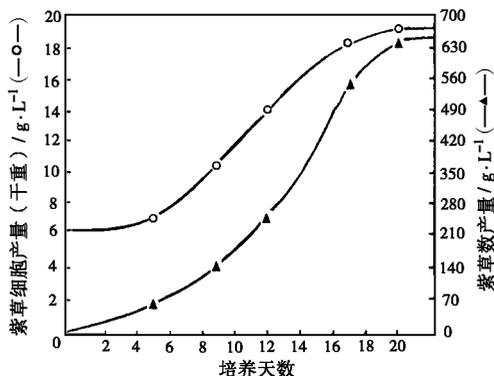
(2)植物叶绿体色素分布在_____上,其吸收的光能,在光合作用的_____阶段能够转化为化学能并储存在 ATP 中,ATP 在_____阶段参与三碳化合物的还原。

(3)生物的遗传信息储存在基因的_____之中。生物体内基因控制蛋白质的合成要经过_____和_____两个阶段。

(4)在实验条件下,刺激一条离体神经纤维中间段的某处,所产生兴奋的传导方向是_____。当人体受到刺激,感受器兴奋,兴奋在反射弧中通过突触时,其传递方向是_____向的,这是由于突触前膜释放的_____作用于突触后膜造成的。

(5)在生态系统中,生物与生物、生物与环境之间相互作用,通过_____和_____而形成统一整体。

40. ('04 江苏)紫草素是紫草细胞的代谢产物,可作为生产治疗烫伤药物的原料。用组织培养技术可以在生物反应器中通过培养紫草细胞生产紫草素。下图记录了生物反应器中紫草素产量、紫草素产量随培养时间发生的变化。



(1)在生产前,需先加入紫草细胞作为反应器中的“种子”。这些“种子”是应用组织培养技术,将紫草叶肉细胞经过_____而获得的。这项技术的理论基础是_____。

(2)从图中可以看出:反应器中紫草细胞的生长呈现_____规律,影响紫草素产量的因素是_____和_____。

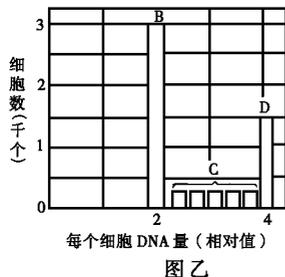
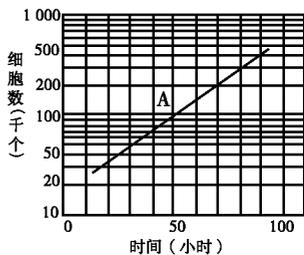
(3)在培养过程中,要不断通入无菌空气并进行搅拌的目的是_____和_____。

41. ('04 全国)为了促进有丝分裂物质对细胞分裂的促进作用,将小鼠的肝细胞悬浮液分成等细胞数的甲、乙两组,在甲组的培养液中加入³H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷(³H- TdR);乙组中加入等剂量的³H- TdR 加入促进有丝分裂物质。培养一段时间后,分别测定甲、乙两组细胞的总放射强度。据此回答下列问题:

- (1)细胞内³H- TdR 参与合成的生物大分子是_____ ,该种分子所在的细胞结构名称是_____。
- (2)乙组细胞的总放射性强度比甲组的_____ ,原因是_____。
- (3)细胞利用 ³H- TdR 合成生物大分子的过程发生在细胞周期的_____ 期。
- (4)在上述实验中选用 ³H- TdR 的原因是_____。

42. ('03 上海)回答下面有关哺乳动物细胞培养的问题。

(1)培养中的细胞数目的增加和培养时间的关系如图甲。据图读出该细胞完成一个细胞周期所需要的时间(T)是_____ 小时。

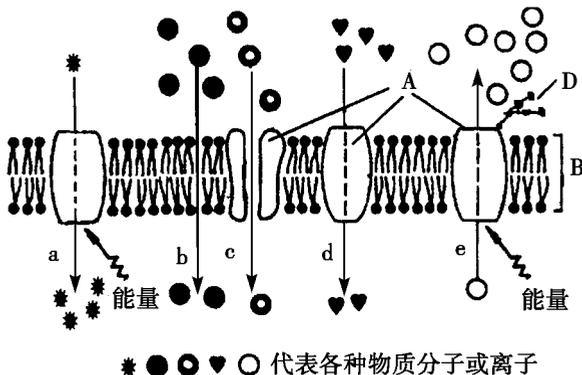


(2)从图甲的 A 点取出 6 000 个细胞,测定每个细胞的 DNA 含量,结果如图乙。图乙的 B、C、D 中,表示处于 S 期的是_____ ,表示处于 G₂ 和 M 期的是_____ ,表示处于 G₁ 期的是_____。

(3)若取样的 6 000 个细胞中,处于 M 期细胞的数目是 300 个,则处于 S 期和 G₂ 期的细胞数分别是_____ 和_____ 个。

(4)细胞周期中,完成各期所需时间的计算公式是 $t = T \times n/N$ (N 是取样的总细胞数, n 是各期的细胞数),则该细胞完成分裂期和间期的时间分别是_____ 和_____ 小时。

43. ('02 上海)下图为物质出入细胞膜的示意图。请据图回答:



* ● ○ ▼ ○ 代表各种物质分子或离子

2006

使细胞呼吸缺少原料而减少能量供应。根吸收水分和吸收矿质元素是两个相对独立的过程,但两者间存在着密切的联系,矿质元素的吸收需溶解在水中才能进行,而矿质元素的吸收可增大细胞液的浓度而有利于渗透吸水。

21. B 点评:本题考查的知识点是酶的专一性。组成生物体的各类细胞都是已经分化了的细胞,其细胞的功能已分别向着某一特定方面转化,根据生物体结构与功能相适应的原则,各类细胞内所含有的酶的种类和数量的不同,导致组成生物体的各类细胞的形态、结构、功能的不同。

22. B 点评:本题考查的知识点是以具体实验为背景考查植物水分代谢的基本概念、渗透作用及水分的运输和蒸腾作用。活的、成熟的植物细胞是一个渗透系统,这是因为原生质层是选择透过性膜,当膜两侧溶液的浓度不同时,水分子表现出由低浓度一侧向高浓度一侧运动。就题目中给出的选项分析:(1)玻璃管内的水分子不运动;(2)蒸腾作用和渗透作用使玻璃管内的水向上运动;(3)由于玻璃管两端的蔗糖溶液浓度相同,故玻璃管内的水分子不运动;(4)玻璃管两端的液体浓度不同,出现水分子高浓度一侧渗透多,低浓度一侧渗透少,出现玻璃管内水分子的流动。

23. BD 点评:本题考查的知识点是 ATP 的利用。生物体内的绝大多数化学反应是需要消耗能量的,在题目中给出的选项中,A 项产生能量;C 项属于植物细胞渗透作用,不消耗能量;蛋白质合成与动作电位恢复为静息电位这两项都需要消耗能量。

24. (1)主动运输 K^+ 的吸收速率随氧含量的增加而增加 能量 根部细胞膜上运输 K^+ 的载体数量

(2)10 到最适温度范围内,随温度的升高而升高,超过最适温度,随温度的升高而降低

(3)Ca 或 Fe

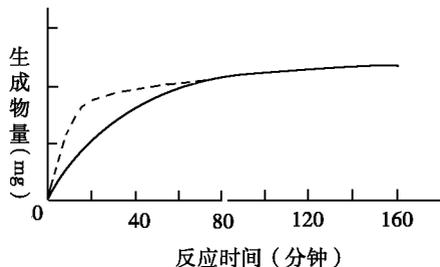
点评:本题考查的知识点是植物矿质元素的吸收、利用。植物细胞对矿质元素吸收的过程是一个需要载体协助、消耗 ATP 的主动运输过程。影响 ATP 形成的因素均可影响对矿质元素的吸收,如氧分压、温度等。当氧分压较低时,产生 ATP 较少时,ATP 是限制吸收矿质元素的制约因素,此时载体“闲着”没有参与主动运输。当氧分压较高时,产生 ATP 较多时,膜上某种离子载体完全参与主动转运矿质离子的过程,因而此时载体数目成为吸收矿质离子的限制因素。温度影响酶的活性,从而影响呼吸作用 ATP 的形成,进而影响矿质元素的吸收。在一定范围内,随温度的升高而升高,超过最适温度,随温度的升高而降低。吸收后的矿质元素有的能转移重复利用,有的不能,如 Ca 或 Fe 吸收后在植物体内形成稳定化合物。

25. (1)绿色 黄色;(2)浅 缺 Mg 导致下部叶片叶绿素分解, Mg 被运至上部叶片中,造成下部叶片叶绿素含量减少;(3)某种元素是否为植物必需的矿质元素。

点评:本题(1)考查了运用溶液培养法分析 Mg 的生理作用及对表格数据分析的能力与对实验现象和结果进行解释和分析的能力。(1)表中所列 A、B 两种培养液,可知 B 培养液中缺少 $MgSO_4$,若干天后发现,两组番茄苗下部叶片颜色不同,甲组应是正常,呈绿色,乙组所用 B 培养液中缺少 $MgSO_4$, Mg 是合成叶绿素必需的矿质元素,下部的老叶叶绿素分解, Mg 被运至上部嫩叶中,所以下部叶片呈黄色。取两组不同颜色的等量叶片提取、分离叶绿体色素。层析结果表明,两组叶片的类胡萝卜素颜色相同,但因乙组缺 Mg 导致下部叶片叶绿素分解, Mg 被运至上部叶片中,造成下部叶片叶绿素含量减少,故乙组的叶绿素的颜色比甲组的浅。A 培养液为完全营养液, B 培养液为缺 Mg 营养液,因此该实验采用的方法可用来研究某种元素是否为植物必需的矿质元素。

26. (1)蛋白质 (2)底物量一定,底物已被消耗尽
(3)见右图 (4)不变 在 pH=2 时酶已经失活
(5)C

点评:本题考查的知识点是酶的专一性、高效性,以及酶需要适宜的温度和 pH。



(1)酶具有专一性,所以胰蛋白酶的作用是催化蛋白质的水解。

(2)曲线变成水平,说明已无生成物生成,而此时温度和 pH 都适宜,只有反应物已消耗尽的可能性了。

(3)增加胰蛋白酶的浓度会使反应速度加快,反应物的消耗会加快,而生成物的量的增加也会加快,但反应物的量是有限的,因此,生成物的量也是有限的,反应的快慢不会改变总生成物的量,所以画的曲线应表现出生成物的两提前达到最大值,但不能超过原曲线。

(4)胰蛋白酶的最适 pH 为 8.0~9.0,在 pH 为 2 时,胰蛋白酶因过酸而失去活性,无催化能力。

(5)37 是胰蛋白酶的最适温度,所以在 0 ~ 37 温度范围内,随温度升高,分解速度应逐渐加快。

27. 呼吸 光合 呼吸 高能磷酸键

点评:本题考查的知识点是 ATP 中的能量来源与贮存部位。人和动物的生命活动所需要的 ATP 主要通过呼吸作用释放出的能量来合成,植物体内 ADP 转化成 ATP 所需要的能量则主要来自光合作用和细胞呼吸。ATP 中的能量储存在高能磷酸键中。

28. (1)少 (2)A (3)N (4)有氧呼吸受到抑制(进行无氧呼吸) ATP 合成量减少,导致植物根系主动吸收矿质元素的量减少

点评:本题考查的知识点是植物对矿质元素的选择性吸收和影响植物对对矿质元素吸收的因素以及分析坐标曲线的能力。分析曲线可知,植物生长对乙元素的需要量较大,浓度范围大,而对甲元素的需要量较小,且浓度范围较小;当乙元素的浓度分别是 A、B、C 时,在 A 浓度下,施两种元素的肥料有利于植物的生长,因为在 A 浓度时,乙元素曲线在 A 点的斜率最大,表明植物生长由原来缓慢生长变为迅速生长。构成蛋白质、DNA 的元素分别是 C、H、O、N 和 C、H、O、N、P,但只有 N 才是构成蛋白质、DNA 的共有矿质元素。植物吸收矿质元素是一个主动运输的过程,当植物受到水淹时,土壤中氧气量不足,有氧呼吸受到抑制,ATP 合成量减少,导致植物根系主动吸收矿质元素的量减少。

29. (1)运用质壁分离的方法。

(2)先观察细胞的形态,然后使叶肉细胞处于较高浓度的蔗糖溶液中;观察植物细胞是否出现质壁分离的现象。如果出现质壁分离的现象,则可以判断为活细胞。

- (3)因为活细胞能够发生渗透作用,死细胞不能,所以可以用质壁分离的方法进行判断。

点评:本题考查的知识点是植物细胞的质壁分离及死活细胞的鉴定方法的应用。植物细胞是一个渗透系统,一个活的细胞,不断同外界进行物质和能量交换。当细胞液浓度大于周围溶液浓度时,植物细胞就吸水,反之就失水,发生质壁分离现象。

30. (1)A 没有矿质营养元素 B 营养元素不全 D 溶液浓度过大 (2)改良土壤和种植耐盐碱的作物(或选用耐盐碱的作物品种)

点评: 本题考查的知识点是植物水分代谢和植物的矿质营养。因为 A 为蒸馏水, 不含有植物所必需的矿质元素; B 溶液中仅含有 Na^+ 和 Cl^- , 矿质元素不全; D 中尽管含有植物所必需的全部矿质元素, 但溶液浓度过高, 会影响植物的吸水, 所以 A、B、D 幼苗均不能正常生长。要提高盐碱化地区农作物产量, 一方面要改良土壤, 另一方面要培育耐盐碱的作物。

31. (1)酸性 碱性 (2)高温煮沸使 A 酶及 B 酶均失去活性(或答酶失去活性)
(3)胃蛋白酶 多肽 (4)能吸收 蛋清已被分解成氨基酸

点评: 本题考查的知识点是酶的特性、酶的作用特点、胃和小肠分泌的消化酶以及蛋白质的分解产物等知识; 也考查了对实验过程和分析能力和对图表资料的理解能力。回答 A 酶和 B 酶发挥作用的 pH 环境要找到 pH 不同的两支试管, 实验一是第 2 管和第 3 管, 实验二是第 6 管和第 7 管, 通过分析这两对实验的结果, 找到 A 酶发挥作用的 pH 环境是酸性, B 酶发挥作用的 pH 环境是碱性。回答第 4 管、第 8 管液体不发生变化的原因, 要比较第 4 管与第 2 管, 第 8 管与第 6 管, 从而总结出煮沸后的酶失去了活性。如果第 2 管代表胃内的消化过程, 如果第 6 管代表小肠的消化过程, 则需要用蛋白质在胃内和小肠内的消化过程的知识进行分析才能得到结论。

32. 实验一说明: 枝条叶片通过蒸腾作用散失水分所产生的拉力, 是促使水分在植物体内向上运输的动力。

实验二说明: 根部生理活动(答“根部渗透吸水”或只答根部也可)能产生推动水分向上运动的压力。

根据这两个实验说明: 水分在植物体内上升的动力不但有蒸腾拉力, 还有根部产生的向上压力。

点评: 本题考查的知识点是植物的蒸腾作用。植物体内促使吸水以及水分在植物体内向上运输的动力主要是蒸腾作用。实际上蒸腾作用产生的蒸腾拉力是推动根系吸水的主要动力, 除此之外, 还有由植物根系的生理活动形成的使液流从根部上升的压力称为根压。如人受伤或折断的植物组织溢出的液体即伤流, 以及从未受伤叶片尖端或边缘向外溢出液滴的吐水现象均是由根压引起的。

33. (1)①收缩 盐水的浓度大于马铃薯细胞液的浓度, 由于渗透作用细胞内水分外流
②膨胀 马铃薯细胞液有一定浓度, 由于渗透作用水分进入细胞。

点评: 本题考查的知识点是渗透作用的原理及其应用。成熟的植物细胞是一个渗透系统。当外界溶液浓度大于细胞液浓度时, 细胞失水, 马铃薯块表现为皱缩。若用显微镜观察则出现质壁分离; 相反, 当细胞液浓度大于外界溶液浓度时, 细胞吸水膨胀; 当细胞液浓度等于外界溶液浓度时, 水分的进出达到平衡。



专题四 植物的新陈代谢(二)

(光合作用、细胞呼吸)

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	C ₃ 与 C ₄ 植物在固定 CO ₂ 方面的不同	江苏	选择题	2 分
	外界因素对植物呼吸作用的影响	江苏	选择题	2 分
	光照条件下光合作用与呼吸作用的关系	江苏	选择题	2 分
	呼吸作用与果实中还原糖含量变化的关系	江苏	选择题	2 分
	光合作用与呼吸作用间的关系	江苏	选择题	3 分
	细胞呼吸的有关计算	上海	选择题	2 分
	绿色植物叶片的功能	上海	选择题	2 分
	C ₃ 植物和 C ₄ 植物代谢和结构特点	广东	选择题	2 分
	C ₄ 植物中 C 的转移途径	全国	选择题	6 分
	C ₃ 植物和 C ₄ 植物进行光合作用的区别	全国	选择题	6 分
	C ₃ 与 C ₄ 植物叶片结构的区别	北京	选择题	6 分
	影响光合作用的因素	上海	非选择	9 分
线粒体和叶绿体的功能	广东	非选择	13 分	
2004 年	光反应与暗反应进行的场所	江苏	选择题	2 分
	光合作用中的物质变化	江苏	选择题	2 分
		全国	选择题	6 分
	色素的种类与作用	江苏	选择题	2 分
		全国	非选择	3 分
	叶绿体的分布	江苏	选择题	2 分
	光合作用与呼吸作用间的关系	广东	选择题	2 分
	光合作用的暗反应	广东	选择题	2 分
	C ₃ 、C ₄ 植物叶片结构特点	广东	选择题	2 分
	暗反应过程	广东	选择题	3 分
	植物有氧呼吸	上海	选择题	2 分
	光合作用	上海	非选择	13 分
	无氧呼吸的过程	广西	选择题	3 分
	影响光合作用的因素及作用	江苏	非选择	6 分
		北京	非选择	15 分
种子的无氧呼吸	全国	非选择	22 分	
光合作用与呼吸作用中 CO ₂ 的变化	全国	非选择	17 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2003 年	叶绿体的结构与功能	江苏	选择题	2 分
	光反应的产物	江苏	选择题	2 分
	光合作用的条件与产物	江苏	选择题	2 分
	叶绿体中色素的种类与吸收光谱	江苏	选择题	2 分
	C ₄ 植物暗反应中 CO ₂ 的固定	江苏	选择题	2 分
	植物不同部位的呼吸作用强度	江苏、广东	选择题	2 分
	叶绿体中色素提取的不同处理结果	江苏	非选择	7 分
	影响光合作用的因素及作用	江苏	非选择	6 分
	葡萄糖在细胞质中的变化	上海	选择题	2 分
	种子呼吸商的测定实验	上海	非选择	8 分
	绿色植物与人体健康	上海	选择题	3 分
	镁与叶绿素	上海	选择题	3 分
	光合作用与呼吸作用	全国	选择题	6 分
	光能吸收部位	北京	选择题	6 分
	种子呼吸强度比较	全国	选择题	6 分
	叶片代谢过程中有机物和矿质元素的运输	全国	选择题	6 分
2002 年	开花植物能量的来源	江苏	选择题	6 分
	叶绿素的合成条件	上海	选择题	1 分
	实验中氧气含量变化的分析	上海	非选择	7 分
	温度对 CO ₂ 吸收、水分散失的影响	上海	非选择	6 分
	同位素示踪有机物的运输	广东	选择题	2 分
	叶绿素溶剂	广东	选择题	2 分
	光合作用强度的影响因素	广东	选择题	3 分
		北京	选择题	6 分
	种子萌发过程中物质的变化	全国	选择题	6 分
呼吸作用	全国	选择题	6 分	
2001 年	葡萄糖在细胞质中的代谢	广东	选择题	2 分
	叶绿体与线粒体结构、功能的比较	广东	选择题	2 分
	种子呼吸与含水量的关系	广东	选择题	2 分
	细胞呼吸中 O ₂ 的作用	广东	选择题	2 分
	CO ₂ 是光合作用原料的实验分析	广东	非选择	8 分
	油料种子与淀粉种子元素组成特点(萌发需氧量)	全国	选择题	6 分
	光合作用强度与光照强度的关系	全国	非选择	7 分
	种子萌发过程中有机物的变化	全国	选择题	6 分

植物的新陈代谢是高中生物知识体系中的核心之一,是历年高考命题的重点和热点。新陈代谢是生物的最基本特征,也是生物体进行一切生命活动的基础。新陈代谢作为生命活动

的基本形式,既涉及到生物体上众多的结构,又以各项生理活动互相联系的形式而展开,因此,首先这部分内容与其他章节的内容有着十分密切的联系,为学科内综合提供了丰富的素材。第二,这部分内容有着丰富的与生产生活实际相联系的切入点,因而以此为背景,可进行理科综合或大综合试题的命制。第三,该部分内容所涉及到的植物生理实验较多,为高考命题提供了相当丰富的命题材料。

通过对历年高考情况的统计分析,本专题命题主要从以下几方面入手:

1. 光合作用“点”内的知识:叶绿体适于光合作用的结构特点;叶绿体色素及吸收光谱;光合作用的光反应与暗反应阶段物质与能量的变化;光反应与暗反应间的联系;外界因素(如光质、光照强度、温度、二氧化碳浓度、矿质元素、水等)对光合作用的影响及其机理;选修课本中的光能在叶绿体中的转换和 C_3 与 C_4 植物的区别;光合作用的重要意义。

2. 呼吸作用“点”内的知识:有氧呼吸和无氧呼吸的过程、联系、区别;有氧呼吸的各阶段物质与能量的变化;外界因素(如温度、氧气浓度、二氧化碳浓度、水等)对呼吸作用的影响及其机理;呼吸作用的重要意义。

3. 光合作用、呼吸作用与学科内其他知识的“点”间联系:与水分代谢、矿质代谢等的关系;光合作用与呼吸作用间的关系及有关能量利用、有机物产量的计算;与生态系统中生产者、物质循环和能量流动的关系;在生物进化中的意义;发酵工业与细胞呼吸的关系。

4. 利用光合作用与呼吸作用原理,设计或分析提高农作物产量及种子、果蔬的贮藏保存方法与措施。

从考点内容来看,本专题“植物的光合作用与细胞呼吸”是历年高考必考内容,是考试命题的焦点,有着不容忽视的重要地位。从考查角度上看,主要是围绕光合作用与呼吸作用的过程展开,通过考查两项生理过程的产物、物质变化、能量变化、限制条件以及两项生理过程的综合联系等方面进行全方位的考查。从试题类型来看,既有选择题也有非选择题(简答题),非选择题题型有填空题、分析说明题、识图作答题和实验设计探究题,而且以非选择题占分比例较大。选择题多侧重于基础知识与基本概念,简答题则一方面侧重于两项生理过程间的综合联系,另一方面侧重于以植物的光合作用与细胞呼吸的有关生理实验为背景的探究实验题,一般为据图回答分析题、实验设计与分析题等。此外,从近年来的高考命题分析可发现,在考查植物的光合作用与细胞呼吸(有氧、无氧呼吸)的知识时,命题设计多趋向于与其他知识综合,甚至出现跨学科综合。

【应试对策】

1. 应全面复习本专题的知识,并将知识系统化、网络化,使本专题的各知识点牢固地印刻在大脑中。

2. 复习中应从能量转变和物质变化两方面入手,全面把握光合作用与呼吸作用的条件、场所、过程、实质及影响因素,并注意加强对各知识点的归纳、比较和总结,如通过列表比较理解光反应和暗反应、有氧呼吸和无氧呼吸、光合作用和呼吸作用的区别联系等。

3. 本专题具有较强的综合性,不仅是两项生理活动间联系密切,而且与其他章节间也有着十分密切的联系,还与生产、生活实际有着紧密联系。因此,一要运用联系的观点,注意找出相关章节、相关学科交叉的知识点,如光合作用、呼吸作用与水分代谢、矿质代谢的关系;运用类比的观点,掌握各代谢过程的相似点,如温度对光合作用、呼吸作用、水分代谢、矿质代谢过程

的影响,饱和现象在 ATP 产生、矿质离子吸收量、光照强度、二氧化碳浓度、植物细胞吸水等过程都有出现。总之,要经过大脑的过滤与梳理,使相关的知识点在心中有数。二是要结合实例注重应用,本专题与农业生产、日常生活联系密切,因此,要结合实例分析外界因素对光合作用、呼吸作用的影响机理,以及在生产实践中如何采取措施促进光合作用提高产量以及促进或抑制细胞呼吸,能透过现象看本质,弄清相关的生物学原理。

4. 要掌握相关的实验,包括实验原理、方法步骤、材料器具、实验过程中可能遇到的情况、实验结果,了解科学实验探究的方法并学会独立设计相关实验。如关于光合作用与呼吸作用的实验性问题,要根据具体实验要求,选择恰当的实验条件和装置,了解科学的实验原理,设计合理的步骤,分析与预测出正确的实验结果结论。

5. 针对曲线、图表、实验设计与分析等形式的试题,要多做练习,进行强化训练,注重解题技巧,提高审题、识图、分析综合、文字及图形表达的能力。

【试题类编】

一、选择题

1. ('05 江苏)夏季中午强烈的阳光会导致植物气孔关闭。此时,下列植物中光合作用强度最高的是 ()

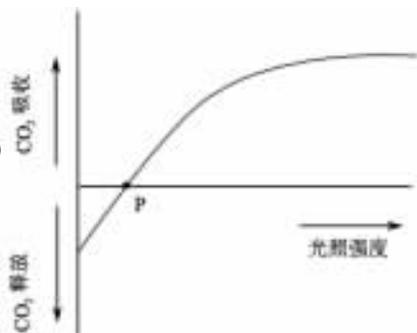
- A. 高粱 B. 水稻 C. 大豆 D. 小麦

2. ('05 江苏)蔬菜和水果长时间储藏、保鲜所需要的条件应为 ()

- 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

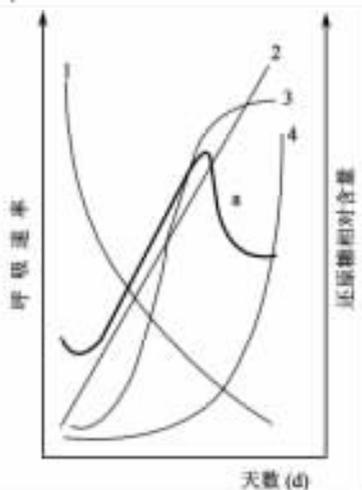
3. ('05 江苏)右图表示某种植物光照强度与光合作用强度的关系。P 点的生物学含义是 ()

- A. 无光合作用,有呼吸作用
B. 光合作用与呼吸作用达到动态平衡
C. 无呼吸作用,有光合作用
D. 光合作用与呼吸作用都不进行



4. ('05 江苏)香蕉成熟过程中,随着贮藏物质强烈水解并转化为还原糖,香蕉逐渐变甜,其呼吸速率变化如右图中曲线 a 所示。图中符合香蕉内还原糖含量变化趋势的曲线是 ()

- A. 曲线 1
B. 曲线 2
C. 曲线 3
D. 曲线 4



5. ('05 江苏)溴代麝香草酚蓝(BTB)是一种灵敏的酸碱指示剂,对光不敏感。其一定浓度的水溶液中性偏碱时呈淡蓝色,弱酸性时呈淡黄色。向 4 支试管分别注入 5 ml 淡蓝色 BTB 水溶液,根据下表的处理顺序操作。

试管号 \ 处理	I. 充入 CO_2 至过饱和	II. 放入适量黑藻	III. 适宜光照
1	-	+	+
2	+	-	+
3	+	+	-
4	+	+	+

注：“+”表示有，“-”表示无

在适宜黑藻生长的温度下放置 2 小时后，溶液呈现淡蓝色的试管有 ()

- A. 试管 1
B. 试管 2
C. 试管 3
D. 试管 4

6. ('05 上海) 酵母菌发酵产生 CO_2 的摩尔数为 N 。在安静情况下，人消耗同样数量的葡萄糖可以产生的 CO_2 量是 ()

- A. $\frac{1}{3}N \text{ mol}$
B. $3N \text{ mol}$
C. $6N \text{ mol}$
D. $12N \text{ mol}$

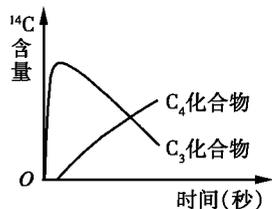
7. ('05 上海) 生长在自然保护区北坡的野生稻，其叶片的两个主要生理功能是 ()

- A. 吸收矿质元素和呼吸作用
B. 光合作用和蒸腾作用
C. 吸收水分和光合作用
D. 吸收水分和蒸腾作用

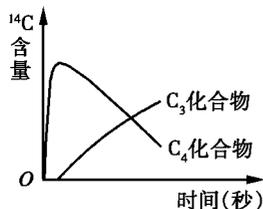
8. ('05 广东) 下列关于 C_3 植物和 C_4 植物代谢和结构特点的描述，正确的是 ()

- A. CO_2 都是先与五碳化合物结合，形成三碳化合物
B. CO_2 都是先与三碳化合物结合，形成四碳化合物
C. C_3 植物的叶肉细胞和维管束鞘细胞都具有叶绿体
D. C_4 植物维管束鞘细胞中叶绿体没有基粒

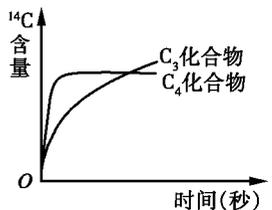
9. ('05 全国) 在光照下供玉米离体叶片少量的 $^{14}\text{CO}_2$ ，随着光合作用时间的延续，在光合作用固定 CO_2 形成的 C_3 化合物和 C_4 化合物中， ^{14}C 含量变化示意图正确的是 ()



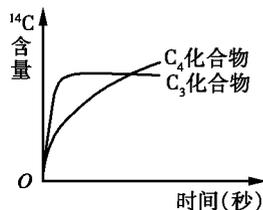
A.



B.

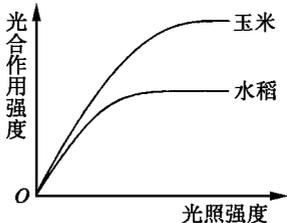


C.



D.

10. ('05 全国)右图表示在适宜的温度、水分和 CO_2 条件下,两种植物光合作用强度的变化情况。下列说法错误的是 ()



A. 当光照强度增加到一定程度时,光合作用强度不再增加,即达到饱和

B. C_3 植物比 C_4 植物光合作用强度更容易达到饱和

C. C_4 植物比 C_3 植物光合利用率高

D. 水稻是阴生植物,玉米是阳生植物

11. ('05 北京)下列能鉴别野牛草是否为 C_4 植物的简便方法是 ()

A. 制作叶表皮临时装片,观察气孔大小

B. 制作叶横切临时装片,观察叶脉结构

C. 分离、测定叶片中各种色素的含量

D. 用碘液测定叶片中淀粉的含量

12. ('04 江苏)光合作用的过程可分为光反应和暗反应两个阶段,下列说法正确的是 ()

A. 叶绿体的类囊体膜上进行光反应和暗反应

B. 叶绿体的类囊体膜上进行暗反应,不进行光反应

C. 叶绿体基质中可进行光反应和暗反应

D. 叶绿体基质中进行暗反应,不进行光反应

13. ('04 江苏)胡萝卜素和叶黄素在光合作用中的作用是 ()

A. 传递光能、传送电子

B. 传递光能、转变光能

C. 吸收光能、转变光能

D. 吸收光能、传递光能

14. ('04 全国)光合作用暗反应阶段中直接利用的物质是 ()

A. O_2 和 C_3 化合物

B. 叶绿体色素

C. H_2O 和 O_2

D. $[\text{H}]$ 和 ATP

15. ('04 全国)机体在一定时间内,呼吸作用产生的 CO_2 mol 数与消耗的 O_2 mol 数的比值,常用来判断呼吸分解有机物的种类。根据葡萄糖彻底氧化分解反应式计算,此比值应是 ()

A. 0.5

B. 1.0

C. 1.5

D. 2.0

16. ('04 全国)下列有关 C_4 和 C_3 植物的描述,错误的是 ()

A. C_3 植物维管束鞘细胞中含有叶绿体

B. C_4 植物维管束鞘细胞中含有叶绿体

C. C_3 植物叶肉细胞中含有叶绿体

D. C_4 植物叶肉细胞中含有叶绿体

17. ('04 全国)在光合作用的暗反应中发生的反应过程有 ()

A. CO_2 的固定, O_2 的释放

B. CO_2 的固定,糖的生成

C. H_2O 的分解, O_2 的释放

D. CO_2 的固定产物(C_3 化合物)的还原

18. ('04 全国)在无氧条件下,高等植物利用葡萄糖进行呼吸作用最后形成 ()

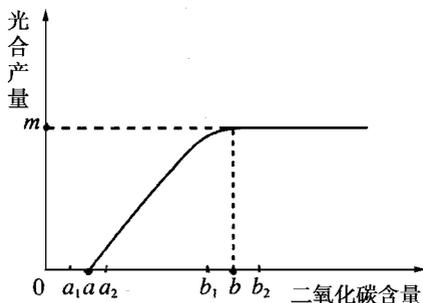
A. CO_2 和 H_2O

B. CO_2 和酒精

C. 乳酸

D. 丙酮酸和 CO_2

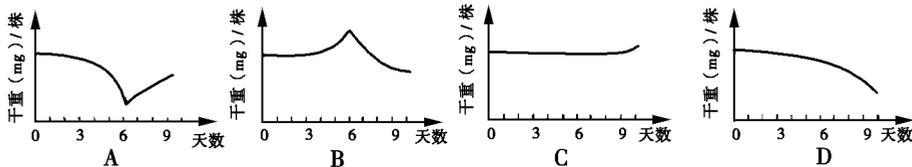
19. ('04 北京)在相同光照和温度条件下,空气中 CO_2 含量与植物光合产量(有机物积累量)的关系如右图所示。理论上某种 C_3 植物能更有效的利用 CO_2 ,使光合产量高于 m 点的选项是 ()



A. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_2 时

B. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_1 时

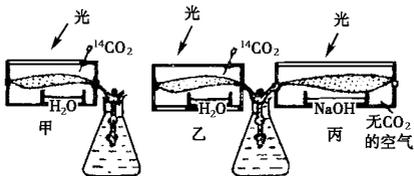
- C. 若 a 点在 a_2 , b 点在 b_1 时 D. 若 a 点在 a_1 , b 点在 b_2 时
20. ('04 全国) 根据生物知识判断下列叙述, 正确的是 ()
- A. 在植物体内积累的元素一定是植物的必需元素
B. 人体细胞进行无氧呼吸时, 既能释放二氧化碳, 又能产生大量能量
C. 在光合作用过程中, 既有水的分解, 又有二氧化碳的固定
D. 高等植物细胞壁主要由果胶和蛋白质构成
21. ('03 江苏) 叶绿体是植物进行光合作用的细胞器, 下面有关叶绿体的叙述正确的是 ()
- A. 叶绿体中的色素都分布在囊状结构的膜上 B. 叶绿体中的色素分布在外膜和内膜上
C. 光合作用的酶只分布在叶绿体基质中 D. 光合作用的酶只分布在外膜、内膜和基粒上
22. ('03 广东) 总体上讲, 植物体内的呼吸强度 ()
- A. 幼叶的比老叶的高 B. 萌发种子胚的比胚乳的高
C. 枝条基部的比尖端的高 D. 老根部分的比根尖的高
23. ('03 上海) 葡萄糖在细胞质内分解至丙酮酸的过程中, 下列叙述正确的是 ()
- A. 在线粒体中进行的无氧呼吸 B. 需在有氧条件下进行
C. 不产生 CO_2 D. 反应速度不受温度影响
24. ('03 辽宁) 下列关于光合作用和呼吸作用的叙述正确的是 ()
- A. 光合作用在白天进行, 呼吸作用在夜间进行 B. 光合作用为植物提供所需全部物质
C. 光反应在白天进行, 暗反应在夜间进行 D. 光合作用受 Mg 、 N 、 P 等矿物质元素的影响
25. ('03 北京) 叶绿体是植物进行光合作用的细胞器, 光能的吸收发生在叶绿体的 ()
- A. 内膜上 B. 基质中 C. 片层膜上 D. 各部位上
26. ('02 江苏) 有些植物在春天开花时, 叶子尚未生长出来, 开花时期植物需要的能量主要来自 ()
- A. 春天植物从土壤中吸收的矿质元素 B. 春天植物从土壤中吸收的有机肥料
C. 花瓣的光合作用 D. 上一年贮存在植物体中的营养物质
27. ('02 上海) 绿色植物在暗室中不能 ()
- A. 生长 B. 呼吸 C. 合成叶绿素 D. 吸收矿质元素
28. ('02 北京) 在温室中栽培作物, 如遇持续的阴雨天气, 为了保证作物的产量, 对温度的控制应当 ()
- A. 降低温室温度, 保持昼夜温差 B. 提高温室温度, 保持昼夜温差
C. 提高温室温度, 昼夜恒温 D. 降低温室温度, 昼夜恒温
29. ('02 全国) 番茄种子播种在苗床上, 在适宜的条件下第 6 天子叶展开, 第 9 天幼叶出现, 研究人员从种子到幼苗形成期每天测定其干重, 并绘制成曲线。下面四个曲线图中, 正确的是 ()



30. ('02 全国) 下列关于植物呼吸作用的叙述, 正确的是 ()
- A. 呼吸作用的中间产物丙酮酸可以通过线粒体双层膜

- B. 是否产生二氧化碳是有氧呼吸和无氧呼吸的主要区别
 C. 高等植物进行有氧呼吸,不能进行无氧呼吸
 D. 种子库中贮藏的风干种子不能进行呼吸作用

31. ('02 广东、河南)将两个枝条分别置于营养液中。其中一枝仅保留一张叶片(甲),另一枝保留两张叶片(乙、丙)叶片置玻璃盒中密封(玻璃盒大小足以保证实验顺利进行),在甲叶和乙叶的盒中注入 $^{14}\text{CO}_2$,装置如右图。照光一段时间后,可以检测到放射性的叶片 ()



- A. 仅在甲中 B. 仅在甲和乙中 C. 仅在甲和丙中 D. 在甲、乙和丙中

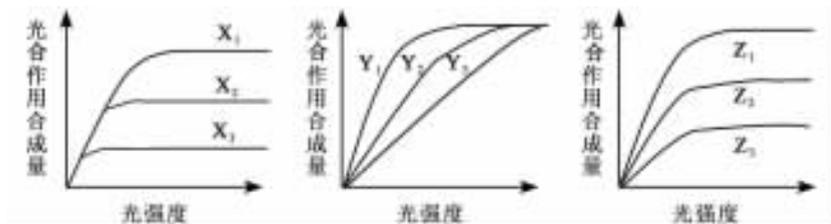
32. ('01 全国)如果一定量的黄豆全部萌发生成黄豆芽,黄豆芽中的有机物总量、有机物的种类分别比黄豆中 ()

- A. 多、多 B. 少、多 C. 多、少 D. 少、少

二、非选择题

33. ('05 上海)回答有关光合作用的问题。

下图表示当影响光合作用的因素 X、Y 和 Z 变化时,光合作用合成量和光强度的关系。



(1)图中 X_1 、 X_2 、 X_3 的差异是由于_____影响了光合作用的_____所导致。要提高大棚作物的光合作用合成量,由 X_3 增加为 X_1 ,最常采取的简便而有效的措施是_____。

(2)图中 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 的差异是由于_____影响了光合作用的_____所致。

(3)图中 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 的差异表现在光合作用中_____反应的不同,如果 Z 因素代表植物生长发育期,则代表幼苗期、营养生长期和现蕾开花期的曲线依次是_____。

34. ('05 广东)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:

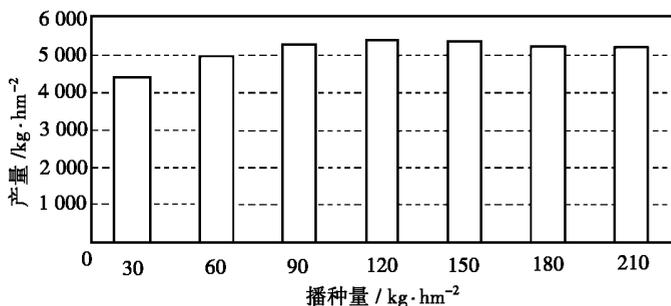
(1)叶绿体中合成 ATP 的能量来源是_____,合成的 ATP 用于_____释放的氧气的来源是_____, CO_2 除来自大气外还来源于_____。

(2)线粒体中合成 ATP 的能量来源是_____,合成的 ATP 用于_____吸收的氧气除来自大气外还来源于_____。

(3)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。

(4)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?

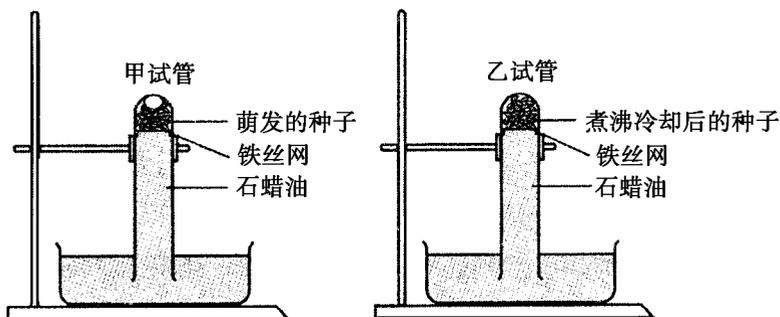
35. ('04 江苏)过去人们以为作物播种密度越大,产量越高。在保证营养需要的情况下,有人对小麦的产量与播种量的关系进行了研究,结果如右图所示。



(1)根据右图分析,当播种密度过大时小麦产量将_____。

(2)从影响光合作用效率的因素分析,产生上述现象的原因_____ ; _____。

36. ('04 全国)将等量萌发的种子和煮沸自然冷却后的种子分别放入甲、乙两个试管中,如下图所示本实验中石蜡油短期内不影响生物的生长。两试管中均无空气存在。据图分析回答:



(1)甲试管放置几个小时后,管内顶部出现气泡,其中的气体成分主要是_____ ;将该气体引入_____ 溶液中,可使该溶液变混浊。

(2)甲试管中产生气泡的现象是种子进行_____ 造成的,写出表示这一过程的反应式_____ 。

(3)乙试管在与甲试管同样的时间内,试管内顶部未出现气泡,原因是_____ 。

(4)乙试管继续放置几天,一些微生物开始繁殖,导致试管内顶部也出现少量气体,这是这些微生物从试管中的_____ 获得了所需要的营养物质进行新陈代谢的结果。一般来说,微生物所需要的营养要素可归纳成_____、_____、_____和_____ 五大类。

(5)这些微生物可能的来源是(答出两个来源即可。)_____ 。

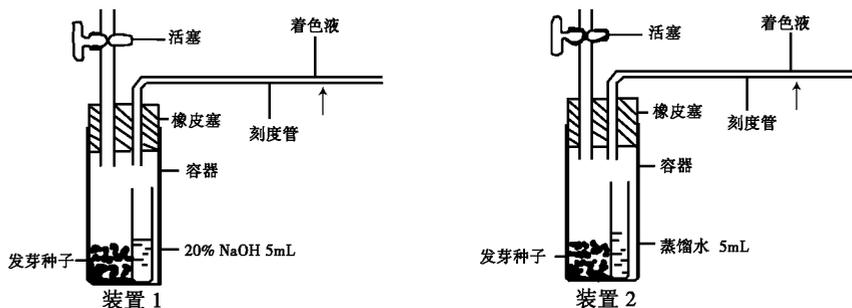
37. ('04 北京)根据光合作用的过程,指出影响植物光合作用的主要因素及其作用。

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

38. ('04 全国)丙酮可以由石油裂解产品丙烯来制备,利用丙酮提取叶绿体色素,经过层析,在滤纸上可出现黄绿色、蓝绿色、黄色、橙黄色的色素带,这些色素是(不要求答案顺序)_____ ,它们参与光合作用中的_____ 阶段。

39. ('03 上海)在科学研究中常用呼吸商($RQ = \frac{\text{释放的二氧化碳体积}}{\text{消耗的氧体积}}$)表示生物用于有氧

呼吸的能源物质不同。测定发芽种子呼吸商的装置如下图。关闭活塞,在 25℃ 下经 20 分钟读出刻度管中着色液移动距离。设装置 1 和装置 2 的着色液分别向左移动 x 和 y (mm)。 x 和 y 值反映了容器内气体体积的减少。请回答:



- 装置 1 的小瓶中加入 NaOH 溶液的目的是_____。
- x 代表_____值, y 代表_____值。
- 若测得 $x = 200$ (mm), $y = 30$ (mm) 则该发芽种子的呼吸商是_____。
- 若要测定已长出一片真叶幼苗的 RQ 值, 则应将该装置放于何种条件下进行, 为什么? _____。
- 为使测得的 x 和 y 值更精确, 还应再设置一对照装置。对照装置的容器和小瓶中应分别放入_____。设对照的目的是_____。

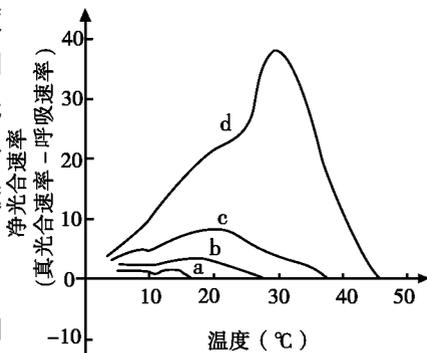
40. ('03 全国) 分别在 A、B、C 三个研钵中加 2 克剪碎的新鲜菠菜绿叶, 并按下表所示添加试剂, 经研磨、过滤得到三种不同颜色的溶液, 即深绿色、黄绿色(或褐色)、几乎无色。

处理	A	B	C
SiO ₂ (少量)	+	+	+
CaCO ₃ (少量)	-	+	+
95% 乙醇(10 毫升)	+	-	+
蒸馏水(10 毫升)	-	+	-

注: “+”表示加, “-”表示不加。

- 试回答: (1) A 处理得到的溶液颜色是_____ , 原因是_____。
- (2) B 处理得到的溶液颜色是_____ , 原因是_____。
- (3) C 处理得到的溶液颜色是_____ , 原因是_____。

41. ('03 全国) 光合作用受光照强度、CO₂ 浓度、温度等影响, 图中 4 条曲线(a、b、c、d) 为不同光照强度和不同 CO₂ 浓度下, 马铃薯净光合速率随温度变化的曲线。a 光照非常弱, CO₂ 很少(远小于 0.03%) ; b 适当遮荫(相当于全光照的 1/25), CO₂ 浓度为 0.03% ; c 全光照(晴天不遮荫), CO₂ 浓度为 0.03% ; d 全光照, CO₂ 浓度为 1.22%。请据图回答:



- 随着光照强度和 CO₂ 浓度的提高, 植物光合作用

(以净光合速率为指标)最适温度的变化趋势是_____。

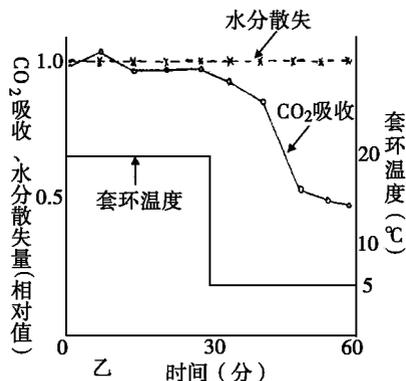
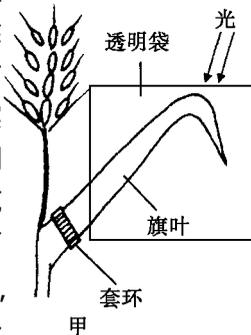
(2)当曲线 b 净光合速率降为零时,真光合速率是否为零?为什么?_____。

(3)在大田作物管理中,采取下列哪些措施可以提高净光合速率 ()

- A. 通风 B. 增施有机肥 C. 延长生育期 D. 施碳酸氢铵

42. ('02 上海)小麦籽粒成熟

过程中积累的糖类,主要是依靠穗下第一张叶片(旗叶)的光合作用供给的。有人做了这样一个实验(如图甲),将旗叶包在一透明的袋中,袋中始终保持 25℃ 及充足的 CO_2 。在旗叶基部安装一个可调节温度的套环。实验开始时,套环温度调节到 20℃,测定 30 分钟内透明袋中的 CO_2 吸收量、叶片水分散失量。



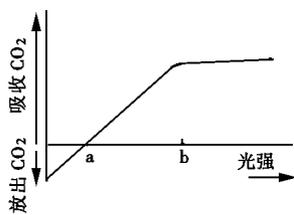
然后将基部套环温度调节到 5℃ 时,发现葡萄糖从旗叶向穗运输的过程被抑制,继续测定 30 分钟内透明袋中的 CO_2 吸收量、叶片水分散失量,测得的结果如图乙所示。请据图回答:

(1)叶片基部温度变化对袋内叶片蒸腾作用有无影响?_____。

(2)叶片基部处于低温(5℃)状态时,后 30 分钟, CO_2 的吸收速率下降与叶片气孔开闭状态是否有关?_____。理由是_____ ; CO_2 的吸收速率下降的主要原因是_____。

43. ('01 全国)植物的新陈代谢受外部环境因子(如光、温度)和内部因子(如激素)的影响,研究内、外因子对植物生命活动的影响具有重要意义。

右图表示野外松树(阳生植物)光合作用强度与光照强度的关系。其中的纵坐标表示松树整体表现出的吸收 CO_2 和释放 CO_2 量的状况。请分析回答:



(1)当光照强度为 b 时,光合作用强度_____。

(2)光照强度为 a 时,光合作用吸收 CO_2 的量等于呼吸作用放出 CO_2 的量。如果白天光照强度较长时期为 a,植物能不能正常生长?为什么?

(3)如将该曲线改绘为人参(阴生植物)光合作用强度与光照强度关系的曲线,b 点的位置应如何移动,为什么?

【解题点评】

1. A 点评 本题考查的知识点是 C_3 与 C_4 植物在固定 CO_2 方面的不同。 C_4 植物具有“ C_4 途径”,固定 CO_2 的能力比 C_3 植物强,在高温、光照强烈和干旱的情况下,虽然植物气孔关闭, C_4 植物能够利用叶片内细胞间隙中含量很低的 CO_2 进行光合作用。四个选项中只有 A 高粱为 C_4 植物。

2.B 点评 本题考查的知识点是外界因素对植物呼吸作用的影响。降低植物的呼吸作用,减少植物体内有机物的消耗,就能达到蔬菜与水果储存保鲜的目的。生活生产实际中可通过低温、低氧、干燥等手段来降低植物的呼吸作用,但是干燥不能保鲜,因此要保持一定的湿度。

3.B 点评 本题考查的知识点是光照条件下光合作用与呼吸作用的关系及识图能力。据图分析,P点是在一定光照下,因此,此时植物既进行光合作用也进行呼吸作用,但此时 CO_2 的吸收量与释放量均为零,说明 CO_2 的吸收量与释放量相等,即呼吸作用产生的 CO_2 量与光合作用吸收的 CO_2 量相等,光合作用与呼吸作用达到动态平衡。

4.C 点评 本题考查的知识点是对呼吸作用的理解及识图分析能力。据图分析:在果实成熟的过程中,起初细胞的呼吸速率是不断增强的,即呼吸作用是不断增强的,呼吸作用所消耗的底物是葡萄糖(还原糖),因此,呼吸作用增强所需要的葡萄糖量也就增加,贮存物质水解并转化成还原糖也越强,还原糖相对含量随之增多;反之,呼吸作用减弱,则所需分解的葡萄糖量也随之减少,贮存物质水解并转化成还原糖的过程也随之减弱,还原糖相对含量的变化较小。

5.AD 点评 本题考查的知识点是植物光合作用对二氧化碳的吸收与呼吸作用对二氧化碳的释放。 CO_2 溶于水后会形成以下动态平衡: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ 。光合作用吸收 CO_2 ,平衡向左移, H^+ 减少,水溶液呈偏碱性;呼吸作用产生 CO_2 ,平衡向右移, H^+ 增多,水溶液呈偏酸性,试管1和试管4中黑藻进行光合作用吸收 CO_2 ,试管2中无黑藻,试管3无光照,黑藻进行呼吸作用,试管2和试管3含有较多 CO_2 。

6.B 点评:本题考查的知识点是细胞呼吸的有关计算。酵母菌发酵产生 CO_2 的摩尔数为N,由反应式 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ 需消耗 $\text{N}/2$ 的葡萄糖;由人通过有氧呼吸消耗葡萄糖的反应式 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ 可的,人消耗 $\text{N}/2$ 的葡萄糖,可产生 3N 的 CO_2 。

7.B 点评:本题考查的知识点是绿色植物叶片的功能。绿色植物叶片的主要功能是进行光合作用和蒸腾作用。

8.D 点评 本题考查的知识点是 C_3 植物和 C_4 植物代谢和结构特点。 C_3 植物的叶肉细胞具有叶绿体,而维管束鞘细胞不含叶绿体, C_4 植物维管束鞘细胞中含有没有基粒的叶绿体。在 C_3 途径中, CO_2 先与 C_5 化合物结合,形成 C_3 化合物,而 C_4 途径中, CO_2 先与 C_5 化合物结合,形成 C_4 化合物, C_4 进入维管束鞘细胞的叶绿体中,释放一个 CO_2 ,并形成 C_3 化合物。

9.B 点评 本题考查的知识点是 C_4 植物中 C 的转移途径。玉米是 C_4 植物,光合作用中固定 CO_2 的途径是先进行 C_4 途径后进行 C_3 途径。 C_4 途径:在 C_4 植物叶肉细胞的叶绿体中在相关酶的作用下,一个 CO_2 被一个PEP所固定,形成一个 C_4 ; C_3 途径: C_4 化合物进入维管束鞘细胞的叶绿体中,释放出一个 CO_2 和一个丙酮酸, CO_2 被一个 C_5 化合物固定后形成两个 C_3 化合物。在 C_4 途径中,开始时随 CO_2 的增多,所形成的 C_4 随之增多,同时 C_4 释放的丙酮酸也会增多,丙酮酸在相关酶作用下,通过ATP供能,转化成PEP,最后达到一定时保持动态平衡, C_4 化合物维持在一定的含量,随后在 C_3 途径中,随着 C_4 化合物释放的 CO_2 的增多,被 C_5 固定后形成的 C_3 化合物不断增多积累。

10.D 点评 本题考查了 C_3 植物和 C_4 植物进行光合作用的区别。 C_4 植物进行光合作用最大的特点是能利用较低浓度的 CO_2 ,即在较低浓度 CO_2 的情况下也能正常进行光合作用。

据题图可知当光照强度增加到一定程度时,光合作用强度均不再增加。而在较强光照下, CO_2 成为限制光合作用强度的因素,所以 C_3 植物比 C_4 植物光合作用强度更容易达到饱和,由图中水稻曲线也可知,所以 C_4 植物比 C_3 植物光能利用率高。

11. B 点评:本题考查的知识点是 C_3 与 C_4 植物叶片结构的区别。植物叶片上的叶脉结构主要是由维管束构成的, C_4 植物的叶片中有围绕维管束的“花环型”结构,而 C_3 植物叶片没有。选项ACD在 C_3 与 C_4 植物中都具备,不能作为鉴别依据。

12. D 点评:本题考查的知识点是光合作用的光反应和暗反应的具体进行部位。叶绿体的类囊体和基质分别只含有光反应的酶和暗反应的酶,因而光反应阶段在叶绿体的类囊体上进行,暗反应阶段在叶绿体基质中进行。

13. D 点评:本题考查的知识点为色素的种类和功能。色素的主要功能是吸收、传递和转化光能。大部分叶绿素a、叶绿素b、胡萝卜素和叶黄素能够吸收与传递光能,而只有少数特殊状态的叶绿素a才能转化光能。

14. D 点评:本题考查光合作用过程中暗反应的过程。暗反应包括二氧化碳的固定和三碳化合物的还原,三碳化合物的还原时需要光反应为之提供[H]和ATP。因此,在光反应中所产生的[H]和ATP,可直接参与暗反应过程,将 CO_2 或 C_3 化合物还原为糖类。题中的叶绿体色素、 H_2O 和 O_2 等物质,都是光反应过程所需的物质或产生的物质。

15. B 点评:本题考查呼吸作用过程中产生的二氧化碳与消耗氧气的数量变化关系。

根据有氧呼吸的反应式: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$,有氧呼吸过程中产生的 CO_2 与消耗的 O_2 比为1:1,故比值应为1.0。

16. A 点评:本题考查 C_3 植物和 C_4 植物叶片结构的特点。 C_3 植物叶片中的维管束鞘细胞中不含有叶绿体,维管束鞘以外的叶肉细胞排列疏松,但都含有叶绿体。 C_4 植物的叶片中,围绕着维管束的是呈“花环型”的两圈细胞,里面一圈是维管束鞘细胞,含有无基粒的叶绿体;外面一圈是一部分叶肉细胞,含有叶绿体。

17. BD 点评:本题考查的是光合作用的光反应和暗反应中物质的变化。在光反应中,光被光合色素吸收,并传递给少数特殊状态下的叶绿素a。此时水被光解产生氢和氧,同时产生ATP,因此,光反应的反应过程至少有两步:一是 H_2O 的分解, O_2 的释放;二是ATP的生成。暗反应则包括二氧化碳的固定和三碳化合物(或二氧化碳)的还原。

18. BC 点评:本题考查对高等植物的无氧呼吸生成物质的理解。根据无氧呼吸反应的表达式,高等植物的无氧呼吸终产物为 CO_2 和酒精或乳酸,因为不同的细胞中与无氧呼吸有关的酶系统不同。

19. D 点评:本题考查的是通过对坐标图分析正确与否,考查光合作用知识的实际应用能力和变通思维方式。分析坐标图可知,要使某种 C_3 植物能更有效地利用 CO_2 ,即能利用较低浓度的 CO_2 (类似 C_4 植物),a点必须向 a_1 处移动;要使光合产量高于m点,若b点向 b_1 处移动,不一定能使光合产量高于m点,但向 b_2 处移动,由于其对 CO_2 利用率提高,有机物积累量增加,光合产量一定高于m点。

20. C 点评:本题考查的知识点有植物细胞壁的成分、必需元素与非必需元素、人体细胞无氧呼吸以及植物的光合作用。在植物体内积累的元素可多达60多种,而植物的必需元素却只有16种,A项错误;人体细胞无氧呼吸的产物是乳酸并释放出少量能量,而不会产生二氧化碳,B项错误;植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶,无蛋白质,D项错误;光合作用中的光

反应阶段水在光下的分解产生[H]和氧气,暗反应阶段的第一步是二氧化碳的固定,C项正确。

21.A 点评:本题考查的知识点是叶绿体的结构与功能。叶绿体内部有许多基粒,基粒又是由一个个囊状结构重叠而成。基粒与基粒之间是呈液态的基质。与光合作用有关的色素存在于囊状结构的薄膜上,这些色素可吸收、传递和转化光能。

22.AB 点评:本题考查的知识点是植物体的不同器官在不同时期的呼吸强度。植物体的不同器官在不同时期的呼吸强度是不同的,各器官的细胞在代谢旺盛的时期呼吸作用最强,萌发的种子细胞正在分裂、分化,需消耗大量的能量,所以呼吸强,幼叶正在进行细胞分裂,需消耗能量,呼吸作用是产生能量的主要途径。

23.C 点评:本题考查的知识点是细胞呼吸第一阶段的条件与物质变化。葡萄糖在细胞质基质中分解成2分子丙酮酸和少量[H]及少量的能量,这一阶段也是无氧呼吸的第一阶段,因此不需氧的参与。

24.D 点评:本题考查的知识点是光合作用和呼吸作用进行的条件。光合作用的一个重要条件是光,所以自然条件下光合作用只在白天进行,而呼吸作用则发生在所有的生物体内的所有时刻,有光无光都能进行,故A选项错误。光合作用主要为植物提供有机物,如糖类、蛋白质、脂肪等,而植物生长所必需的水分、矿物质等则主要是由根从土壤溶液中获得;二氧化碳主要是通过叶表面的气孔直接从大气中获得,故B选项描述有科学性错误。光合作用的光反应必须在有光的条件下进行,而暗反应则有光无光都能进行,所以C选项错误。光合作用的进行受到光照、温度、二氧化碳浓度、矿质元素等因素的影响。

25.C 点评:本题考查的知识点是光合作用中色素的功能与分布。因为在光合作用的光反应阶段,光能的吸收是靠色素完成的,而色素分布在叶绿体的片层膜上。

26.D 点评:本题考查的知识点是有些植物在春天开花时,叶子尚未生长出来,不能进行光合作用,那么植物开花所需的营养物质(如有机物),则主要来自上一年贮存在植物体内的营养物质。

27.C 点评:本题考查的知识点是叶绿素形成的条件。暗室内无光线,所有需要光的化学反应都不能进行。在题目给出的选项中,植物的生长、呼吸和吸收矿质元素离子,都不需要光,只有叶绿素的合成需要光。

28.A 点评:本题考查的知识点是温度对光合作用与呼吸作用的影响。植物的光合作用制造有机物,呼吸作用则消耗有机物,但这两种生理作用都是在一系列酶的作用下进行的,故可以通过调节温度来控制酶的催化作用。在题目给出的选项中,我们可选择降低温室的温度,保持昼夜温差。

29.A 点评:本题考查的知识点是种子萌发时的物质变化情况。该题的命题内容涉及到种子萌发和幼苗形成过程中的物质和能量供应等知识。种子萌发过程中,呼吸作用需要消耗能量,导致其干重下降,所以前6天的测定是一个下降的曲线。当子叶展开后,则进行光合作用,合成有机物,使其干重上升。在题目给出的选项中,只有A符合题意。

30.A 点评:本题考查的知识点是植物呼吸作用中有氧呼吸与无氧呼吸的区别。高等动物的有氧呼吸产生二氧化碳,无氧呼吸不产生二氧化碳而产生乳酸;植物的有氧呼吸和无氧呼吸都产生二氧化碳,所以B选项不正确;高等植物既能进行有氧呼吸也可以进行无氧呼吸,所以C选项不正确;种子库贮藏的种子仍进行呼吸作用,只是呼吸作用较弱,D选项亦不正确。丙酮酸在细胞质基质中产生,能通过线粒体膜进入线粒体,在线粒体内进行彻底氧化分解,释放大量的能量。

31.D 点评:本题考查的知识点是光合作用有机物的合成及在体内的运输。根据光合作

用过程中的元素示踪可以知道,用放射性元素标记的二氧化碳可被植物的叶片吸收通过光合作用合成有机物,所以甲、乙中的有机物都含有用放射性标记的碳元素。丙中通入无二氧化碳的空气,且装置中原有的二氧化碳被氢氧化钠吸收,因此,丙叶不能进行光合作用,处于“饥饿”状态。但是植物是一个统一整体,可通过维管束相联系,乙叶中的有机物通过维管束可运至丙叶中。因而丙叶中进行呼吸作用所消耗的有机物是来自乙叶片光合作用合成的、含有放射性碳元素的有机物。

32. B 点评:本题考查的知识点是呼吸作用过程中有机物含量与种类的变化。黄豆种子在萌发过程中,首先通过吸胀作用吸收大量水分,在适宜条件下,酶的活性增强,代谢逐渐增强,种子开始萌发。因此,尽管黄豆变成黄豆芽后的重量增加,但主要增加的是水分。代谢增强,种子呼吸作用也随之增强,消耗有机物,因此有机物的总量是减少的,同时各种酶的活性加强,产生的有机物种类增多。

33. (1)二氧化碳和温度 暗反应 施放干冰,增加二氧化碳浓度(或燃烧柴草)或适当升温 (2)光波长(或光质) 光反应 (3)光反应和暗反应 Z_3 、 Z_2 、 Z_1

点评:本题考查的知识点是影响光合作用的因素。(1)由最左边一张图可知,随光强度增强,三条曲线在起始阶段是重合的,并随光强度增强而增强,但当光强度达到一定程度时,三条曲线均不再变化,说明出现三条曲线不同的原因不是由于光照引起的,而是光合作用的原料 CO_2 和温度引起的并影响光合作用的暗反应所致,因此要提高大棚作物的光合作用的合成量,可采用提高 CO_2 浓度如施放干冰、燃烧干草等措施或适度升温。

(2)由中间一张图可知,随光强度增强,三条曲线均上升,但从一开始, Y_1 始终在 Y_2 的上方, Y_2 始终在 Y_3 的上方,并且最终三条曲线的光合作用的合成量都相等,说明是光质(色素对不同波长的光的吸收量不同)影响了光反应。

(3)由最右边一张图可知,三条曲线从一开始就有差异,说明是由整个光合作用的过程均不同(包括光反应和暗反应)造成的。幼苗期因叶片较少且叶片中色素含量也较少,而光合作用合成量最少,到开花期因植物已经成熟,故光合作用合成量达到最高。

34. (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,产生了 CO_2 ,而叶绿体利用 HCO_3^- 进行光合作用产生 CO_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。

点评:本题考查的知识点是线粒体和叶绿体的功能。(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 $[H]$ 和氧气,合成的 ATP 和 $[H]$ 用于暗反应的 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。将有机物分解释放能量,将一部分能量储存在 ATP 中,用于生物体生命活动,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)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。其中前者是丙酮酸在线粒体中进行有氧呼吸,产生了 CO_2 ,后者是叶绿体利用 HCO_3^- 中的 CO_2 进行光合作用产生的 O_2 。

(4)将上述两支试管移入黑暗的环境中,保持温度不变,前者因温度恒定时,呼吸作用基本稳定。后者因无光,光合作用逐渐减少直至停止。

35. (1)基本稳定(或不再增加,或略有下降) (2)植株过密,叶片接受光照不足 通风

透气差, CO_2 供应不足

点评: 本题考查的知识点是影响光合作用效率的因素, 图表分析题。从表中我们可以看出, 播种密度过小时, 使有效光合作用得不到最大利用, 因而产量较低, 当播种密度过大时, 种内斗争加剧, 叶片接受光照不足, 通风又差, 再加上二氧化碳供应不足, 因而产量也有所下降。

36. (1) CO_2 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (2) 无氧呼吸 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{酒精}) + 2\text{CO}_2 + \text{能量}$
 (3) 被煮沸过的种子已经死亡, 不能进行呼吸作用 (4) 死亡种子中 碳源 氮源 生长因子 无机盐 水 (5) 未灭菌的试管内壁的菌类、操作过程中带入的菌类、石蜡油中的菌类、铁丝网上的菌类、种子表面耐高温的没有被杀死的菌类

点评: 本题考查的知识点是种子萌发过程中的无氧呼吸过程、反应式及产物, 同时考查了微生物生长所需的营养要素。甲与乙试管中的种子所处的环境是无氧条件, 甲试管中的种子进行无氧呼吸产生二氧化碳, 而乙试管中的种子因煮沸致死, 不能进行呼吸作用, 但是经过一段时间后, 乙试管中会有异养厌氧型微生物繁殖, 进行无氧呼吸产生二氧化碳。

37. (1) 光, 光是光合作用的能量来源 (2) 温度, 温度影响酶活性的变化 (3) 水, 水是光合作用的原料和反应介质 (4) 二氧化碳, 二氧化碳是光合作用的原料 (5) 叶绿体, 叶绿体是光合作用进行的场所

点评: 本题考查的知识点是影响光合作用的主要因素及其作用。影响光合作用的主要因素分为外界因素和内部因素两个方面。外界因素主要有光、温度、水、二氧化碳等; 内部因素主要有叶绿体的数量、叶绿体中色素的含量等。

38. 叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素、胡萝卜素 光反应

点评: 本题考查的知识点是叶绿体中色素的种类及作用。叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂丙酮中, 各种色素在层析液中溶解度不同, 因而可在扩散过程中分离出来。经过分离, 在滤纸条上从上到下依次为胡萝卜素(橙黄色)、叶黄素(黄色)、叶绿素 a(蓝绿色)和叶绿素 b(黄绿色)。色素的功能是吸收、传递和转化光能, 因此, 参与的是光合作用的光反应阶段。

39. (1) 吸收呼吸产生的 CO_2 (2) 消耗氧气体积 消耗 O_2 和释放 CO_2 的体积之差 (3) 0.85 (4) 黑暗。避免幼苗进行光合作用, 干扰呼吸作用的气体量的变化 (5) 死亡的发芽种子和蒸馏水 用于校正装置 1 和装置 2 内因物理因素(或非生物因素)引起的容积变化

点评: 本题考查的知识点是种子的呼吸作用。该实验的原理是通过测定发芽种子的呼吸商来测定种子的能量代谢。根据实验装置判断该实验为间接测热法中的闭合式测定法。即利用该实验装置, 在加碱除去 CO_2 时测得耗氧的体积(x), 而不加碱时测得 O_2 和 CO_2 两者的体积改变的差(y), 然后进行计算求得呼吸商。即通过 $\text{RQ} = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = \frac{x-y}{x}$ 求得。小瓶中加入 NaOH 溶液的目的在于吸收呼吸产生的 CO_2 。

x 是加碱除去 CO_2 时测得的耗氧量 : $x = 200 \text{ mm}$ 释放出 CO_2 的体积 : $x - y = 200 - 30 = 170 \text{ mm}$ 根据公式 $\text{RQ} = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = \frac{x-y}{x}$ 可求得发芽种子的呼吸商为 $(200 - 30)/200 = 0.85$ 。当种子发芽后长出第一片真叶, 真叶见光进行光合作用就会吸收 CO_2 产生 O_2 , 对种子呼吸的耗氧量和产生 CO_2 的量产生干扰, 因此若要测定已长出一片真叶幼苗的 RQ 值, 则该装置必须放于黑暗处, 避免幼苗进行光合作用, 干扰呼吸作用的气体量的变化。依据实验对照原则, 应增加装置 3 作空白对照, 对照装置中容器内放入死亡的种子, 小瓶中加入蒸馏水, 对照的目的是用于校正装置 1 和装置 2 内因物理因素(或非生物因素)引起的容积变化。

40. (1)黄绿色 部分叶绿素受到破坏 (2)几乎无色 叶绿素不溶于水 (3)深绿色 大量叶绿素溶于乙醇中

点评: 本题考查的知识点是叶绿体中色素的提取与分离实验。 CaCO_3 的作用是防止叶绿素的破坏, A中未加入 CaCO_3 , 叶绿素受到破坏, 而类胡萝卜素的比例上升, 出现类胡萝卜素的颜色, 所以溶液呈黄绿色(或褐色); B中未加入乙醇而加入的是水, 由于叶绿体的色素是有机物, 可以溶于有机溶剂, 但不溶于水, 因此溶液为无色; C中既加入 CaCO_3 可防止叶绿素的破坏, 又加入了有机溶剂乙醇, 叶绿素能溶解于乙醇, 因此溶液呈深绿色。

41. (1)逐渐提高 (2)不为零, 因为在b实验条件下, 呼吸速率不为零 (3)A B D

点评: 本题考查的是光照强度、 CO_2 浓度、温度等因素对光合作用的影响及识图阅图能力。由题中坐标图可知, 随光照强度和 CO_2 浓度的提高, 植物光合作用最适温度的变化逐渐提高。因为b为适当遮荫, CO_2 浓度为0.03%, 呼吸作用仍在进行, 所以, 当曲线b净光合速率为零时, 代表光合速率等于呼吸速率, 其光合速率并不为零。在生产实践中, 采取通风促进空气不断流过叶面, 有助于提供较多的二氧化碳, 增施有机肥可通过微生物的分解作用产生二氧化碳和必需矿质元素, 施碳酸氢铵经解离后, 可产生二氧化碳和 NH_4^+ , 这些措施均可提高作物净光合速率。正确答案为A、B、D。

42. (1)无 (2)无关 气孔关闭与叶片水分散失有关, 在前后30分钟内的水分散失量不变, 说明气孔开闭状况也不变 葡萄糖向穗的输送被抑制, 叶片中葡萄糖量增加, 使光合作用过程受到抑制, 所以 CO_2 吸收量下降

点评: 本题考查的知识点是光合作用与蒸腾作用相关的内容。影响光合作用的外界因素主要有二氧化碳浓度、光照、温度等, 影响蒸腾作用的因素主要是气孔的开闭程度, 所以叶片基部温度的变化与叶片的蒸腾作用无关。根据图乙可知, 水分的散失量在整个时间内基本不变, 说明气孔的开闭情况也基本不变。二氧化碳的吸收速率取决于光合作用速率的高低。题目明确指出, 当环境温度达到5℃时, 发现葡萄糖从旗叶向穗运输的过程被抑制, 此时, 由于叶片内葡萄糖的积累, 抑制了光合作用的进行, 所以吸收二氧化碳量也减少。

43. (1)最高, 光照强度再增强, 光合作用强度不再增加。(2)不能。光照强度为a时, 光合作用形成的有机物和呼吸作用消耗的有机物相等, 但晚上只进行呼吸作用。因此, 从全天看, 消耗大于积累, 植物不能正常生长。(3)左移, 与松树比较, 人参光合作用强度达到最高点时, 所需要的光照强度比松树低

点评: 本题考查的知识点是光合作用与呼吸作用的关系、影响光合作用的因素以及阳生植物和阴生植物在光合作用条件等方面差异的有关知识。能力方面主要考查运用光合作用相关知识分析、理解图表资料解答问题的综合能力。在仔细阅读题目的基础上, 找出该题所要考查的知识点。充分利用题干(图表)提供的信息, 解决题目设置的问题。

(1)光合作用的强度受光照、 CO_2 浓度等因素的影响。在一般情况下, 光合作用强度随光照强度增加而增大, 但当光照强度增加到一定程度即b点时, 达到最大值, 光合作用强度将不随光照强度的增加而继续增大。(2)植物在光合作用吸收 CO_2 量与呼吸作用释放 CO_2 量相等时不能正常生长, 因为白天合成的有机物都被分解, 晚上呼吸作用还要消耗有机物。总的来说植物有机物消耗大于积累, 因而植物不能正常生长。(3)阴生植物达到光合作用最高点时, 所需要的光照强度自然要比阳生植物低。因此b点应左移。



专题五 人和动物的新陈代谢

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	非必需氨基酸的合成	江苏	选择题	2 分
	生物新陈代谢	上海	选择题	2 分
	原核生物与真核生物的代谢特征	广东	选择题	2 分
	脂肪肝产生的原因	广东	选择题	2 分
	昆虫的变态发育过程中激素调节	上海	非选择	10 分
	三大物质营养代谢和相互的关系以及人体的营养健康	广东	非选择	9 分
2004 年	糖类代谢	全国	非选择	8 分
		江苏	非选择	10 分
	脂质代谢	江苏	选择题	2 分
	蛋白质代谢	江苏	选择题	2 分
		全国	选择题	2 分
		上海	选择题	3 分
	三大物质代谢关系	江苏	非选择	8 分
全国		非选择	13 分	
体内细胞物质交换	广西	选择题	2 分	
物质的消化、吸收	上海	选择题	2 分	
2003 年	糖类代谢	江苏	选择题	4 分
		上海	选择题	6 分
		广东	选择题	6 分
		江苏	选择题	3 分
		全国	非选择	6 分
	脂质代谢	江苏	选择题	3 分
	蛋白质代谢	全国	选择题	6 分
		北京	非选择	3 分
三大物质代谢关系	上海	选择题	2 分	
	广东	选择题	2 分	
物质代谢与健康	上海	选择题	1 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2002 年	糖类代谢	全国	选择题	6 分
		上海	选择题	3 分
	蛋白质代谢	全国	选择题	6 分
	三大物质代谢关系	上海	选择题	3 分
	物质代谢与健康	上海	选择题	6 分
		广东、河南	选择题	2 分
体内细胞物质交换	广东、河南	选择题	5 分	
物质消化、吸收	广东	选择题	6 分	
2001 年	糖类代谢	上海	选择题	2 分
		广东	选择题	4 分
	蛋白质代谢	上海	选择题	3 分
	三大物质代谢关系	广东、河南	选择题	2 分
	物质代谢与健康	上海	选择题	1 分
体内细胞物质交换	广东、河南	选择题	2 分	

新陈代谢是生物教学的重中之重,历年高考占分比例大,人和高等动物的新陈代谢是新陈代谢知识体系的重要部分。从内容看主要涉及物质代谢和能量代谢,每个知识点都很重要,尤其是糖类、脂质和蛋白质代谢及三者的联系是高考的重点。

从新一轮的高考试卷分析来,主要考查相关专题基础知识、基本技能的掌握程度,从能力上,要求学生能解释和说明所学学科基础知识的含义,并能应用适当的形式(文字、图表等)进行表达。近年来体现与人体营养健康相结合的综合分析、解决实际问题的试题较频繁出现。体现理论联系实际的综合能力测试成为一种发展趋势。

从试卷知识分布来看,试题常集中在:(1)重要概念。如消化、吸收、同化作用、异化作用、自养型、需氧型、脱氨基作用、转氨基作用等;(2)重要图解。以三大营养物质代谢的途径以及它们之间的联系的图表、内环境中的成分图解为主;(3)重要联系。与细胞结构(线粒体等)功能、光合作用、呼吸作用、免疫、内环境稳态、人体营养健康等联系紧密,与初中呼吸、消化、循环、排泄四大系统联系密切。

从题型及难度来看,本专题的题型有选择题、有简答题,多考查学生理解与记忆、应用与综合分析能力,其中识记的题目难度较小,而综合分析理解性的属较高难度型题目。

本专题知识与其他相关章节交汇考查方面:(1)与第一章细胞的结构功能(主要是线粒体)相联系;(2)与第三章新陈代谢相关知识的渗透(如 ATP、酶、光合作用、细胞呼吸等);(3)与第

四章激素调节知识的交汇(如胰岛素、胰高血糖素知识的关联等);(4)与选修课本第一章水、无机盐的平衡和调节、血糖调节、体温调节相联系;(5)与初中呼吸、消化、循环、排泄四大系统联系密切;(6)可与人体营养健康相联系(如脂肪肝、糖尿病、营养不良等)。

【应试对策】

解决本专题重点、难点问题的策略是在第一轮复习中夯实基础,首先理清人和动物的三大营养代谢以及联系,再普遍联系规律,把知识连成网络,按知识的结构,把重要概念和基本知识点列成提纲。学会把本专题知识与日常生活、人体实际、科学进步和社会发展等方面联系起来,本专题还要加强实验能力的培养,重视分析实验程序,解释实验现象结果和推导实验结论的能力。

复习策略之一,掌握物质的消化、吸收的生理过程。对三大物质的消化部位、消化酶种类要熟练掌握,消化腺主要有消化道外的唾液腺、胰腺、肝脏和消化道内的胃腺、肠腺。其中胆汁不含消化酶。营养物质吸收部位是小肠、胃、大肠,主要以渗透扩散和主动运输两种方式被吸收。消化和吸收的主要场所——小肠,有其独特的结构与功能,初中课本讲解较为详细。

复习策略之二,挖掘三大物质代谢和内在联系。三大物质代谢可从两方面来理解、归纳,一是来源。二是去向。这里涉及许多生物化学反应,要充分利用已有基本知识唤起学生的回忆,把握好生化知识的深度和广度。代谢共同途径是氧化分解释放能量,供生命活动需要,代谢不同途径,糖类和脂类在体内可贮存,蛋白质不能贮存。掌握物质的消化、三大代谢通常在同一时间、同一细胞内有规律的进行,通过联系相互转化(通过中间产物丙酮酸联系)、制约,形成统一的代谢整体,三类物质转化有条件,而且它们之间不是都能可以转化。

复习策略之三,结合内环境、稳态、生命活动调节相联系。内环境包括其温度、渗透压、各种化学物质的含量维持一个相对稳定状态。在有关激素和神经调节下人体水和无机盐、血糖、体温等的平衡与调节过程,保证机体有序地进行代谢活动。

复习策略之四,三大代谢与人体健康的关系。要注意每一类代谢和有关的卫生保健问题相结合。例如把糖类代谢和低血糖、糖尿病及其防治结合起来。糖代谢和脂质代谢可结合肥胖来讨论。还可广泛联系营养保健的社会性问题,以及学生群体中存在的有关问题来教学。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)人体内糖类代谢的中间产物可通过转氨基作用生成 ()
A. 丙氨酸 B. 赖氨酸 C. 脂肪酸 D. 核苷酸
- ('05 上海)下列关于新陈代谢的叙述正确的是 ()
A. 糖类在生物体内氧化和体外燃烧都生成 CO_2 和 H_2O , 释放的能量也相等
B. 运动员在 100 m 赛跑时, 腿部肌肉的能量供应主要来自此时所进行的有氧呼吸
C. 淀粉是贮藏能量的化合物, 可以为植物细胞直接供能
D. 在夏季晴朗的白天, 温度适宜的条件下, 绿色植物光合速率等于呼吸速率

3. ('05 广东)关于蓝藻和蛔虫结构及代谢特征的比较,正确的是 ()

- A. 蓝藻细胞进行有丝分裂,蛔虫细胞进行无丝分裂
 B. 蓝藻有叶绿体,蛔虫没有叶绿体
 C. 蓝藻是光能自养型生物,蛔虫是化能自养型生物
 D. 蓝藻可以吸收利用 CO_2 ,蛔虫不能吸收利用 CO_2

4. ('05 广东)下列哪种情况容易导致脂肪肝的发生 ()

- ①脂肪来源太多 ②脂蛋白合成快 ③磷脂合成不足 ④高糖饮食

A. ①②③ C. ②③④ B. ①③④ D. ①②④

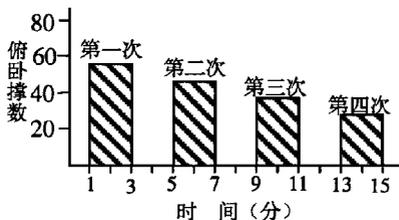
5. ('04 江苏)脂肪肝是一种比较常见的疾病。不属于其致病原因的是 ()

- A. 脂肪摄入量过高 B. 脂蛋白摄入量不足
 C. 脂蛋白合成受阻 D. 磷脂合成受阻

6. ('04 全国)关于健康人体中尿的形成及其成分变化的叙述,正确的是 ()

- A. 原尿除了不含蛋白质外,其成分与血浆基本相同
 B. 原尿中的尿酸全部被肾小管重吸收回血液
 C. 原尿中的葡萄糖含量比终尿低
 D. 原尿中 Na^+ 含量与终尿相同

7. ('04 上海)一学生在 15 分钟内相继进行四次俯卧撑。右图表示每次俯卧撑数,对这一结果最合理的解释是 ()



- A. 肝脏贮藏的糖元不足
 B. 糖类转化为酒精
 C. 供氧不足,乳酸积累
 D. 肌肉组织中 CO_2 过剩

8. ('03 江苏)葡萄糖是细胞进行有氧呼吸最常利用的物质。将一只实验小鼠放入含有放射性 $^{18}\text{O}_2$ 气体的容器内, $^{18}\text{O}_2$ 进入细胞后,最先出现的放射性化合物是 ()

- A. 丙酮酸 B. 乳酸 C. 二氧化碳 D. 水

9. ('03 江苏)正常情况下,人体进食后血液内 ()

- A. 胰岛素含量减少,胰高血糖素含量增加
 B. 胰岛素含量增加,胰高血糖素含量增加
 C. 胰岛素含量减少,胰高血糖素含量减少
 D. 胰岛素含量增加,胰高血糖素含量减少

10. ('03 上海)刚进入西藏的上海援藏干部,对高原缺氧环境所产生的生理性反应是 ()

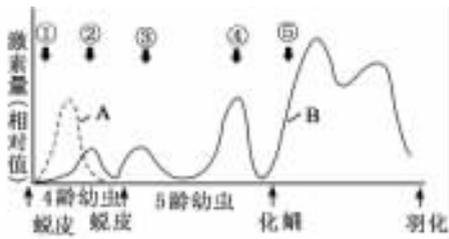
- ①造血功能增强,红细胞数增多 ②呼吸频率加快 ③细胞大多以无氧呼吸获得能量
 ④心率加快
 A. ①③ B. ①② C. ②③ D. ②④

11. ('03 上海)让实验动物猴吸入混有 $^{18}\text{O}_2$ 的空气,该猴体内最先出现 ^{18}O 的化合物是 ()
 A. CO_2 B. H_2O C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
12. ('03 广东)人体在剧烈运动时肌肉细胞处于暂时相对缺氧状态,此时其细胞所需的能量主要是由下列哪种物质分解提供的 ()
 A. 二氧化碳 B. 葡萄糖 C. 酒精 D. 乳酸
13. ('03 全国)蛋白质代谢是在多种酶的参与下完成的,使肽键断裂的酶是 ()
 A. 呼吸酶 B. 蛋白酶 C. 转氨酶 D. 脱氨基酶
14. ('03 江苏)生物的生命活动都要消耗能量,这些能量由呼吸作用提供,活细胞内进行有氧呼吸的主要场所是 ()
 A. 高尔基体 B. 线粒体 C. 叶绿体 D. 核糖体
15. ('03 江苏)如果一个人多食少动,即摄入的食物过多,消耗的物质过少,容易导致身体的肥胖,其主要原因是体内的 ()
 A. 有机物氧化分解成 CO_2 和 H_2O B. 葡萄糖合成肝糖元
 C. 非脂肪类有机物转变成脂肪 D. 葡萄糖合成肌糖元
16. ('02 全国)人体红细胞无线粒体但能携带氧。红细胞所需能量的来源主要是利用 ()
 A. 葡萄糖,进行有氧呼吸 B. 葡萄糖,进行无氧呼吸
 C. 乳酸,进行有氧呼吸 D. 乳酸,进行无氧呼吸
17. ('02 全国)下列各类人群中,一段时期内人体摄入排出的氮量基本相等的是 ()
 A. 健康儿童 B. 重创伤恢复期病人
 C. 健康成年男子 D. 禁食期病人
18. ('02 广东)下列关于消化系统结构和功能的叙述,正确的是 ()
 A. 消化液不一定都含有消化酶 B. 消化腺都位于消化道管壁外
 C. 水都在小肠吸收 D. 体内合成蛋白质的氨基酸都是新吸收进来的
19. ('02 上海)从新陈代谢的角度看,身体长胖的原因是 ()
 A. 同化作用大于异化作用 B. 异化作用大于同化作用
 C. 分解代谢大于合成代谢 D. 分解代谢等于合成代谢
20. ('02 上海)在减肥和预防肥胖的方法中,正确的是 ()
 ① 加强体育锻炼,养成体育锻炼的习惯 ② 改变不良的生活方式(如作息时间安排不当、长时间看电视等)
 ③ 减少油腻食物的摄入量,大量进食谷物和蛋白质 ④ 在医生的指导下服用减肥药物
 A. ①②③ B. ①③④ C. ①②④ D. ②③④
21. ('02 广东、河南)小肠严重吸收不良的病人,采用静脉输入全营养液的方法提供营养,全营养液的成分不能含有 ()
 A. 蛋白质 B. 葡萄糖 C. 无机盐和维生素 D. 氨基酸
22. ('02 广东、河南)正常情况下,人的尿液中不应该出现的是(多选题) ()

- A. 葡萄糖 B. 尿素 C. 无机盐 D. 蛋白质
23. ('01 上海)人患坏血病,原因是食物中缺乏 ()
- A. 维生素 A B. 维生素 B C. 维生素 C D. 维生素 D
24. ('01 上海)吃进的马铃薯在人体内分解代谢的最终产物主要是 ()
- A. 淀粉 B. 麦芽糖 C. 葡萄糖 D. 二氧化碳和水
25. ('01 上海)给某种蔬菜施含放射性同位素 ^{15}N 的氮肥,植物吸收后主要用于合成蛋白质。人食用该种蔬菜后,通过代谢 ^{15}N 最终出现在 ()中。
- A. 氨基酸 B. 尿素 C. 氨 D. 蛋白质
26. ('01 广东、河南)细胞质基质是细胞结构的重要组成部分,下列生物化学反应在细胞质基质中进行的是 ()
- A. 葡萄糖的无氧分解 B. 丙酮酸的氧化分解
- C. RNA 的合成 D. 各种消化酶的合成
27. ('01 广东、河南)肌细胞内运输氧的是 ()
- A. 血红蛋白 B. 肌球蛋白 C. 肌红蛋白 D. 肌动蛋白

二、非选择题

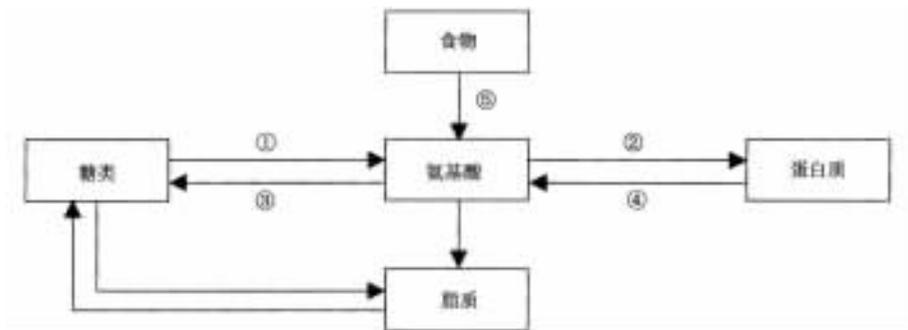
28. ('05 上海)昆虫变态是指其一生要经过卵、幼虫、蛹和成虫四个发育阶段。变态是与保幼激素和蜕皮激素有关的,两者共同作用时,保持幼虫状态并蜕皮成下一龄幼虫,而当保幼激素分泌量减少后就化蛹。家蚕发育到四龄末就吐丝结茧和化蛹。蛹再羽化为成虫。超龄期的幼虫体大。所结的茧大,产丝也多。右图表示家蚕从 4 龄到羽化阶段①~⑤时期体内两种激素量的变化。昆虫学家已经找到一种具有激素 A 活性的人工合成物质 C 和能抑制激素 A 生物合成的物质 D,并已经应用于农业生产。据图分析回答:



- (1)图中 A 是____, B 是____。
- (2)为了提高蚕丝产量需要让蚕儿结出更大的茧,应在图中①~⑤发育期的_____时期采用_____措施,目的是_____。从这种幼虫发育出的成虫,其子代能否结大茧?_____因为:_____。
- (3)和家蚕同属鳞翅目昆虫的菜青虫,对杀虫药剂产生抗性,昆虫学家利用激素的作用原理成功防治菜青虫。试说明其方法和原理:_____。

29. ('05 广东)下图为人体内三大营养物质代谢示意图,据图回答下列问题:

- (1)人体内氨基酸的来源可包括图中的①,④,⑤等过程。其中由①获得的氨基酸被称为_____,可通过_____作用形成。
- (2)图中过程②由_____控制,直接以_____为模板。假设合成的蛋白质由 270 个氨基酸构成,则最多有_____种密码子参与了该蛋白质氨基酸序列的编码过程。

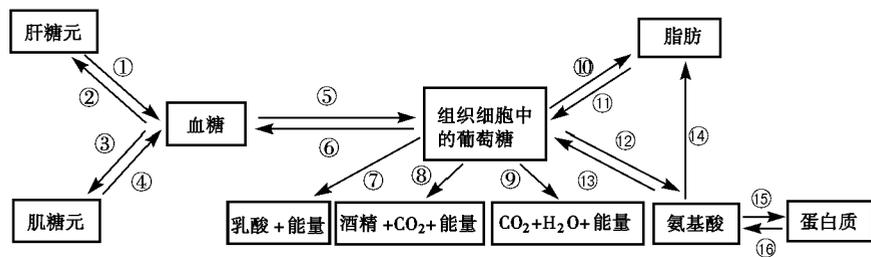


(3)三大营养物质彻底氧化分解时,除释放能量外,还形成相同的代谢终产物_____。

(4)若链状蛋白质在过程④中彻底水解消耗了310个水分子,则至少可得_____个氨基酸分子。

(5)糖尿病患者不宜多吃富含蛋白质食物,其主要原因是_____。对于大多数人,若多吃糖类食物且运动少,则容易发胖,其主要原因是_____。

30. ('04江苏)人和动物体内糖类、脂类和蛋白质的代谢是一个相互联系、相互制约的协调统一的过程。某学生将体内营养物质代谢的部分途径归纳如下图所示。据图回答下列问题:

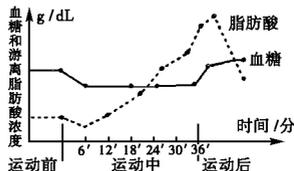


(1)图中不可能发生的途径是_____和_____。(填出序号)

(2)在途径⑦和⑨的代谢过程中,都能产生的物质是_____、_____和ATP;细胞内,途径⑦发生的场所是_____,而途径⑨发生的主要场所是_____。

(3)在途径⑬、⑭中,氨基酸必须经过_____作用才能转化为葡萄糖或脂肪。

31. ('04全国)某人持续进行中等强度的运动,右图是运动前、运动中和运动后血糖和血液游离脂肪酸浓度的测定结果。据图分析回答:



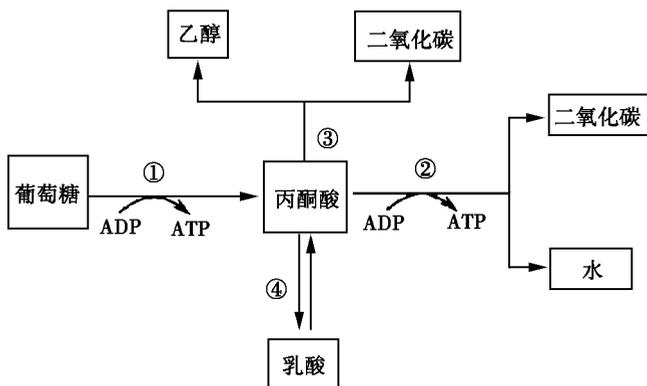
(1)运动开始时,血糖下降是由于血糖大量进入细胞,经过_____分解成_____,同时合成_____。

(2)运动过程中,6分钟后血糖保持在相对稳定的状态,主要直接依赖于_____的分解供应。

(3)运动初期,血液中脂肪酸浓度也下降,表明_____。

(4) 运动 6 分钟后,随着运动时间的持续,脂肪酸浓度反而上升,其原因是

32. ('03 全国)生物体内葡萄糖分解代谢过程的图解如下:



(1) 反应①②③④中可在人体细胞中进行的是:_____。

(2) 粮食贮藏过程中有时会发生粮堆湿度增大现象,这是因为_____。

(3) 在反应①②③④中,必须在有氧条件下进行的是:_____。

33. ('02 北京)同位素示踪技术在生物学的研究中已被广泛应用。试分析下列两组有关实验:(1)用¹⁵N标记的氨基酸饲喂大鼠,结果尿液中出现含有的化合物,这种化合物主要是_____。氨基酸是通过_____作用产生_____,再转化成这种化合物的。(2)将细胞数目相等的两组小鼠肝细胞,用含³H标记的胸腺嘧啶脱氧核苷的培养液培养,B组不加,经过一段时间培养后,洗去培养液,分别取出两组的全部细胞,测量每组的总放射性强度。结果A组显著大于B组。请回答:A组中加入的物质的作用是_____,³H标记的胸腺嘧啶脱氧核苷用于细胞中_____的合成,它在细胞中的主要分布部位是_____。

【解题点评】

1. A 点评 本题考查的知识点是非必需氨基酸的合成。人体内的氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸两大类,非必需氨基酸在人体细胞内通过氨基转换作用可以形成,而必需氨基酸在细胞内不能合成,需从食物中获取。丙氨酸属于非必需氨基酸,赖氨酸为必需氨基酸。

2. A 点评 本题考查的知识点是生物新陈代谢的有关知识。运动员在进行 100 m 赛跑时,能量消耗较大,肌肉所需能量部分通过无氧呼吸提供,也可由磷酸肌酸转化提供给 ATP;为植物直接功能的物质是 ATP;在白天,绝大多数时间光合速率应大于呼吸速率,但当光照强度减弱到一定条件时,光合速率会等于呼吸速率。同质量的糖类在生物体内氧化和体外燃烧都生成 CO₂ 和 H₂O,糖类中所贮存能量相同,最后全部释放的能量也相等。

3. D 点评 本题考查的知识点是原核生物与真核生物的代谢特征。蓝藻是原核生物,不进行有丝分裂,不含叶绿体,但含叶绿素,可以进行光合作用,是光能自养型生物。蛔虫是真核

生物,进行有丝分裂,没有叶绿体和线粒体,是异养厌氧型生物。

4.C 点评 本题考查的知识点是脂肪肝产生的原因。在营养物质代谢过程中,脂肪来源太多(如高脂肪时、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,脂肪不能顺利从肝脏运出去,造成脂肪在肝脏中堆积,形成脂肪肝。

5.B 点评 本题考查的知识点为人体内脂肪代谢与人体健康。人体的肝脏能够将多余的脂肪合成脂蛋白运出,若肝脏功能不好,或是磷脂等的合成减少时,脂蛋白合成受阻,造成脂肪在肝脏中堆积,形成脂肪肝。

6.A 点评 本题考查原尿成分与血浆成分的区别。原尿是血液通过肾小球的滤过作用,进入肾小囊中的液体,其成分与血浆的成分相比,主要缺少大分子的蛋白质,其他成分与血浆基本相同。

7.C 点评 本题考查的知识点是人体细胞的无氧呼吸。俯卧撑时,会感到肌肉酸胀,同时呼吸短促,这是由肌肉细胞进行无氧呼吸产生乳酸所致。

8.D 点评 本题考查有氧呼吸过程。在有氧呼吸过程中,氧气参与的是有氧呼吸的第三个阶段,与前两个阶段脱下的氢结合形成水。

9.D 点评 本题考查糖类代谢,并受到激素调节。人进食后,经糖类代谢产生的葡萄糖进入血液,血液中葡萄糖的含量增加,使胰岛B细胞的分泌活动增强,分泌的胰岛素就多,使血糖降低;而胰高血糖素的作用是使血糖的含量上升,与胰岛素互为拮抗关系。

10.D 点评 本题考查机体所需要的能量其来源。因刚进入缺氧环境(西藏)红细胞不可能立即大量增长。此时机体所需要的能量其来源有二:主要来源是有氧呼吸所释放的能量;部分能量来自于无氧呼吸。因血液与外界空气的交换值下降,故通过增加呼吸频率和提高血液循环速度来满足机体对氧气的需求。

11.B 点评 本题考查有氧呼吸过程。在有氧呼吸的过程中氧的去向是在有氧呼吸的第三阶段,吸进的氧与前两个阶段脱下的氢结合形成水。

12.B 点评 本题考查能量代谢。人体在剧烈运动时肌肉细胞处于暂时相对缺氧状态,其细胞所需的能量主要是有氧呼吸分解葡萄糖来供给,而部分肌肉细胞进行无氧呼吸产生乳酸释放少量能量来辅助暂时相对缺氧状态的能量供应。

13.B 点评 本题考查蛋白质水解。组成蛋白质的氨基酸之间是通过肽键连接的,因此使肽键断裂就是蛋白质水解,因为酶有专一性,只有蛋白酶能使蛋白质水解(肽键断裂);从概念分析,蛋白质代谢过程中的氨基转换作用和脱氨基过程中并没有涉及肽键断裂问题,呼吸酶只是催化呼吸过程中的酶。

14.B 点评 本题考查有氧呼吸。细胞内有氧呼吸的主要场所是线粒体。

15.C 点评 本题考查三大营养物质的代谢关系。摄入的食物过多,消耗少,被吸收的营养物质过多,当糖类、氨基酸等非糖物质供应充足时,就可能转化为脂肪。

16.B 点评 本题考查动物细胞无氧呼吸红细胞尽管携带氧气,但由于本身不含有线粒体

(不含进行无氧呼吸的酶),所以不能进行有氧呼吸。但红细胞含有无氧呼吸的酶,能够进行无氧呼吸。动物细胞无氧呼吸的原料是葡萄糖,产物是乳酸和能量。

17.C 点评:本题考查蛋白质代谢和人体健康。蛋白质是生命的体现者,氮平衡是人体内蛋白质代谢状况的具体反映。测定每日食物中含氮量可以估算出体内蛋白质代谢量。摄入氮与排出氮基本相等称为总氮平衡,这表明组织蛋白质合成量与分解量处于动态平衡。N元素是蛋白质和核酸的组成元素,其摄入量和排出量的变化,主要取决于蛋白质和核酸(主要是蛋白质)在人体内的代谢过程,由于蛋白质在体内不能贮存、不能由其他物质转化而成(只能转化成部分氨基酸),且组成人体的蛋白质每天都要分解一部分,所以人必须每天都要从食物中摄取蛋白质。

18.A 点评:本题考查消化系统的结构和功能。消化液不一定都含有消化酶,如肝脏分泌的胆汁,不含消化酶,有的消化腺位于消化道管壁外,如唾液腺、肠腺等,有的消化腺位于消化道管壁内,如胰岛、甲状腺等,水可以在大肠、小胃等多处吸收。生物体内合成的蛋白质的氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸,非必需氨基酸可以自身体内通过转氨基作用得到。

19.A 点评:本题考查新陈代谢的两个方面。同化作用是合成有机物,贮存能量的过程;异化作用是分解有机物,释放能量的过程,身体的长胖,说明积累的有机物增多,即同化作用大于异化作用。

20.C 点评:本题考查人的三大营养物质代谢过程和代谢关系。人的三大营养物质代谢过程中,糖类和脂肪可以相互转化,蛋白质可以转变成糖类和脂肪,糖类和脂肪在人体内可以转化成部分氨基酸,所以,在题目给出的选项中,③是不正确的做法。

21.A 点评:本题考查大分子物质必须消化才能被吸收,进入血液。蛋白质、脂肪、淀粉都属于大分子有机物,不能被人体直接吸收,只有在消化道内将其水解成小分子有机物(葡萄糖、氨基酸、甘油和脂肪酸)后才能被吸收进入血液。所以人体的全营养液不能含有蛋白质。

22.AD 点评:本题考查尿的形成。正常人的肾小球毛细血管壁的通透性,决定原尿的成分不含血细胞和大分子蛋白质,含有葡萄糖、尿素和无机盐,当原尿流经肾小管时,由于肾小管的重吸收作用,将原尿中的葡萄糖全部吸收回血液。所以形成的尿液中不含有葡萄糖。

23.C 点评:本题考查维生素C的生理作用。维生素C主要存在于水果蔬菜中,缺乏时会导致坏血病。

24.D 点评:本题考查糖类代谢。马铃薯的主要成分是糖类淀粉,通过人体的分解代谢的最终产物主要是二氧化碳和水。

25.B 点评:本题考查了植物新陈代谢,动物细胞中蛋白质代谢过程,是一道综合性的题目。给某种蔬菜施含放射性同位素 ^{15}N 的氮肥,植物通过主动运输吸收后,主要用于合成植物蛋白质。人食用该种蔬菜后,将植物蛋白质消化吸收,合成动物蛋白,动物蛋白又通过蛋白质代谢最终形成尿素排出体外, ^{15}N 最终出现在尿素中。

26.A 点评:本题考查细胞质基质和各种细胞器的功能。不同的生命活动中,其进行的场所不同,主要是因为这些生命活动所需的酶分布不同导致的。A项进行部位是细胞质基质,

B项进行部位是线粒体,C项在细胞核中进行,D项是在核糖体中进行。

27.C 点评:本题考查蛋白质的功能。血红蛋白是血液中运输氧的载体,存在于红细胞内。而肌肉中运输氧的是肌红蛋白。在肌肉细胞中并不存在血红蛋白,而是有肌红蛋白。肌红蛋白与血红蛋白功能相似。肌细胞中的肌动蛋白和肌球蛋白的相互协调滑动出现肌肉收缩,具有运动功能。

28.(1)保幼激素 蜕皮激素 (2)③或④ 给予保幼激素的类似物 幼虫不化蛹,继续长大 不能 激素的作用只限于当代,不会改变遗传物质,其作用所产生的物质D,从而使幼虫不能正常蜕皮或马上化蛹,不能正常生活而死亡

点评:本题考查的知识点是昆虫的变态发育过程中激素调节及读图分析能力。

(1)由题意可知,保幼激素和蜕皮激素共同作用时,保持幼虫状态并蜕皮成下一代幼虫,而当保幼激素分泌量减少就化蛹。再结合图,激素A和激素B共同作用时,昆虫保持幼虫状态并由4龄幼虫蜕皮成5龄幼虫,但未化蛹。而当激素A减少只有激素B作用时,昆虫就化蛹。所以A为保幼激素,B为蜕皮激素。

(2)让蚕儿结出更大的蚕茧可提高蚕丝的产量,应保持幼虫状态不化成蛹,让幼虫继续长大,应在化蛹前给予保幼激素类似物,因为此时昆虫的保幼激素的分泌量已减少,必须及时给以补充,所以补充的时期应是图中③或④期。由这种幼虫发育成的成虫是不能遗传给子代的,原因是遗传物质未改变,激素作用所产生的性状不能遗传给后代,故子代不能结大茧。

(3)运用激素原理防止菜青虫,可采用的方法是在低龄幼虫阶段,给予抑制保幼激素合成的物质D,其原理是给予抑制保幼激素合成的物质D后,幼虫不能正常合成保幼激素,从而使幼虫不能正常蜕皮后马上化蛹,不能正常生活而死亡。

29.(1)非必需氨基酸 氨基转换 (2)基因(或DNA) mRNA 6 (3) CO_2 和 H_2O (4)311 (5)因为蛋白质在人体内可转化成糖类,使血糖升高,在人体内多余的糖类可转化为脂肪

点评:本题考查的知识点是三大物质营养代谢和相互的关系以及人体的营养健康。人体内蛋白质代谢途径是:a.氨基酸在核糖体上脱水缩合形成蛋白质(n 个氨基酸形成一条链,脱去 $n-1$ 分子水和形成 $n-1$ 个肽键。反之蛋白质水解过程中消耗了310个水分子,则至少可得311个氨基酸分子)。在核糖体上,由基因控制,以mRNA为模板,合成具有一定的氨基酸序列蛋白质。人体的氨基酸有20种,最多有61种密码子参与了该蛋白质氨基酸序列的编码过程。b.氨基酸通过转氨基作用,把氨基转给其他的化合物,可以形成新的氨基酸,这种在人体内合成的氨基酸,称为非必需氨基酸。c.氨基酸通过脱氨基作用,分解成含氮部分和不含氮部分,其中含氮部分转变成尿素排出体外,不含氮部分氧化分解成二氧化碳和水,也可以合成为糖类和脂肪。故多吃富含蛋白质食物,蛋白质在人体内可转化成糖类,使血糖升高。三大物质代谢时,除释放能量外,形成相同的代谢终产物是 CO_2 和 H_2O 。若多吃糖类食物且运动少,则人体内多余的糖类可转化为脂肪。

30.(1)④ ⑧ (2)丙酮酸 [H] 细胞质基质 线粒体 (3)脱氨基

点评:本题一方面考查了三大物质各自代谢和人与动物呼吸作用的途径,另一方面考查了

考生综合分析问题的能力。将题图回归教材,识别各序号的生理过程,并辨识哪些生理过程能在人和动物体内发生,哪些生理过程不能发生,然后再根据题中的问题一一加以分析回答:①②在肝细胞中进行;肌细胞能完成③过程,但不能完成④过程;人和动物细胞主要进行有氧呼吸,部分组织细胞在暂时缺氧条件下可进行无氧呼吸,且无氧呼吸的产物是乳酸而不是酒精;其既能发生在细胞质基质(如⑧),也能发生在线粒体内(如⑨)。⑩⑪过程说明糖类和脂肪可以相互转化,⑩为转氨基作用,⑥⑩为脱氨基作用等。

31.(1)呼吸作用(氧化) 二氧化碳和水(多答乳酸也是正确的) ATP (2)肝糖元 (3)血液中脂肪酸可以氧化供能 (4)体内储存的脂肪分解成甘油和脂肪酸,进入血液

点评:本题主要考查的知识点有糖代谢、脂类代谢、物质分解代谢的产物、血糖调节等内容。首先分析坐标图,理解有关人体运动的生理过程中有关物质质量的动态变化,然后具体问题要具体分析。(1)考虑到剧烈运动要消耗大量的能量,而人体内的主要能源物质就是葡萄糖,因此血糖下降与葡萄糖被氧化分解有关,并根据有氧呼吸公式作答。(2)运动时,人体内调节血糖平衡的糖分来源主要是肝糖元。(3)脂类(如脂肪酸)物质也可作为呼吸作用的底物被氧化供能。(4)随着人体运动时间的持续,体内储存的脂肪被分解成甘油和脂肪酸,进入血液,使体内脂肪酸浓度反而上升。

32.(1)①②④ (2)呼吸作用产生水 (3)酶的活性受到抑制

点评:本题考查呼吸作用过程和应用。(1)根据图示信息分析:①是呼吸作用第一步,在细胞质基质中进行的;②是有氧呼吸的第二阶段和第三阶段,在线粒体内完成的;③是无氧呼吸酒精发酵,在人体细胞中无此反应;④是无氧呼吸产生乳酸的过程,是在细胞质基质中进行,当人体剧烈运动,局部细胞会发生此反应,以补充能源不足。所以在人体细胞内进行的是①②和④。(2)粮食贮藏过程会发生粮堆湿度增大现象,是由于呼吸作用有水产生。(3)代谢过程中产生的物质与酶结合,使酶的结构发生改变,抑制酶的活性,所以导致谷氨酸合成减少。

33.(1)尿素 脱氨基 含氮部分(答氨基也可) (2)促进细胞分裂 DNA 细胞核(答染色体也可)

点评:本题要求学生能够正确地推理,考查学生对蛋白质代谢、DNA复制等自然科学基本知识的应用能力。(1)含 ^{15}N 标记的氨基酸被小鼠的小肠绒毛上皮细胞吸收进入血糖,经血液循环运输到体内的组织细胞,参与到细胞内的代谢过程,经过脱氨基作用,形成含氮部分和不含氮部分,含氮部分(氨基)进入肝细胞内合成尿素。再随血液循环到肾脏形成尿液,排出体外。(2)测量每组的总放射性强度。结果A组显著大于B组,这一事实说明A组含有 ^3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷,我们知道,胸腺嘧啶脱氧核苷是构成DNA分子的基本单位之一,实验结果也说明A组细胞中的DNA含量多,DNA是通过复制而增加的,而DNA复制的过程表现在细胞方面则是细胞分裂,说明A组加入的某种物质的作用是促进细胞分裂。



专题六 生物的生殖与发育

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	两栖类与爬行类、鸟类、哺乳类早期胚胎结构的差异	江苏	选择题	2 分
	减数分裂过程中染色体的数目变化	江苏	选择题	3 分
	细胞分裂各时期的图象的识别	上海	选择题	2 分
	蛙的胚后发育	上海	选择题	2 分
	胚的发育和胚乳的发育	北京	选择题	6 分
	减数分裂过程中同源染色体上等位基因的行为	辽宁	选择题	6 分
2004 年	细胞分裂中 DNA 分子和染色体数目变化	江苏	选择题	2 分
	细胞分裂各时期细胞中染色体的组成	江苏	选择题	2 分
	细菌繁殖、结构特点及有丝分裂	上海	选择题	1 分
	减数分裂中各时期细胞中染色体的变化	上海	选择题	2 分
	细胞分裂过程中 DNA、染色体、染色单体变化	上海	非选择	10 分
	减数分裂的特征	广东	选择题	2 分
	无性生殖的特点	广东	选择题	2 分
	被子植物个体发育	广西	选择题	2 分
	植物减数分裂的特征	全国	选择题	6 分
	蛙胚卵裂的特点	全国	选择题	6 分
	减数分裂中染色体行为的变化	全国	选择题	6 分
	减数第二次分裂与有丝分裂的区别与联系	全国	选择题	6 分
	蛙的受精卵在卵裂期的细胞核与细胞质的质量变化	全国	选择题	6 分
2003 年	减数分裂、有丝分裂中形成的细胞数目及染色体数目变化	天津	选择题	6 分
	无性生殖的特点	江苏	选择题	2 分
	细胞分裂各时期细胞分裂图的区别	江苏	选择题	2 分
	植物组织培养的过程	江苏	选择题	2 分
	植物组织培养技术中的具体操作要求	江苏	选择题	3 分
	精子的形成过程中的数目变化	上海	选择题	2 分
植物组织培养技术和植物细胞全能性	天津	选择题	6 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2002 年	人体各系统的发育情况	广东、河南	选择题	2 分
	蛙胚卵裂期动物半球细胞与植物半球细胞分裂特点	广东、河南	非选择	4 分
	减数分裂过程中染色体的变化规律	上海	选择题	1 分
	克隆技术	上海	选择题	1 分
	减数分裂的特征	上海	选择题	2 分
	减数分裂形成生殖细胞的种类数与个数	上海	选择题	2 分
	减数分裂中染色体、DNA、基因的关系	上海	选择题	2 分
	精原细胞增殖与有性生殖细胞形成的区别	上海	选择题	2 分
	营养生殖——嫁接的特点	北京	选择题	6 分
	克隆技术的具体应用	全国	选择题	6 分
2001 年	无性繁殖的特点	广东、河南	选择题	6 分
	蛙卵发育过程中 DNA、细胞体积及有机物总量的变化情况	广东、河南	选择题	2 分
	减数分裂过程中精子的形成	广东、河南	选择题	2 分
	减数第一次分裂过程中染色单体、染色体和 DNA 分子数目	上海	选择题	3 分

本专题涉及无性生殖、有性生殖及其意义、减数分裂及有性生殖细胞的形成、受精作用、被子植物、高等动物的个体发育等知识点。在历年高考中所占比例相对较轻,但却是必考内容。有关无性生殖和有性生殖的概念、种类、意义等虽属于识记层次的基础知识,但对运用恰当的生物术语来正确表述,也是近年高考改革后对考生提出的能力要求之一。在掌握生殖多样性和生殖方式进化的基础上,理解当今生物学领域的高新技术成果,如克隆技术、植物组织培养技术等,体现出高考能力要求中应用生物学基础知识分析、解决社会发展中有现实问题,关注生命科学发展中的重要热点问题的思想。减数分裂及有性生殖细胞的形成是本专题乃至全书的重点,减数分裂过程中染色体的行为、数目和 DNA 数目的变化规律是遗传的三大定律的细胞学基础。该内容可以考查学生分析与综合以及对图表的阅读理解能力,在历年高考中考查频率极高。生物的个体发育中有关动物的胚的发育过程,囊胚、原肠胚的特点及示意图,也是近年常考内容。植物的个体发育近年虽未涉及,但胚和胚乳的发育,种子和果实的形成过程中有关染色体、基因的组成常与遗传的有关知识联系在一起,它们组成在一起易以较高难度题目出现。预计高考命题会围绕以上几方面展开。

【应试对策】

对于生殖的类型的复习中,应注意无性生殖间的区别与实际应用、有性生殖的特点、意义及与遗传进化的关系。而克隆的概念、原理、细胞全能性表现的必要条件,克隆过程的操作程序以及意义和实际应用,已成为近几年高考命题的热点内容。在复习时尤其要关注社会、关注生活、关注科学技术的发展,善于把学到的知识运用到社会生活的各个方面,分析和解决一些与生物学有关的实际问题。

在减数分裂的复习中应注意减数分裂与有丝分裂,减数分裂与遗传的基本规律的综合。

应注重理解分裂各时期的图像、染色体和 DNA 数目与行为的变化,并注意与有丝分裂的区别与联系。

个体发育常与有丝分裂、减数分裂、受精作用、遗传和变异、生物与环境等相联系,形成学科内综合题,在复习时要注意搞清楚植物胚的发育和胚乳的发育过程、顺序及特点,动物三个胚层的形成及分化,正确理解发育过程中细胞分裂及分化的规律,外界环境对生物发育的影响,认识事物内因和外因的辩证关系,注意学科内知识的联系。

【试题类编】

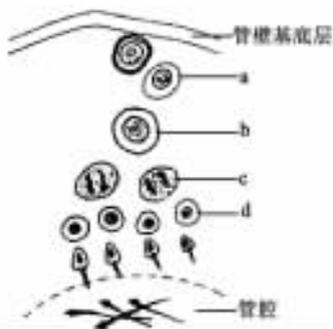
一、选择题

1. ('05 江苏)与两栖动物相比,爬行动物个体发育过程中特有的阶段或构造是 ()

- A. 卵膜 B. 囊胚
C. 原肠胚 D. 羊膜

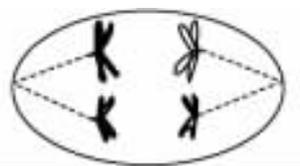
2. ('05 江苏)右图为男性曲细精管横切面模式图,表示由精原细胞(a)生成精子的过程。图中可能含有 46 条染色体的细胞是 ()

- A. 细胞 a
B. 细胞 b
C. 细胞 c
D. 细胞 d



3. ('05 上海)右图是一个哺乳动物细胞的示意图,它属于 ()

- A. 精巢中的细胞
B. 受精卵
C. 骨髓干细胞
D. 雄配子



4. ('05 上海)蝌蚪变态成青蛙时,尾部消失的机制是 ()

- A. 青蛙个体大,尾部相对小 B. 青蛙上岸后,尾部组织脱水缩小
C. 尾部功能被四肢代替 D. 尾部细胞产生水解酶,细胞自溶

5. ('05 北京)在育种研究中,给普通小麦授以玉米的花粉,出现甲、乙两种受精类型的胚珠:甲胚珠双受精;乙胚珠卵受精、极核未受精。两种胚珠中的受精卵在发育初期的分裂中,玉米染色体全部丢失。下列不可能出现的实验结果是 ()

- A. 甲胚珠发育成无生活力的种子
B. 乙胚珠发育为无胚乳的种子
C. 甲胚珠中的胚经组织培养,可获得小麦单倍体
D. 乙胚珠中的胚经组织培养,可获得小麦单倍体

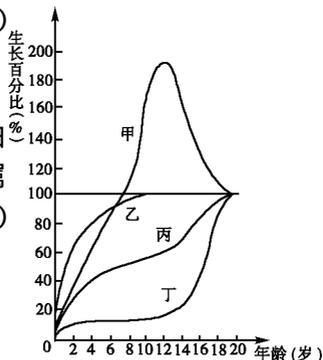
6. ('05 辽宁)A 和 a 为控制果蝇体色的一对等位基因,只存在于 X 染色体上。在细胞分裂过程中,发生该等位基因分离的细胞是 ()

- A. 初级精母细胞 B. 精原细胞 C. 初级卵母细胞 D. 卵原细胞

7. ('04 江苏)下列关于 DNA 分子和染色体数目的叙述,正确的是 ()

- A. 有丝分裂间期细胞中染色体数目因 DNA 复制而加倍
B. 有丝分裂后期细胞中 DNA 分子数目因染色体着丝点分裂而加倍
C. 减数第一次分裂后细胞中染色体数目因同源染色体分离而减半

- D. 减数第二次分裂过程中细胞中染色体与 DNA 分子数目始终不变
8. ('04 上海)某男子是白化病基因携带者,其细胞中可能不含该致病基因的是 ()
- A. 神经细胞 B. 精原细胞 C. 淋巴细胞 D. 精细胞
9. ('04 全国)如欲观察细胞减数分裂过程,可选用的材料是 ()
- A. 马蛔虫受精卵 B. 成熟花粉粒 C. 小鼠睾丸 D. 叶芽
10. ('04 全国)甘薯品种是杂合体。块根、种子、叶片和茎均可用于繁殖,但为保持某甘薯品种的特性,下列不能用于繁殖的器官是 ()
- A. 种子 B. 块根 C. 叶片 D. 茎
11. ('04 天津)粗糙脉孢菌的单倍体细胞中具有 7 条染色体。两个不同类型的粗糙脉孢菌 A 和 a 融合后成为二倍体,随即发生典型的减数分裂,紧接着又进行一次有丝分裂。此过程最终形成的子细胞数及每个子细胞中的染色体数分别为 ()
- A. 8 个、7 条 B. 8 个、14 条 C. 4 个、7 条 D. 4 个、14 条
12. ('03 江苏)用甲地的高产优质枣树品种改造乙地生长健壮,但果实产量低、品质差的枣林,最经济、有效的技术是 ()
- A. 用甲地的枣树花粉给乙地的枣树授粉
B. 挖去乙地的枣树,种植甲地枣树的种子
C. 挖去乙地的枣树,用甲地枣树的枝条进行扦插
D. 将甲地枣树的芽或枝条嫁接到乙地枣树上
13. ('03 江苏)用高度分化的植物细胞、组织和器官进行组织培养可以形成愈伤组织,下列叙述错误的是 ()
- A. 该愈伤组织是细胞经过脱分化和分裂形成的
B. 该愈伤组织的细胞没有全能性
C. 该愈伤组织是由排列疏松的薄壁细胞组成的
D. 该愈伤组织可以形成具有生根发芽能力的胚状结构
14. ('03 江苏)要将胡萝卜韧皮部细胞培养成完整植株,需要 (多选) ()
- A. 具有完整细胞核的细胞 B. 离体状态
C. 导入外源基因 D. 一定的营养物质和激素
15. ('03 上海)4 个精原细胞经过减数分裂,形成 ()
- A. 4 个二倍体的精细胞 B. 8 个单倍体的精细胞
C. 16 个单倍体的精细胞 D. 4 个单倍体的精细胞
16. ('03 天津)甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化。目前生产上采用茎尖分生组织离体培养的方法快速繁殖脱毒的种苗,以保证该品种的品质和产量水平,这种通过分生组织离体培养获得种苗的过程不涉及细胞的 ()
- A. 有丝分裂 B. 分化
C. 减数分裂 D. 全能性
17. ('02 广东、河南)人体各器官和系统的生长发育模式大体归为四种类型,如右图(图中 100% 表示达到了 20 岁的程度)。其中属于生殖系统发育曲线的是 ()



- A. 甲
B. 乙
C. 丙
D. 丁

18. ('02 上海)精原细胞增殖的方式是 ()

- A. 无丝分裂
B. 有丝分裂
C. 减数分裂
D. 有丝分裂和减数分裂

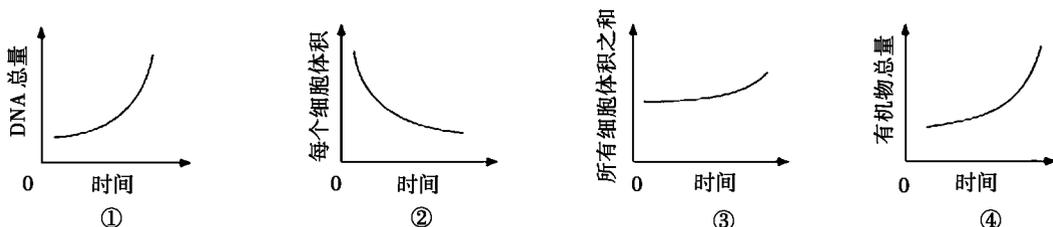
19. ('02 北京)现有甲、乙、丙三个苹果品种,将甲(接穗)嫁接到乙(砧木)上,接穗成活后用丙对其授粉,得到的苹果可食用部分的性状最类似于 ()

- A. 甲
B. 乙
C. 丙
D. 甲和丙

20. ('01 广东、河南)某名贵花卉用种子繁殖会发生性状分离,为了防止性状分离并快速繁殖,可以利用该植物体的一部分器官或组织进行离体培养,发育出完整的植株。进行离体培养时不应采用该植株的 ()

- A. 茎尖
B. 子房壁
C. 叶片
D. 花粉粒

21. ('01 广东、河南)下图表示蛙的受精卵发育至囊胚过程中,DNA 总量、每个细胞体积、所有细胞体积之和、有机物总量的变化趋势(横坐标为发育时间)。其中正确的是 ()



- A. ①②
B. ①③
C. ②④
D. ③④

22. ('01 广东、河南)某一生物有四对染色体。假设一个初级精母细胞在产生精细胞的过程中,其中一个次级精母细胞在分裂后期有一对姐妹染色单体移向了同一极,则这个初级精母细胞产生正常精细胞和异常精细胞的比例为 ()

- A. 1:1
B. 1:2
C. 1:3
D. 0:4

23. ('01 上海)某生物的体细胞含有 42 条染色体,在减数第一次分裂前期,细胞内含有的染色单体、染色体和 DNA 分子数依次是 ()

- A. 42 84 84
B. 84 42 84
C. 84 42 42
D. 42 42 84

二、非选择题

24. ('04 上海)下列是有关细胞分裂的问题。图 1 表示细胞分裂的不同时期与每条染色体 DNA 含量变化的关系;图 2 表示处于细胞分裂不同时期的细胞图像,请据图回答:

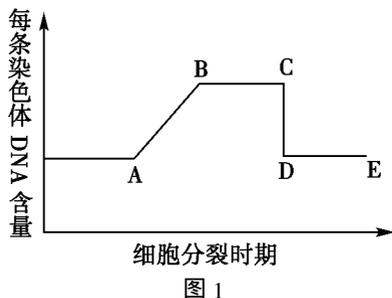


图 1

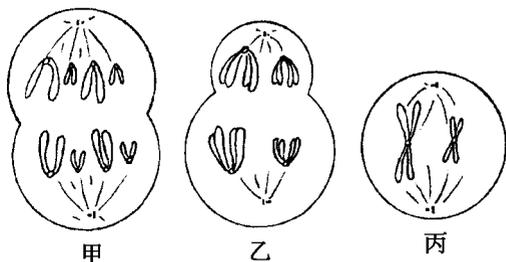


图 2

图 6-6

(1)图 1 中 AB 段形成的原因是_____,该过程发生于细胞分裂间期的_____期,图 1 中 CD 段形成的原因是_____。

(2)图 2 中_____细胞处于图 1 中的 BC 段,图 2 中_____细胞处于图 1 中的 DE 段。

(3)就图 2 乙分析可知,该细胞含有_____条染色单体,染色体数与 DNA 分子数之比为_____,该细胞处于_____分裂的_____期,其产生的子细胞名称为_____。

【解题点评】

1.D 点评 本题考查的知识点是两栖动物与爬行类、鸟类、哺乳类动物早期胚胎结构的差异。爬行类、鸟类、哺乳类动物的胚胎早期,在胚胎周围形成了胚膜结构,胚膜内层为羊膜,羊膜内含有羊水。而两栖类动物未形成此结构。

2.ABC 点评 本题考查的知识点是减数分裂过程中染色体的数目变化。人体细胞中含有 46 条染色体,精原细胞中染色体数目与体细胞相同,在减数第一次分裂过程中,同源染色体尚未分配到子细胞中,因此初级精母细胞(如细胞 b)中含有 46 条染色体,在减数第二次分裂过程中,次级精母细胞中无同源染色体存在,染色体数目减半,但是在减数第二次分裂的后期,由于姐妹染色单体的分开,此时期细胞(如细胞 c)中染色体数目暂时加倍,也含有 46 条染色体。

3.A 点评 本题考查的知识点是细胞分裂各时期的图像的识别。本题图中发生了同源染色体联会后同源染色体正发生分离,因此图中所处时期因为减数第一次分裂的后期,而且此细胞分裂为均等分裂,所以为精巢中的初级精母细胞。

4.D 点评 本题考查的知识点是蛙的胚后发育。蛙的胚后发育是变态发育,尾部消失可运用细胞程序死亡理论解释,通过排除法不难得出正确答案为 D。

5.B 点评 本题考查的知识点是植物的个体发育中胚的发育和胚乳的发育。甲胚珠双受精,乙胚珠卵受精,但受精卵在发育初期的分裂中,玉米染色体全部丢失,导致胚细胞中只有 3 个染色体组,当成熟开花时因在减数分裂过程中染色体的联会发生紊乱,故不能形成正常的生殖细胞,所以甲胚珠发育成无生活力的种子,由甲胚珠和乙胚珠内的受精卵发育成的胚细胞中含有 3 个染色体组,因而甲胚珠和乙胚珠中的胚经组织培养,所得到的小麦植株的体细胞中染色体数目与正常普通小麦的配子中的染色体数目相同,所以获得的是小麦单倍体;乙胚珠卵受精,但极核未受精,因而胚乳不能发育,但胚的发育需要胚乳供给营养,无胚乳供给营养胚也就不能发育,最后胚珠也就不能发育成种子。

6.C 点评 本题考查的知识点是减数分裂过程中同源染色体上等位基因的行为。在减数分裂过程中同源染色体上的等位基因随同源染色体的分离而分开,X 与 Y 可视为同位染色体,但有一部分不同源,只位于 X 染色体上的基因 Y 染色体上不存在。因此只位于 X 染色体上的等位基因要发生分离,则该细胞中应含有 XX 两条性染色体。等位基因随同源染色体分离发生在减数第一次分裂过程中,因此此细胞应为初级卵母细胞。

7.C 点评 本题考查的知识点是细胞有丝分裂与减数分裂中 DNA 分子和染色体数目变化的有关知识。有丝分裂间期细胞中染色体数目因 DNA 复制而使 DNA 数目翻倍,此时的每条染色体包含 2 条染色单体,染色体数目并没有变化;有丝分裂后期细胞中染色体着丝点分裂,使得染色体数目暂时翻倍,但 DNA 分子数目没变,DNA 分子数目只有在 DNA 复制后才会翻倍;减数第二次分裂过程中细胞中染色体会因着丝点分裂,使得染色体数目暂时翻倍。

8.D 点评 本题考查的知识点是减数分裂中各时期细胞中染色体的变化。该男子是白化基因的携带者,他的体细胞中都含有白化病基因,精细胞是精原细胞进行减数分裂形成的生殖细胞,减数第一次分裂中随着同源染色体的分离,其上的基因也随之分开,即白化基因与正常基因分别进入到不同的配子中,因此精细胞中携带白化基因的可能性是 50%。

9.C 点评 本题考查的知识点是动植物进行减数分裂的部位。凡是进行有性生殖的动

植物,从原始的生殖细胞(如动物的精原细胞或卵原细胞)发展到成熟的生殖细胞(精子或卵细胞)的过程,都要进行减数分裂。马蛔虫受精卵是成熟生殖细胞精子和卵细胞结合的产物,是未分化的较原始的体细胞,进行的是有丝分裂;成熟的花粉粒中含有精子,不进行任何形式的分裂;叶芽含有分裂旺盛的生长点,进行的是有丝分裂;小鼠睾丸内有精原细胞,要经过减数分裂才能形成精子,因此可以用作观察减数分裂的材料。

10. A 点评:本题考查的知识点是无性生殖的特点。高等植物的生殖方式有两种:有性生殖和无性生殖。有性生殖使后代具有更大的变异性,无性生殖能够基本保持亲本性状。种子是生殖器官,用种子进行繁殖属于有性生殖,而块根、叶片、茎都是营养器官,用它们进行繁殖属于营养生殖,是无性生殖的一种类型,应用这种方式来繁殖能保持亲本的性状。

11. A 点评:本题考查的知识点是减数分裂、有丝分裂中形成的细胞数目及染色体数目变化。两个不同类型的粗糙脉孢菌 A 和 a 融合后成为二倍体为一个细胞,经过减数分裂后形成 4 个细胞,再经有丝分裂,每个细胞形成 2 个细胞,总共为 8 个细胞,两个不同类型的粗糙脉孢菌 A 和 a 融合后成为二倍体的细胞中有 14 条染色体,经过减数分裂形成的每个细胞中有染色体 7 条(染色体数目减半),再经有丝分裂形成的每个细胞,染色体数目仍为 7 条(染色体数目不变)。

12. D 点评:本题考查的知识点是无性生殖的特点。在无性生殖中,新个体是由母体直接产生出来的,新个体所含的遗传物质与母体相同,因而新个体基本上能保持母体的一切性状。在农业生产中为保持果品的优良性状,常采用扦插、嫁接等营养生殖的方法来繁殖果树。因此,乙地可采用甲地枣树作接穗,乙地枣树作砧木,可获得高产优质品种。无性生殖可保持母本的一切优良性状。

13. B 点评:本题考查的知识点是植物组织培养的过程。植物组织培养属于无性生殖,其原理是植物细胞的全能性。植物细胞只有在脱离了植物体,在一定的外部因素的作用下,经细胞分裂形成愈伤组织,才能表现出全能性,由愈伤组织细胞发育、分化成具有根芽的胚状体,然后进一步形成新的植物体。

14. ABD 点评:本题考查的知识点是植物组织培养技术中的具体操作要求。将胡萝卜韧皮部细胞培养成完整植株所用技术为植物组织培养技术,其原理是植物细胞的全能性。因此首先要求所选细胞具有完整的细胞核,细胞是离体状态,同时需要外源提供一定的营养物质和激素条件。

15. C 点评:本题考查的知识点是减数分裂中精子形成过程中的数目变化。精原细胞经过减数分裂形成精子细胞,在减数分裂过程中,精原细胞复制一次,分裂两次,染色体数目减半,形成四个精细胞。1 个精原细胞经过减数分裂形成 4 个单倍体精细胞,每个精子含有体细胞染色体数目的一半。因此 4 个精原细胞经过减数分裂形成 16 个单倍体精细胞。

16. C 点评:本题考查的知识点是植物组织培养技术和植物细胞全能性。植物分生组织离体培养至幼苗是植物细胞全能性的体现,是细胞有丝分裂、分化的过程,不是有性生殖,所以与减数分裂无关。

17. D 点评:本题考查的知识点是人体各系统的发育情况。与人体新陈代谢直接相关的系统主要有循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统,这些系统发育较早,大约是图中的乙曲线。进入青春期后,在神经和内分泌系统分泌的激素的作用下,运动系统发育加快,表现出身高迅速增长,在图中为甲曲线;神经系统逐渐完善,表现出丙曲线;生殖系统在人体的发育中最晚,是图中的丁曲线。

18. B 点评:本题考查的知识点是精原细胞增殖与有性生殖细胞形成的区别。精原细胞通过有丝分裂增殖,经过减数分裂形成有性生殖细胞。

19. A 点评 本题考查的知识点是营养生殖——嫁接的特点。甲接穗嫁接到乙砧木上,接穗成活后,其遗传物质全部来自甲,表现出甲的性状。当用丙对其授粉,根据减数分裂、受精作用及果实发育的有关知识可知,得到的苹果只是受精卵及发育成的胚和最初时期的胚乳,其遗传物质与母本不同,其余都与母本相同。而苹果可食用的部分是由甲的花托发育而成的,所以最相似于甲。

20. D 点评 本题考查的知识点是无性繁殖(高等植物的营养生殖或植物组织的离体培养)的特点。无性繁殖(高等植物的营养生殖或植物组织的离体培养)是利用植物的体细胞繁殖后代的繁殖方式,其特点是能够保持亲本的一切性状。在题目给出的选项中,A、B、C都是体细胞,取任何一部分都能达到目的。而花粉粒则是经减数分裂后形成的,其遗传物质已产生了变异,故不能选用花粉粒进行离体培养。

21. A 点评 本题考查的知识点是蛙受精卵发育过程中DNA、细胞体积及有机物总量的变化情况。也考查运用简单的图表,描述生命现象的能力。该题的解题思路,应结合有关知识对表示DNA总量、细胞体积和有机物总量的变化等坐标图逐一分析,然后选择供选答案。蛙受精卵发育至囊胚的过程中,由于细胞不断分裂,故DNA的总量逐渐增多;又因细胞分裂所需的营养全部来自卵黄,并非来自外界,故分裂后的细胞体积越来越小。事实上,由于细胞分裂等生命活动的消耗,其有机物总量亦减少。

22. A 点评 本题考查的知识点是对减数分裂、精子形成以及此过程中染色体分离等知识的理解程度和运用上述知识分析、综合、判断的能力。一个初级精母细胞经减数分裂第一次分裂形成两个次级精母细胞,若其中的一个次级精母细胞分裂后期产生了异常,则这个次级精母细胞经减数分裂第二次分裂,产生的两个精子细胞都是异常的。另一个正常的次级精母细胞产生的两个精子细胞都是正常的。即这个初级精母细胞产生了两个正常的和两个异常的精子细胞,比例为1:1。

23. B 点评 本题考查的知识点是对减数分裂第一次分裂过程中,细胞内染色单体、染色体和DNA分子数目的分析。在减数第一次分裂前期,DNA分子已经复制,这时的每一条染色体含有两条染色单体、2个DNA分子。因此,体细胞含有42条染色体的某生物,在该时期的染色单体、染色体和DNA分子数目分别为84、42、84。

24. (1)DNA复制(或染色体复制) S 着丝点分裂 (2)乙、丙、甲 (3)8 1:2 减数第一次后次级卵母细胞和第一极体

点评 本题考查的知识点是对细胞分裂过程中DNA、染色体、染色单体变化的认识及细胞分裂图像的识别,重在测试学生对图形、曲线的识别理解能力。首先根据图6-6图1的DNA含量变化确定:A→B每条染色体所含DNA翻倍,说明AB段正在进行DNA复制,C→D每条染色体所含DNA减半,这是着丝点分裂的结果,BC段的每条染色体应包含2个DNA。所以AB为间期,BC为前、中、后期,DE为末期。根据图1的变化确定甲、乙、丙细胞所处的时期:甲细胞中存在同源染色体,但着丝点分裂,姐妹染色单体分开,是有丝分裂后期;乙细胞中同源染色体分离,是减数第一次分裂后期;丙细胞中染色体散乱排列在纺锤体中央,但不存在同源染色体,是减数第二次分裂前期。



专题七 遗传的物质基础 (含基因结构、基因工程)

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	基因工程育种	江苏	选择题	2 分
	原核细胞的基因结构	江苏	选择题	2 分
	遗传信息的概念、复制与表达	江苏	选择题	2 分
	DNA 的基本组成	上海	选择题	2 分
	基因的表达过程中的翻译	上海	选择题	2 分
	DNA 分子多样性的原因	上海	选择题	2 分
	蛋白质合成过程的碱基数和 tRNA 个数的有关计算	上海	选择题	2 分
	基因工程	广东	选择题	2 分
	基因的选择性表达	全国	选择题	6 分
	限制性内切酶的作用	全国	选择题	6 分
	基因结构、基因工程	全国	选择题	6 分
	基因工程和细胞遗传的特点	江苏	非选择	9 分
	遗传信息复制与表达	上海	非选择	10 分
	限制性内切酶的作用和特点以及黏性末端的特点	天津	非选择	9 分
2004 年	tRNA 的功能	江苏	选择题	2 分
	基因结构中非编码区的功能	江苏	选择题	2 分
	基因的选择性表达	江苏	选择题	3 分
	基因工程的内容及应用	江苏	非选择	6 分
	生物体的 DNA 具有特异性	上海	选择题	1 分
	遗传密码的数目	上海	选择题	2 分
	噬菌体侵染大肠杆菌实验	上海	选择题	3 分
	“中心法则”及基因表达	全国	选择题	2 分
	DNA 分子杂交原理的应用	天津	选择题	6 分
	原核生物基因结构与编码蛋白质的关系	天津	选择题	6 分
	肺炎双球菌的转化实验	全国	选择题	6 分
	DNA 的结构与复制	北京	选择题	6 分
	DNA 的复制及其原料与场所	全国	非选择	20 分
	基因结构中外显子、内含子概念及应用	全国	非选择	10 分
基因工程中目的基因获得的途径	全国	非选择	6 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2003 年	基因的复制与表达的场所	全国	选择题	2 分
	DNA 遗传特异性	全国	选择题	2 分
	基因工程的内容及操作工具	全国	选择题	2 分
	RNA 病毒的特点和中心法则	全国	非选择	9 分
	DNA 复制和 RNA 的组成、分布	全国	非选择	11 分
	蛋白质的合成	上海	选择题	1 分
	人类基因组计划	上海	选择题	1 分
	蛋白质合成的基因中碱基数目的计算	上海	选择题	2 分
	蛋白质分子相对分子量的计算	上海	选择题	3 分
	DNA 分子的结构与复制	上海	选择题	3 分
	基因工程	天津	选择题	6 分
	RNA 病毒的特点和中心法则	上海	非选择	9 分
	DNA 分子的结构与组成	上海	非选择	3 分
2002 年	噬菌体病毒增殖过程中蛋白质外壳的合成	上海	选择题	2 分
	转录的过程及有关碱基的计算	上海	选择题	2 分
	基因与 DNA 的关系	上海	选择题	2 分
	蛋白质形成过程中的转录、翻译及有关的计算	上海	选择题	3 分
	人类基因组计划	上海	选择题	6 分
	DNA 分子的化学组成成分	上海	选择题	2 分
	遗传密码与密码子的概念	广东	选择题	2 分
	中心法则	广东	选择题	3 分
	不同生物间 DNA 分子的不同	广东	非选择	9 分
	大肠杆菌的乳糖操纵子系统	全国	选择题	6 分
2001 年	遗传信息的概念	上海	选择题	2 分
	基因的选择性表达	上海	选择题	2 分
	蛋白质与核酸的性质与特点	广东	选择题	2 分
	DNA 分子中四种碱基的比例关系	广东	选择题	2 分
	DNA 分子的复制特点	广东	选择题	3 分

本专题是中学生物教学中的重点、难点,也是历年高考命题的热点所在,该部分试题在高考中所占分值比例往往较大。由于遗传题较有助于控制整套试卷的难度及区分度,每年高考往往都有分值较高的遗传学大题,从而使整套生物试卷的难度呈正态分布。

重视能力和素质的考查是新一轮高考改革的特点。因此本专题命题目标和趋势主要可概括为以下两个方面:

1. 考查遗传学基础知识的理解能力。主要包括的内容是:遗传物质的证据;放射性元素标记法研究 DNA 是遗传物质;DNA 的结构与复制;碱基互补配对;遗传信息;遗传密码;中心法则及蛋白质形成过程中转录与翻译间的有关计算;大分子物质(核酸、蛋白质)的物种特异性;基

因的选择性表达 ;原核细胞与真核细胞的基因结构 ;基因工程的操作工具、操作步骤等方面。

2. 考查与本专题密切相关的生物学热点问题。为体现出高考“既遵循大纲 ,又不拘泥于大纲”的指导思想 ,要求在学习生物学课程时 ,不仅要重视课本 ,还要关注生命科学的发展 ,能从课本之外获取一些生物学信息。目前生物学中重大的热点问题比较多地集中于遗传学方面 ,如重组 DNA 技术及应用、转基因技术及应用、人类基因组计划等 ,因此 ,这方面也是高考命题的热点之一。

本专题高考试题一般新颖灵活 ,难度较大。从近几年高考题型的统计看 ,既有选择题、简答题 ,也有实验设计分析题。其中 ,选择题形式以考查遗传学基本概念、基本原理为主 ,简答题形式以综合考查遗传学知识的实际应用、实验设计与分析为主。

【应试对策】

生物的遗传是高中生物学的重要内容之一 ,在高考命题中历来是重点。因此 ,在复习中应该给予足够的重视。

1. 专题的复习重在理解掌握基本知识和基本概念 ,尤其是对相似的基本概念 ,应通过表格、图解等多种形式 ,进行归纳、比较 ,分析概念之间的区别与联系 ,搞清它们的内涵与外延 ,从而能夯实基础知识。

2. 构建知识体系 ,理解知识点之间的关联。本专题知识内容较为抽象 ,知识点较多 ,但具有一定的系统性、规律性和可比较性 ,复习时应找到贯穿各知识点的主线 :“细胞增殖、配子形成→染色体→DNA→基因→mRNA→遗传密码→氨基酸→蛋白质→性状” ,使各知识点既脉络清晰 ,又相互联系、相互区别。复习中要重点掌握它们在结构、数量、功能等方面的相互关系 ,并加强本专题内知识的综合。

3. 学会观察、分析、推理等科学方法和正确的思维过程 ,从科学家的成功经验中学习科学的思维方法、科学设计以及正确的推理、判断方法 ,从而进一步掌握所学知识 ,提高自己分析问题和解决问题的能力。如证明 DNA 是遗传物质的两个著名实验(噬菌体侵染细菌的实验和肺炎双球菌的转化实验)是科学家设法把 DNA 和蛋白质分开 ,单独地、直接地去观察 DNA 的作用 ,就能很好地掌握实验的主要过程。

4. 要培养正确分析问题的习惯。如 DNA 粗提取 ,只要能够掌握 DNA 在不同浓度的氯化钠溶液中的溶解度不同 ,以及 DNA 不溶于酒精(细胞中某些物质可以溶于酒精)的原理 ,很自然地就会想到先溶解 ,后析出 ,再提取含杂质少的 DNA 的实验过程。

5. 在学习 DNA 分子结构和复制时 ,要掌握 DNA 双链之间以及 DNA 母链与子链之间碱基互补配对原则 ,从而能进一步推导出各种碱基之间的相互关系。

6. 要学会严密的推理思路 ,同时注意培养自己的形象思维能力。如在学习基因的表达时 ,懂得生物性状是间接或直接通过蛋白质体现的 ,而蛋白质合成是在细胞质中核糖体上 ,蛋白质中的氨基酸的种类和数量又是由信使 RNA 的碱基序列决定的 ,信使 RNA 上的碱基序列又是由细胞核内 DNA 上的碱基序列决定的。基因是 DNA 上有遗传效应的片段。所以基因的表达是沿着 DNA→RNA→蛋白质的信息流方向进行的。1 个氨基酸由信使 RNA 上 1 个密码子 ,即 3 个碱基决定 ,而转录这个密码子的 DNA 上就对应应有 6 个碱基。这样信息流动就遵循 6→3→1 的原则。

7. 复习过程中可把生物学、物理学、化学、数学等学科的基本原理和基本方法 ,巧妙地迁移

到本专题的考题中进行发散思维,多方寻求解题思路和方法,以达到化难为易、化繁为简、事半功倍的效果。如有关碱基比例的计算,可用化学中物质的量浓度原理进行理解;遗传信息、碱基排列与氨基酸、遗传密码子等有关计算与推理可用数学的排列组合等相关知识进行解决。

8. 关注生命科学的发展动向和新技术等热点问题。如基因工程和人类基因组计划,特别是基因工程技术是四大生物技术(基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程)中的核心技术,无论是从内容上还是从所处的地位来看,已成为近年高考命题的重点之一。因此,复习中应给予高度的重视,认真理解掌握基因工程的基本内容、操作工具、操作步骤以及在医药卫生、生物育种、食品工业、环境保护方面的具体应用和取得的成果。

9. 注重科学研究过程的理解与分析,特别是同位素标记法研究噬菌体侵染细菌实验、DNA 复制及转录过程;利用 X 射线衍射技术研究 DNA 的分子结构、DNA 探针的应用等。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)能够使植物体表达动物蛋白的育种方法是 ()
A. 单倍体育种 B. 杂交育种 C. 基因工程育种 D. 多倍体育种
- ('05 江苏)细菌的某个基因发生了突变,导致该基因编码的蛋白质肽链中一个氨基酸替换成了另一个氨基酸。该突变发生在基因的 ()
A. 外显子 B. 编码区
C. RNA 聚合酶结合的位点 D. 非编码区
- ('05 江苏)下列有关遗传信息的叙述,错误的是 ()
A. 遗传信息可以通过 DNA 复制传递给后代
B. 遗传信息控制蛋白质的分子结构
C. 遗传信息是指 DNA 分子的脱氧核苷酸的排列顺序
D. 遗传信息全部以密码子的方式体现出来
- ('05 上海)组成 DNA 结构的基本成分是 ()
①核糖 ②脱氧核糖 ③磷酸 ④腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶 ⑤胸腺嘧啶 ⑥尿嘧啶
A. ①③④⑤ B. ①②④⑥ C. ②③④⑤ D. ②③④⑥
- ('05 上海)tRNA 与 mRNA 碱基互补配对的现象可出现在真核细胞的 ()
A. 细胞核中 B. 核糖体上 C. 核膜上 D. 核孔处
- ('05 上海)含有 2 000 个碱基的 DNA,每条链上的碱基排列方式有 ()
A. 4^{2000} 个 B. 4^{1000} 个 C. 2^{2000} 个 D. 2^{1000} 个
- ('05 上海)一段原核生物的 mRNA 通过翻译可合成一条含有 11 个肽键的多肽,则此 mRNA 分子至少含有的碱基个数及合成这段多肽需要的 tRNA 个数,依次为 ()
A. 33 11 B. 36 12 C. 12 36 D. 11 36
- ('05 广东)以下有关基因工程的叙述,正确的是 ()
A. 基因工程是细胞水平上的生物工程 B. 基因工程的产物对人类都是有益的
C. 基因工程产生的变异属于人工诱变 D. 基因工程育种的优点之一是目的性强
- ('05 全国)人体神经细胞与肝细胞的形态结构和功能不同,其根本原因是这两种细胞的 ()

- A. DNA 碱基排列顺序不同
B. 核糖体不同
C. 转运 RNA 不同
D. 信使 RNA 不同

10. ('05 全国)镰刀型细胞贫血症的病因是血红蛋白基因的碱基序列发生了改变。检测这种碱基序列改变必须使用的酶是 ()

- A. 解旋酶 B. DNA 连接酶 C. 限制性内切酶 D. RNA 聚合酶

11. ('05 全国)科学家通过基因工程的方法,能使马铃薯块茎含有人奶主要蛋白。以下有关该基因工程的叙述,错误的是 ()

- A. 采用反转录的方法得到的目的基因有内含子
B. 基因非编码区对于目的基因在块茎中的表达是不可缺少的
C. 马铃薯的叶肉细胞可作为受体细胞
D. 用同一种限制酶,分别处理质粒和含目的基因的 DNA,可产生黏性末端而形成重组 DNA 分子

12. ('04 江苏)下列对转运 RNA 的描述,正确的是 ()

- A. 每种转运 RNA 能识别并转运多种氨基酸
B. 每种氨基酸只有一种转运 RNA 能转运它
C. 转运 RNA 能识别信使 RNA 上的密码子
D. 转运 RNA 转运氨基酸到细胞核内

13. ('04 江苏)植物学家在培育抗虫棉时,对目的基因做了适当的修饰,使得目的基因在棉花植株的整个生长发育期都表达,以防止害虫侵害。这种对目的基因所做的修饰发生在 ()

- A. 内含子 B. 外显子 C. 编码区 D. 非编码区

14. ('04 江苏)乳腺细胞和唾液腺细胞都来自外胚层。乳腺细胞能够合成乳蛋白,不能合成唾液淀粉酶,而唾液腺细胞正相反。对这一现象的解释是 ()

- A. 唾液腺细胞没有合成乳蛋白的基因
B. 乳腺细胞没有合成唾液淀粉酶的基因
C. 两种细胞都有合成乳蛋白、唾液淀粉酶的基因
D. 两种细胞中相关基因选择性地表达

15. ('04 上海)马和豚鼠体细胞具有相同数目的染色体,但性状差异很大,原因是 ()

- A. 生活环境不同 B. DNA 分子中碱基对排列顺序不同
C. DNA 分子中碱基配对方式不同 D. 着丝点数目不同

16. ('04 上海)组成人体蛋白质的 20 种氨基酸所对应的密码子共有 ()

- A. 4 个 B. 20 个 C. 61 个 D. 64 个

17. ('04 天津)下列技术依据 DNA 分子杂交原理的是 ()

①用 DNA 分子探针诊断疾病 ②B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞的杂交 ③快速灵敏地检测饮用水中病毒的含量 ④目的基因与运载体结合形成重组 DNA 分子

- A. ②③ B. ①③ C. ③④ D. ①④

18. ('04 天津)原核生物中某一基因的编码区起始端插入了一个碱基对。在插入位点的附近,再发生下列哪种情况有可能对其编码的蛋白质结构影响最小 ()

- A. 置换单个碱基对 B. 增加 4 个碱基对

二、非选择题

36. ('05 江苏)在植物基因工程中,用土壤农杆菌中的 Ti 质粒作为运载体,把目的基因重组入 Ti 质粒上的 T-DNA 片段中,再将重组的 T-DNA 插入植物细胞的染色体 DNA 中。

(1)科学家在进行上述基因操作时,要用同一种_____分别切割质粒和目的基因,质粒的黏性末端与目的基因 DNA 片段的黏性末端就可通过_____而黏合。

(2)将携带抗除草剂基因的重组 Ti 质粒导入二倍体油菜细胞,经培养、筛选获得一株有抗除草剂特性的转基因植株。经分析,该植株含有一个携带目的基因的 T-DNA 片段,因此可以把它看作是杂合子。理论上,在该转基因植株自交 F_1 代中,仍具有抗除草剂特性的植株占总数的_____原因是_____。

(3)种植上述转基因油菜,它所携带的目的基因可以通过花粉传递给近缘物种,造成“基因污染”。如果把目的基因导入叶绿体 DNA 中,就可以避免“基因污染”,原因是_____。

37. ('05 上海)回答有关真核细胞中遗传信息及其表达的问题。

(1)将同位素标记的尿核苷(尿嘧啶和核糖的结合物)加入细胞培养液中,不久在细胞核中发现被标记的_____、_____、_____。

(2)将从 A 细胞中提取的核酸,通过基因工程的方法,转移到另一种细胞 B 中,当转入_____时,其遗传信息在 B 细胞中得到表达并能复制传给下一代,当转入_____时,在 B 细胞中虽能合成相应的蛋白质,但性状不会遗传。

(3)已知某基因片段碱基排列如右图。由它控制合成的多肽中含有“—脯氨酸—谷氨酸—甘氨酸—赖氨酸—”的氨基酸序列。(肽氨酸的密码子是 CCU、CCC、CCA、CCG;谷氨酸的是 GAA、GAG;赖氨酸的是 AAA、AAG;甘氨酸的是 GGU、GGC、GGA、GGG)

①	—GGCCTGAAGAGAAGT—
②	—CCGGACTTCTCTTCA—

1)翻译上述多肽的 mRNA 是由该基因的_____链转录的(以图中的①或②表示)。此 mRNA 的碱基排列顺序是_____。

2)若该基因由于一个碱基被置换而发生突变,所合成的多肽的氨基酸排列顺序成为“—脯氨酸—谷氨酸—甘氨酸—赖氨酸—”。写出转录并翻译出此段多肽的 DNA 单链的碱基排列顺序_____。

38. ('05 天津)限制性内切酶 I 的识别序列和切点是—G[↓]GATCC—,限制性内切酶 II 的识别序列和切点是—[↓]GATC—。在质粒上有酶 I 的 1 个切点,在目的基因的两侧各有 1 个酶 II 的切点。用上述两种酶分别切割质粒和含有目的基因的 DNA。

①请画出质粒被限制酶 I 切割后所形成的黏性末端。

②请画出目的基因两侧被限制酶 II 切割后所形成的黏性末端。

③在 DNA 连接酶的作用下,上述两种不同限制酶切割后形成的黏性末端能否连接起来?为什么?

39. ('04 江苏)我国科学家采用“昆虫抗性基因”克隆技术成功地从昆虫细胞内复制出解毒酶基因,并通过生物技术合成了酯酶,只要将其加入三氯杀虫酯(一种毒性较强的常用有机农药)中 1 小时,便能使毒性降低 58%,几小时以后便能将毒性完全解除。请回答下列问题:

(1)经分析,已知酯酶的化学成分不是核酸,则酯酶属于_____。

(2)应用昆虫解毒酶基因合成酯酶,要经过转录和_____两个过程。

(3)你认为这项科研成果在生产、生活中有何实际应用?(只需答出一项)

40.('04全国)回答下列问题:

(1)真核生物基因的编码区中能够编码蛋白质的序列称为_____ ,不能够编码蛋白质的序列称为_____。

(2)一般来说,如果你知道了某真核生物的一条多肽链的氨基酸序列,你能否确定其基因编码区的DNA序列?为什么?

41.('04全国)假设某一种酶是合成豌豆红花色素的关键酶,则在基因工程中,获得编码这种酶的基因的两条途径是_____和人工合成基因。

如果已经得到能翻译成该酶的信使RNA,则利用该信使RNA获得基因的步骤是_____然后_____。

42.('03全国)艾滋病(AIDS)是目前威胁人类生命的重要疾病之一。能导致艾滋病HIV病毒的是RNA病毒。它感染人的T淋巴细胞,导致人的免疫力下降,使患者死于广泛感染。请回答:

(1)该病毒进入细胞后,能以_____为模板,在_____酶的作用下合成_____,并整合于人的基因组中。

(2)整合后它按照_____原则进行复制,又能以_____为模板合成_____,并进而通过_____过程合成病毒蛋白。

(3)如果将病毒置于细胞外,该病毒不能繁殖,原因是_____。

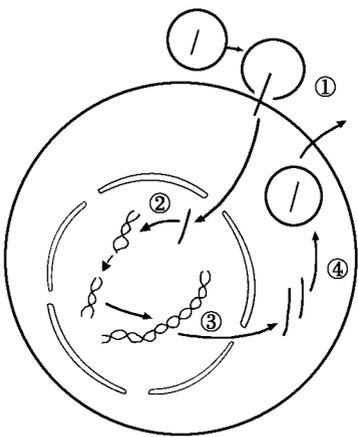
43.('03上海)艾滋病病毒(HIV)是一种球形的RNA病毒,HIV侵染T淋巴细胞并繁殖新一代病毒的过程示意图如下。请回答:

(1)图中①表示病毒正侵染T淋巴细胞。进入寄主细胞的是病毒的_____。

(2)遗传学上将过程②称为_____。

(3)③和④的信息传递过程分别称为_____。

(4)HIV有I和II两种类型,其中I型又有7个亚型。I型的基因组中4个主要基因的变异率最高可达22%,多达100种左右的HIV变异株是目前研制疫苗的主要困难,因此切断传播途径是唯一行之有效的预防措施。HIV众多变异类型是_____的结果,这种变异特点与一般生物的不同之处是_____ ,其原因是_____。



(5)2002年12月1日是国际第15个_____日。

(6)据最近研究认为,引起“严重急性呼吸系统综合症”(SARS)的病原体可能是_____。它和HIV一样,遗传信息是按照_____的规律进行的(可以用简图表达)。

【解题点评】

1.C 点评 本题考查的知识点是对基因工程育种的理解。要让动物蛋白在植物体内表达,必须将控制动物蛋白合成的相关基因导入植物细胞中并让其表达,因此需要通过基因工程

技术才能实现。

2.B 点评 本题考查的知识点是对原核细胞的基因结构的理解。原核细胞的基因结构包括编码区和非编码区,编码区能够编码蛋白质。外显子也能编码蛋白质,但是它是真核细胞基因结构中的编码区的组成部分。而细菌为原核生物。

3.D 点评 本题考查的知识点是遗传信息的概念、复制与表达。遗传信息是指 DNA 上脱氧核苷酸的排列顺序,遗传信息可以通过 DNA 的复制传递给后代,遗传信息控制蛋白质的合成,从而决定了蛋白质分子结构,遗传信息全部通过 DNA 控制蛋白质合成的方式体现出来。

4.C 点评 本题考查的知识点是 DNA 的基本组成。DNA 的基本组成单位是脱氧核糖核苷酸,脱氧核糖核苷酸由一分子含氮碱基、一分子脱氧核糖和一分子磷酸组成,含氮碱基有 A 腺嘌呤、G 鸟嘌呤、C 胞嘧啶、T 胸腺嘧啶四种。

5.B 点评 本题考查的知识点是基因的表达过程中的翻译。真核细胞基因的表达和转录在细胞核内进行,翻译在细胞质中核糖体上进行。翻译时 tRNA 的一端携带氨基酸,另一端的反密码子与 mRNA 上的密码子碱基互补配对,把转运来的氨基酸放在相应的位置上。

6.B 点评 本题考查的知识点是 DNA 分子多样性的原因。DNA 分子的多样性是由碱基对排列顺序的千变万化决定的。每一对碱基对的排列方式有 4 种,因此有 n 对碱基对,其排列方式就有 $4n$ 种。有 2 000 个碱基,即 1 000 个碱基对,所以碱基排列方式有 41 000 种。

7.B 点评 本题考查的知识点是蛋白质合成过程的密码子碱基数和 tRNA 个数的有关计算。一条含有 11 个肽键的多肽,有 12 个氨基酸,因此需 12 个 tRNA 运输,决定一个氨基酸需要一个密码子,而每个密码子由 mRNA 上三个相邻的碱基组成,所以 mRNA 上至少含有 $12 \times 3 = 36$ 个。

8.D 点评 本题考查的知识点是基因工程的知识。基因工程是在生物体外,通过对 DNA 分子进行人工“剪切”和“拼接”,对生物的基因进行改造(目的性强)和重新组合(基因重组),然后导入受体细胞内进行无性繁殖,使重组基因在受体细胞内表达,产生出人类所需要的基因产物,但并不是所有的基因产物对人类都有益的。

9.D 点评 本题考查的知识点是基因的选择性表达。人体神经细胞和肝细胞都是由受精卵细胞分化而来的,因此这种细胞中的遗传物质或基因及核糖体是相同的,但在人体不同部位的细胞表现出的性状不同,主要原因是 DNA 分子上的基因选择性表达的结果,即在两类细胞中,虽含有相同基因,但不同的细胞表达不同的基因,因而通过转录形成的信使 RNA 也不同。

10.C 点评 本题考查的知识点是选修本中的限制性内切酶的作用。选项 B、D 可以直接排除。对于选 A 可能理解为:既然是检测突变的部位,那么很自然想到用该基因的探针,进行碱基互补配对杂交而检测之(相关知识见教材鉴定人猿亲缘关系和基因工程处都有所涉及),但是分子杂交的前提必须是单链 DNA,于是很自然想到用解旋酶处理被检测基因。但是,解开 DNA 双链结构不一定要用解旋酶,在高温或者用强碱溶液处理也可以得到单链 DNA,而且题干上也有“必须使用的酶”的叙述,所以可以排除 A 选项。

对于 C 选项的理解,限制酶只是把原 DNA 切成很多片段,其中某个片段可能包含突变的目基因,然后再用化学方法处理成单链,最后再和探针杂交,根据放射性(或荧光)出现部位而检测出突变部位,这种技术其实就是所谓的基因诊断。

如不用限制酶把 DNA 切割成若干片段,通过其他方法把 DNA 处理成单链,然后与 DNA 探

针杂交,但是,已经变性成单链的 DNA 很有可能常温下复性,可能回折重新形成许多双链区,如果恰恰突变部位及其临近区域和该单链其他区域结合成双链,那么必然影响探针与相应部位的结合,也就无法准确检测到突变部位。

11.D 点评:本题考查了基因结构、基因工程的有关知识。真核生物的基因结构包括非编码区和编码区,其中编码区包括外显子和内含子,非编码区对基因的表达起调控作用,对基因的表达是不可缺少的,只有外显子能编码蛋白质,因此通过反转录的方法只能得到目的基因的外显子的脱氧核苷酸序列。因植物细胞具有全能性,故马铃薯的叶肉细胞可用为受体细胞。必须用同一种限制酶,分别处理质粒和含目的基因的 DNA,这样才能产生 2 对互补的黏性末端而形成重组 DNA 分子。

12.C 点评:本考题考查的知识点为蛋白质的合成过程中 tRNA 的功能。转运 RNA 能将细胞质基质中游离的氨基酸转运到核糖体中的信使 RNA 上合成蛋白质,每种转运 RNA 只能识别并转运一种氨基酸,由于一种氨基酸可能有一种或多种密码子,因而一种氨基酸可能有一种或多种转运 RNA。

13.D 点评:本题考查的知识点是基因结构中非编码区的功能。非编码区虽然不能编码蛋白质,但是对于遗传信息的表达是不可缺少的,因为在非编码区,有调控遗传信息表达的核苷酸序列,在该调控序列中有 RNA 聚合酶结合位点, RNA 聚合酶是由多个肽链构成的蛋白质,它的作用是催化 DNA 转录为 RNA,因此只要对该段进行修饰,就可以使编码区不断进行转录,不断合成蛋白质,使目的基因在棉花植株的整个生育期都表达。

14.CD 点评:本题考查的知识点是基因的选择性表达。在人体每个正常体细胞中都含有该个体全套的遗传基因,但不同细胞中的基因,在特定的体内场所可进行选择性表达。

15.B 点评:本题考查的知识点是生物体的 DNA 具有特异性。性状是由遗传物质 DNA 控制的,马和豚鼠体细胞虽然具有相同数目的染色体,但性状差异很大,说明是 DNA 分子中所含的遗传信息不同,也即 DNA 分子中碱基对顺序不同所致。

16.C 点评:本题考查的知识点是遗传密码。密码子总共有 64 个,其中 UAA、UAG、UGA 为终止密码,这三个密码子不对应任何氨基酸。

17.B 点评:本题考查的知识点是 DNA 分子杂交原理。利用 DNA 杂交的原理,将一个特定的 DNA 片段加热或提高 pH,使双链解开,根据所需基因的核苷酸顺序制成一段与之互补的核苷酸短链,并用放射性同位素、荧光分子等标记制成 DNA 探针。可用于鉴定被检测标本上的遗传信息,达到检测疾病的目的,还可用于检测饮用水中病毒的含量。B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞的杂交应用的是细胞工程中的细胞融合技术。目的基因与运载体的结合形成重组 DNA 分子运用的是基因拼接技术。

18.D 点评:本题考查的知识点是原核生物基因结构的改变对其编码蛋白质结构的影响,涉及到了转录、翻译,及遗传密码子的有关知识。本题需经综合分析后方能得出答案,有很大难度。题中给出在基因的编码区起始端插入一个碱基对,使其遗传信息改变了,信使 RNA 上携带的遗传信息也改变了,即起始端多了一个碱基。在翻译时,信使 RNA 相邻三个碱基决定一个氨基酸。这样由于起始端插入了一个碱基,使翻译时氨基酸的种类可能都发生了变化,对蛋白质结构的影响很大。如果在插入位点附近再发生碱基的置换、增加或缺失,可能会使由于后来的插入造成的对蛋白质结构的影响减小。通过给出的四个选项进行比较,缺失 4 个碱基对时,导致氨基酸数比没插入时减少一个,也可能导致插入点与缺失点周围的氨基酸种类的

改变,而后面的氨基酸序列与插入前一样,所以缺失4个碱基对对蛋白质结构的影响最小,而其他三个选项均可使几乎所有的氨基酸序列发生改变。(个别没改变可能由于一种氨基酸有几种密码子的原因。)

19.A 点评:本题考查了肺炎双球菌的转化实验。肺炎双球菌的转化实验证明:DNA是遗传物质。培养R型活细菌时只有加入S型细菌的DNA,R型细菌才能转化成S型细菌,而加入DNA的水解产物、加S型细菌的蛋白质、加S型细菌的多糖类物质则不能。

20.C 点评:本题考查的知识点是DNA与RNA的主要区别及用数学思想分析生物问题的能力。由于核酸样品检测得到碱基A、T、C、G,所以该核酸一定是DNA,而不是RNA。DNA双链结构中 $(A+G):(T+C)=1$,但是 $(A+G):(T+C)=1$ 的DNA不一定是双链。如在 $A=C, G=T$ 的单链DNA中 $(A+G):(T+C)=1$ 。所以该样品无法被确定是单链DNA还是双链DNA。

21.C 点评:本题考查的知识点是基因的复制与表达的进行场所。DNA的复制、转录是在细胞核内完成的;转录形成的mRNA通过核孔进入细胞质与核糖体结合,指导蛋白质的合成。

22.D 点评:本题考查的知识点是DNA分子特异性的原因。由DNA的双螺旋模型知道组成DNA的碱基虽然只有四种,但碱基对的排列顺序却千变万化,因此碱基对的排列顺序就代表了遗传信息。碱基对排列顺序的千变万化构成了DNA分子的多样性,而碱基对的特定的排列顺序又决定了每一个DNA分子的特异性。

23.D 点评:本题考查的知识点是蛋白质分子相对分子质量的计算。形成的蛋白质分子的相对分子质量=氨基酸平均相对分子质量总和-失去水分子的相对分子质量的总和。氨基酸分子数目:密码子(mRNA上碱基数):基因分子中碱基数=1:1(3):6。据此计算出氨基酸分子数目为 $b/3$ 个,失去的水分子数为 $2b/6-n$ 个,蛋白质分子相对分子质量为 $2b/6 \times a - (2b/6 - n) \times 18$,即 $ab/3 - (b/3 - n) \times 18$

24.C 点评:本题考查的知识点是DNA分子的结构与复制,涉及到DNA分子中碱基数目的计算及DNA分子半保留复制的特点。该题主要考查了DNA分子复制的特点及其有关的计算问题,根据碱基互补配对原则,G—C,A—T,DNA分子复制了3次,则会出现8个DNA分子(相当于1个旧DNA,7个新DNA),一个DNA分子中T的数量是 $(a-2m)/2$,复制3次后,共有 $T=8[(a-2m)/2]$,则需要游离的 $T=[8(a-2m)/2] - (a-2m)/2=7(1/2a-m)$ 。

25.C 点评:本题考查的知识点是基因工程。采用基因工程方法培育抗虫棉,首先要获取目的基因,它的目的基因为抗虫基因。抗虫基因是在苏云金芽孢杆菌体内获取的,然后将目的基因与运载体组合,目前常用的运载体有质粒等。结合后的质粒就是重组质粒,再将重组质粒导入受体细胞中,因此①②不对。

26.B 点评:本题考查的知识点是有关核酸的化学组成。真核生物的细胞中既有DNA又有RNA,组成DNA的基本单位是四种脱氧核糖核苷酸,含有的碱基分别是A、T、G、C;组成RNA的基本单位是四种核糖核苷酸,含有的碱基分别是A、U、G、C。含有碱基A、G、C、T的核苷酸种类应有七种(腺嘌呤、鸟嘌呤、胸腺嘧啶、胞嘧啶脱氧核糖核苷酸和腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶核糖核苷酸)。

27.D 点评:本题考查的知识点是蛋白质形成过程中,转录、翻译及有关的计算。根据中心法则,蛋白质合成过程:首先以DNA分子的1条链为模板,转录形成mRNA,mRNA中3个碱

基决定 1 个氨基酸,所以三者之间的数量关系为:DNA 分子中碱基数:mRNA 碱基数:氨基酸个数=6:3:1。已知该基因中有 n 个碱基,则对应到氨基酸为 $n/6$,氨基酸经脱水缩合形成蛋白质,形成蛋白质的过程中,脱去的水分子数为氨基酸总数 $n/6 - 1$,水的相对分子质量为 18,形成该蛋白质脱去的水的相对分子质量为 $18 \times (n/6 - 1)$,又知氨基酸的平均相对分子质量为 a ,所以该蛋白质的相对分子质量最大为 $na/6 - 18(n/6 - 1)$ 。

28.D 点评:本题考查的知识点是人类基因组计划。人类基因组计划中测定的是人体细胞中 24 条染色体的脱氧核苷酸序列。染色体在细胞核中,是基因的载体,因此,含有被测基因的细胞结构是细胞核。

29.A 点评:本题考查的知识点是 DNA 分子的化学组成成分。组成 DNA 的基本单位是脱氧核糖核苷酸,脱氧核糖核苷酸由一分子的含氮碱基、一分子的脱氧核糖和一分子的磷酸组成,其中含氮碱基的种类有四种:A(腺嘌呤)、G(鸟嘌呤)、T(胸腺嘧啶)、C(胞嘧啶)。

30.C 点评:本题考查的知识点是遗传密码与密码子的概念。遗传学上把信使 RNA 中决定氨基酸的 3 个相邻的碱基,叫做遗传密码(密码子)。

31.ABD 点评:本题考查的知识点是“中心法则”的有关知识。本题以当代热门课题基因工程、生物反应器技术为背景,考查“中心法则”有关知识的理解掌握情况。生物反应器技术是利用生物器官生产外源基因表达产物的生物技术。题干中所列的过程至少包括外源基因在卵和发育中的复制和表达,因而都涉及到中心法则中的 DNA 复制、转录和 RNA 的翻译。

32.D 点评:本题考查的知识点是对大肠杆菌的乳糖操纵子系统的理解。调节乳糖消化酶产生的操纵子称为乳糖操纵子,由结构基因、操纵基因和启动基因构成。在培养液中有乳糖时,乳糖与阻遏蛋白结合,使阻遏蛋白失活, RNA 聚合酶与操纵子结合,结构基因转录 mRNA,合成半乳糖苷酶,而使乳糖被消化吸收,培养液中无乳糖时,阻遏蛋白与操纵基因结合, RNA 聚合酶不发生作用,转录被抑制。本题中操纵基因发生改变,使阻遏蛋白不能与之结合,而使 RNA 聚合酶与之结合,启动结构基因进行转录和翻译,所以无论乳糖存在与否都能合成半乳糖苷酶。

33.A 点评:本题考查的知识点是遗传信息的概念。遗传信息是指能够表达(即能形成特定氨基酸顺序的蛋白质)出来的、DNA(基因)脱氧核苷酸序列(有遗传效应的 DNA 片断),不同的脱氧核苷酸序列能控制形成不同氨基酸顺序的蛋白质。

34.C 点评:本题考查的知识点是 DNA 分子中四种碱基的比例关系。在双链 DNA 分子中,存在着以下关系: $A = T, G = C, A + G = T + C, A + C = G + T$ 。在一个单链中的 $A + G/T + C = 0.4$,则这个比例在另一条链中为倒数、在整个 DNA 分子中为 1。

35.B 点评:本题考查的知识点是 DNA 分子的复制特点。DNA 分子的复制特点是半保留复制。亲代 DNA 边解旋边复制,合成的两条子链分别与两条母链相互补,即合成的子代 DNA 分子中,一条链为母链,另一条互补链为子链。

36.(1)限制性内切酶碱基互补配对 (2) $3/4$ 雌雄配子各有 $1/2$ 含抗除草剂基因,受精时,雌雄配子随机结合 (3)叶绿体遗传表现为母系遗传,目的基因不会通过花粉传递而在下一代中显现出来

点评:本题考查的知识点是基因工程和细胞遗传的特点。(1)目的基因和运载体结合之前,要用同一种限制性内切酶分别切割质粒和目的基因,使其产生相同的黏性末端,将切下的目的基因的片断插入质粒的切口处,再加入适量的 DNA 连接酶(连接部位是磷酸二酯键),质

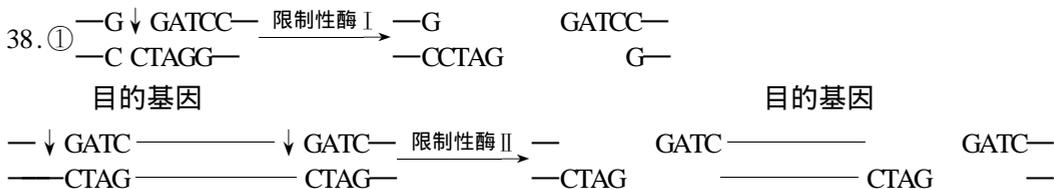
粒的黏性末端与目的基因 DNA 片段的黏性末端就可以黏合,形成重组 DNA。(2)获得有抗除草剂特性的转基因植株,看作杂合子,抗除草剂性状为显性,不抗除草剂性状为隐性,该转基因植株(Aa)自交 F_1 代中,由于雌雄配子各有 $1/2$ 含抗除草剂基因;受精时,雌雄配子随机结合,所以具有抗除草剂特性的植株占总数的 $3/4$ 。(3)把目的基因导入叶绿体 DNA 中,由于是属于细胞质遗传,目的基因主要存在于卵细胞的细胞质中,精子细胞只含有极少量细胞质,因此不会通过花粉传递给下一代造成“基因污染”。

37.(1)mRNA tRNA rRNA (2)DNA RNA (3)1)② —CCUGAAGAGAAG—
2)—GGACTTCCCTTC—

点评:本题考查的知识点是遗传信息复制与表达。(1)尿核苷是合成 RNA 的原料,因此在细胞核中被标记的有 mRNA、tRNA、rRNA。(2)遗传信息在 B 细胞中得到表达并能复制传给下一代,说明转入物能转录、翻译、复制,转入的是 DNA;转入物在 B 细胞中只能合成相应蛋白质,但性状不能遗传,说明转入物只能发生翻译过程,转入的是 RNA。

(3)1)根据多肽中氨基酸排列顺序和各种氨基酸的密码子,可先确定决定第一个氨基酸即脯氨酸的三个相邻碱基或最后一个氨基酸即赖氨酸的三个相邻碱基,在尝试的过程中不能确定决定第一个氨基酸即脯氨酸的三个相邻碱基,在尝试决定第一个氨基酸即脯氨酸的三个相邻碱基最后一个氨基酸即赖氨酸的三个相邻碱基,可发现与赖氨酸的密码子 AAA 或 AAG 互补的是②中的后面的三个碱基 TTC,再用其他的氨基酸进行验证,最终确定②为模板链。通过碱基互补配对可得到 mRNA 的碱基排列顺序:—CCUGAAGAGAAG—。

2)发生基因突变后多肽中氨基酸发生改变的是第二个谷氨酸变为甘氨酸,第二个谷氨酸对应的密码子是 GAG,因为突变是由一个碱基被置换而引起,因此对应甘氨酸密码子与谷氨酸对应的密码子是 GAG 只有一个碱基不同,由此推出甘氨酸对应的密码子是 GGG,所以突变后的 DNA 单链的碱基序列是:—GGACTTCCCTTC—。



③可以连接。因为由两种不同限制酶切割后形成的黏性末端是相同的(或是可以互补的)

点评:本题考查的知识点是限制性内切酶的作用和特点以及黏性末端的特点与连接。限制性内切酶能识别 DNA 分子上特定的序列和切点并进行切割,限制性内切酶具有专一性,即一种限制性内切酶只能识别一种特定的核苷酸序列。被限制内切酶切开的 DNA 两条单链切口,各含有几个伸出的、可互补配对的核苷酸,这种切口就是黏性末端。黏性末端之间,只要切口处伸出的核苷酸间存在互补,就能在 DNA 连接酶的作用下连接起来。虽然限制性内切酶 I 和限制性内切酶 II 识别的序列和切点是不同的,但是形成的黏性末端是相同的,存在着互补关系,因此在 DNA 连接酶的作用下是可以连接起来的。

39.(1)蛋白质 (2)翻译 (3)可制成瓜果、蔬菜洗涤剂,降解食物表面可能带有的农药。(或制成解毒药物,用于抢救农药中毒病人)

点评:本题考查的知识点是基因工程。酶是活细胞产生的一类具有生物催化作用的有机物,绝大多数酶是蛋白质,少数酶是 RNA,已知酯酶的化学成分不是核酸,则酯酶属于蛋白质;

酯酶属于蛋白质,基因控制蛋白质的合成要经过转录与翻译两个阶段,酯酶能将三氯杀虫酯这一常用有机农药解毒,所以对于残留在蔬菜、瓜果等食物表面的这类有机农药,可以用酯酶解毒,因此可制成蔬菜、瓜果洗涤剂,此外,可以制成解毒药物,一旦人员发生农药中毒,可用于抢救中毒病人。

40.(1)外显子 内含子 (2)不能。首先,一种氨基酸可以有多种密码子;其次,一般地说真核生物的基因有内含子。

点评:本题考查的知识点是基因结构中外显子、内含子概念的理解及综合应用。真核生物细胞中,基因编码区中存在着内含子,在转录合成 mRNA 后,其中与内含子相对应的序列被切除,对于基因编码区中的内含子,其序列无法知晓,氨基酸与密码子之间的关系是:一种密码子只能决定一种氨基酸,但是,一种氨基酸可以由几种密码子决定,所以无法从氨基酸来确定其对应的密码子。因此,知道真核生物的一条多肽链的氨基酸序列,并不能确定其基因编码区的 DNA 序列。

41.从供体细胞的 DNA 中直接分离基因 以酶的信使 RNA 为模板,反转录成互补的单链 DNA,然后在有关酶的作用下合成双链 DNA,从而获得所需要的基因。

点评:本题考查的知识点是基因工程中目的基因获得的方法。

42.(1)RNA 逆转录酶 DNA (2)碱基互补配对 DNA mRNA 翻译 (3)病毒本身缺乏繁殖所需的原料、能量和酶

点评:本题考查的知识点是 RNA 病毒的特点和中心法则。HIV 病毒是 RNA 病毒,病毒的繁殖只能在宿主的活细胞中进行,如置于宿主的活细胞外,病毒本身缺乏繁殖所需的原料、能量和酶,因而不能繁殖。HIV 病毒进入宿主的活细胞中后,能以 RNA 为模板,在逆转录酶的作用下合成 DNA,并整合于人的基因组中。整合后它按照碱基互补配对原则进行复制,又能以 DNA 为模板合成 mRNA,并进而通过翻译过程合成病毒蛋白。

43.(1)RNA (2)逆转录 (3)转录和翻译 (4)基因突变 突变频率高和突变多方向 单链 RNA 结构不稳定 (5)世界艾滋病 (6)SARS 冠状病毒(如下图)



点评:本题考查的知识点是 RNA 病毒的特点和中心法则。HIV 病毒的 RNA 进入宿主的活细胞中后,能以 RNA 为模板,在逆转录酶的作用下合成 DNA,并整合于人的基因组中。整合后它按照碱基互补配对原则进行复制,又能以 DNA 为模板合成 mRNA,并进而通过翻译过程合成病毒蛋白。RNA 是单链,相对于双链 DNA 分子,其分子结构不稳定,易发生基因突变导致变异。



专题八 细胞核遗传与细胞质遗传

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	禁止近亲结婚的科学道理	江苏	选择题	2 分
	细胞质遗传中的雄性不育	江苏	选择题	3 分
	X 染色体隐性遗传	江苏	选择题	3 分
	性染色体与性别决定	上海	选择题	2 分
	伴性遗传的遗传规律	上海	选择题	2 分
	基因连锁和互换定律	上海	选择题	2 分
	果实的基因型	广东	选择题	2 分
	细胞质遗传特点	广东	选择题	2 分
	遗传病的类型、遗传方式及优生指导	广东	选择题	3 分
	遗传病的调查方法	天津	选择题	6 分
	符合自由组合定律的遗传病概率计算	天津	选择题	6 分
	基因的自由组合定律	辽宁	选择题	6 分
	精子的形成、单倍体的形成	上海	非选择	12 分
	基因的自由组合定律、伴性遗传及遗传病概率计算	上海	非选择	15 分
	遗传的分离规律和自由组合规律	广东	非选择	9 分
	性染色体和伴性遗传	广东	非选择	8 分
	基因的分离定律及基因型的推理判断	全国	非选择	15 分
	自由组合规律和伴性遗传	全国	非选择	15 分
	基因的自由组合定律、单倍体育种、花药的结构	全国	非选择	21 分
	基因的自由组合定律、性别决定	北京	非选择	22 分
2004 年	基因的分离规律	全国	选择题、非选择	10 分
		上海	选择题	4 分
		北京	选择题	3 分
		江苏	选择题	3 分
		全国	非选择	20 分
	基因的自由组合规律		选择题、非选择	8 分
		广东	非选择	13 分
		上海	选择题	6 分
		全国	非选择	3 分
		全国	非选择	20 分

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2004 年	基因的连锁互换规律	上海	选择题	3 分
	多对等位基因杂交规律	广东	选择题	2 分
	性别决定、伴性遗传	江苏	选择题	2 分
		广东	选择题	2 分
		上海	选择题	3 分
		全国	选择题	3 分
	细胞质遗传	广东	选择题	2 分
	ABO 血型 and RH 血型	上海	非选择	5 分
细胞核和细胞质遗传关系	江苏	非选择	7 分	
2003 年	基因的分离规律	上海	非选择	11 分
	基因的自由组合规律	江苏	选择题	2 分
		上海	选择题	2 分
	基因的连锁互换规律	上海	选择题	3 分
	性别决定、伴性遗传	广东	选择题	3 分
		全国	选择题	6 分
	细胞质遗传	江苏	选择题	2 分
ABO 血型 and RH 血型	上海	非选择	11 分	
2002 年	基因的分离规律	上海	选择题	2 分
		全国	非选择	3 分
	基因的自由组合规律	广东、河南	选择题	4 分
		江苏	选择题	6 分
		全国	非选择	4 分
		上海	非选择	18 分
广东、河南		非选择	6 分	
性别决定、伴性遗传	上海	选择题	1 分	
2001 年	基因的分离规律	上海	选择题	4 分
		上海	非选择	9 分
	基因的自由组合规律	上海	非选择	12 分
	多对等位基因杂交规律	上海	选择题	2 分
	性别决定、伴性遗传	上海	选择题	2 分
广东、河南		非选择	9 分	

生物的遗传是中学生物教学中的重点和难点,也是历年高考重点考点,该部分试题在高考试卷中所占分值比例往往较大,而细胞核和细胞质遗传是生物遗传的核心内容。遗传题在高考试卷中往往对试卷起一定的区分度,也有助于控制试卷的难度,所以对同学们来说,若期望在高考中取得好成绩,必须在备考中重视遗传内容的复习,加强思维能力的培养和应用能力的训练。

从新一轮高考改革的特点分析,强调能力和素质的考查,重视能力的考查,并不是忽视自然科学基本知识的重要作用,因为能力离不开知识的基础作用。本专题能力考查突出以下几个方面:(1)对遗传基础知识的理解能力。①生物专业术语较多,如性状类(相对性状、隐性性状、显性性状、性状分离等)、交配类(杂交、测交、自交、正交、反交等)、基因类(等位基因、显性基因、隐性基因、复等位基因等)、个体类(纯合体、杂合体、表现型、基因型等)②遗传的基本规律:基因分离规律、基因自由组合规律、基因连锁和互换规律及三个规律在实践上的应用;③性别决定和伴性遗传:性染色体、常染色体、伴性遗传;④细胞核遗传和细胞质遗传的特点和联系;⑤ABO和RH血型系统。遗传学基础知识的考查,并不是要学生死记硬背这些专业名词、术语,而是要求学生能够解释和说明所学知识的含义,知道遗传学基本概念、原理和规律的前因后果、应用及相关知识之间的联系和区别,并能用适当的形式进行表述。(2)应用遗传的基本知识分析解决实际问题的能力。不仅掌握基本知识,还要能用这些知识去指导生物学的科研、生产和生活实践,强调生物学知识的实用性和社会价值。如遗传学中的基因分离规律、自由组合规律等对农业育种、控制遗传病等都有非常重要的指导作用,基本上是每年高考都考的。(3)能够关注遗传学发展中的重大热点问题。“既遵循大纲,又不拘泥于大纲”的指导思想体现考试目标,又要求学生在学生物课程的同时关注生命科学的发展,从课外获取一些生物学信息,特别是生物学领域中的热点内容或生物学的发展动态。由于这一类问题的素材十分丰富,在命题中这些题目也将更多地出现在生物高考中。如克隆技术、转基因技术、人类基因组计划的原理和应用前景等。

从试题知识分布分析,考查的重点主要集中在:基因遗传的三大定律(包括基本概念、实验过程、规律总结、实践应用等)、性别决定与伴性遗传、细胞质遗传特点和应用。以遗传规律部分为例,可以考查实验过程、比例关系、分子水平的解释、遗传系谱、图形判定、联合发病几率等。

从题型及难度来分析,本专题出现的题型有选择、填空、简答、综合分析、遗传系谱图的分析、开放题(文字或图表阅读题)等,大多属难题,对学生能力要求高,知识的实际应用性强。与其他章节适度关联。

本专题与其他章节有一定的联系:(1)染色体、DNA、基因在有丝分裂、减数分裂、受精作用等过程中的变化。(2)利用遗传规律、性别决定和伴性遗传特点进行有关遗传概率的计算。(3)细胞质遗传与线粒体、叶绿体的联系。(4)遗传的基本规律这部分内容中,涉及农业育种等方面的知识。(5)将“人类的遗传病”等知识与遗传物质和遗传规律等知识综合。

【应试对策】

本专题具有内容多、知识抽象、前后知识联系密切、逻辑思维性强的特点,复习时应注意知识的系统性和前后知识的有机联系,理清各知识点的内涵和外延,注重对基本概念的理解,和对解题规律的总结、归纳,重视图表法在解题中的应用。做到:

(1)注重对基本概念理解。

对文字相近、内容有联系容易混淆的概念和知识,通过比较法复习,如显性基因与隐性基因、表现型与基因型、常染色体与性染色体、等位基因与复等位基因等,特别是减数分裂的内容

要复习好,这将有利于对分离规律和自由组合规律的理解和掌握。对这些概念要注意比较它们的本质区别和内在联系,同时比较项目要全面并突出重点。

(2)重视知识内容的联系。

考试大纲突出学生能力考查要求,而能力的形成和发展不可能脱离知识而凭空产生,因此首先应捋清本专题的知识点,把握基本概念,搞清楚它们的内涵和外延,理解原理的适用条件以及不同原理之间的联系和区别;掌握基本规律的实质,理清它们的形成过程,不仅要“知其然”,还要“知其所以然”,因而需要涉及学科内其他章节的知识,如减数分裂、受精作用是两大遗传规律的细胞学基础,基因与染色体的行为是一致的。在掌握基本知识的基础上,还应将本章内的知识依据其内在的联系串联整合,因为只有系统化和结构化的知识与合理的知识结构才是能力形成和发展的土壤。

(3)加强解题技巧的培养。

在本章的复习中,需要善于归纳总结,以提高解题的技巧,例如如何判断遗传系谱中遗传病的传递方式,如何根据亲代的基因型正推后代的基因型和表现型,如何根据后代的表现型逆推亲代的基因型,如何运用数学中的乘法原则和加法原则计算后代的基因型或表现型的概率等等。同时,在熟练掌握基础知识的基础上,还应注重加强对分析、综合等思维能力的训练,以及对自学能力、阅读理解能力等的培养,以适应新一轮的高考要求。

(4)关注社会热点的追踪。

在对本章知识深入理解的基础上,还应将知识灵活应用于科研、生产和生活实践中,学以致用,体现它的实用性和社会价值,如在对作物育种和控制遗传病方面的指导作用。在学习本章知识的同时,还要引导学生关心社会、关注生命科学的发展,特别是遗传学方面的重大事情,以及全社会关注的,各大类报刊大量报道的热点领域的知识或动态,这也是生物学教学中贯彻素质教育的重要方面,通过对这些问题的了解和学习,可以拓宽学生的生物学知识,培养学生的思维方法,使理论服务于实践。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)近亲结婚会增加后代遗传病的发病率,主要原因在于 ()
 - 近亲结婚容易使后代产生新的致病基因
 - 近亲结婚的双方携带的致病基因较其他人多
 - 部分遗传病由隐性致病基因所控制
 - 部分遗传病由显性致病基因所控制
- ('05 江苏)现有细胞质雄性不育型细胞甲和细胞核雄性不育型细胞乙,用细胞工程的方法互换这两个细胞中的核,培养得到含乙核的甲植株、含甲核的乙植株。关于这两植株育性的描述正确的是 ()
 - 甲植株雄性可育、雌性不育
 - 乙植株雄性可育、雌性不育

C. 甲植株雄性不育、雌性不育

D. 乙植株雄性可育、雌性可育

3. ('05 江苏) 一个家庭中, 父亲是色觉正常的多指(由常染色体显性基因控制)患者, 母亲的表现型正常, 他们却生了一个手指正常但患红绿色盲的孩子。下列叙述正确的是 ()

A. 该孩子的色盲基因来自祖母

B. 父亲的基因型是杂合子

C. 这对夫妇再生一个男孩, 只患红绿色盲的概率是 $1/4$ D. 父亲的精子不携带致病基因的概率是 $1/3$

4. ('05 上海) 在正常情况下, 下列有关 X 染色体的叙述错误的是 ()

A. 女性体细胞内有两条 X 染色体

B. 男性体细胞内有一条 X 染色体

C. X 染色体上的基因均与性别决定有关

D. 黑猩猩等哺乳动物也有 X 染色体

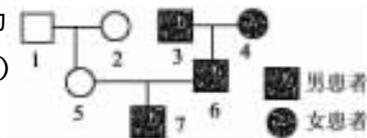
5. ('05 上海) 右图为患红绿色盲的某家族系谱图, 该病为隐性伴性遗传, 其中 7 号的致病基因来自 ()

A. 1 号

B. 2 号

C. 3 号

D. 4 号



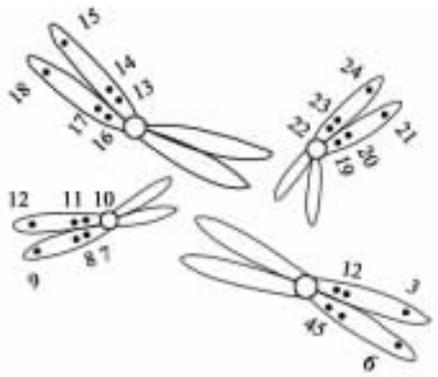
6. ('05 上海) 右图是某植物细胞减数分裂中的染色体示意图。该植物的基因型为 $AaBbEe$, 测交后代中绝大多数个体为 $aaBbEe$, $AabbEe$, 极少数为 $AaBbee$, $aabbEe$ 。若图中染色体上的编号 1 是基因 A 的位置, 则基因 a、b、B 的位置依次为 ()

A. 4, 2, 14

B. 13, 15, 3

C. 13, 3, 15

D. 16, 2, 15



7. ('05 广东) 给已去掉雄蕊尚未受粉的甲梨树授以另一品种乙梨树的花粉, 下列对甲梨树当年结的果实及种子的叙述, 正确的是 ()

A. 果实的口味与乙相同

B. 果实的口味与甲相同

C. 种子的基因型与乙相同

D. 种子的基因型与甲相同

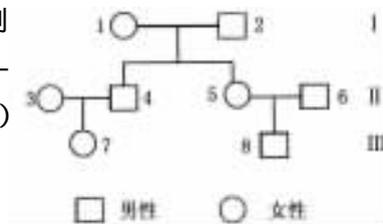
8. ('05 广东) 人类神经性肌肉衰弱症是线粒体基因控制的遗传病, 如右图所示的遗传图谱中, 若 I—1 号为患者 (II—3 表现正常), 图中患此病的个体是 ()

A. II—4、II—5、III—7

B. II—4、II—5、III—8

C. II—4、III—7、III—8

D. II—5、III—7、III—8



9. ('05 广东)下表是四种人类遗传病的亲本组合及优生指导,正确的是 ()

	遗传病	遗传方式	夫妻基因型	优生指导
A	红绿色盲症	X 染色体隐性遗传	$X^bX^b \times X^BY$	选择生女孩
B	白化病	常染色体隐性遗传	$Aa \times Aa$	选择生女孩
C	抗维生素 D 佝偻病	X 染色体显性遗传	$X^AX^a \times X^AY$	选择生男孩
D	并指症	常染色体显性遗传	$Tt \times tt$	产前基因诊断

10. ('05 天津)原发性低血压是一种人类的遗传病。为了研究其发病率与遗传方式,正确的方法是 ()

①在人群中随机抽样调查并计算发病率 ②在人群中随机抽样调查研究遗传方式 ③在患者家系中调查并计算发病率 ④在患者家系中调查研究遗传方式

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

11. ('05 天津)人类的卷发对直发为显性性状,基因位于常染色体上。遗传性慢性肾炎是 X 染色体显性遗传病。有一个卷发患遗传性慢性肾炎的女人与直发患遗传性慢性肾炎的男人婚配,生育一个直发无肾炎的儿子。这对夫妻再生育一个卷发患遗传性慢性肾炎的孩子的概率是 ()

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{1}{8}$ D. $\frac{3}{8}$

12. ('05 辽宁)下表为 3 个不同小麦杂交组合及其子代的表现型和植株数目。

组合 序号	杂交组合类型	子代的表现型和植株数目			
		抗病 红种皮	抗病 白种皮	感病 红种皮	感病 白种皮
		一	416	138	410
二	180	184	178	182	
三	140	136	420	414	

据表分析,下列推断错误的是 ()

A. 6 个亲本都是杂合体 B. 抗病对感病为显性
C. 红种皮对白种皮为显性 D. 这两对性状自由组合

13. ('04 江苏)人的血友病属于伴性遗传,苯丙酮尿症属于常染色体遗传。一对表现型正常的夫妇生下一个既患血友病又患苯丙酮尿症的男孩。如果他们再生一个女孩,表现型正常的概率是 ()

A. 9/16 B. 3/4 C. 3/16 D. 1/4

14. ('04 广东)基因型为 $AAbbCC$ 与 $aaBBcc$ 的小麦进行杂交,这三对等位基因分别位于非同源染色体上, F_1 杂种形成的配子种类数和 F_2 的基因型种类数分别是 ()

A. 4 和 9 B. 4 和 27 C. 8 和 27 D. 32 和 81

15. ('04 广东)调查发现人群中夫妇双方均表现正常也能生出白化病患儿。研究表明白

化病由一对等位基因控制。判断下列有关白化病遗传的叙述,错误的是 ()

- A. 致病基因是隐性基因
 B. 如果夫妇双方都是携带者,他们生出白化病患儿的概率是 $1/4$
 C. 如果夫妇一方是白化病患者,他们所生表现正常的子女一定是携带者
 D. 白化病患者与表现正常的人结婚,所生子女表现正常的概率是 1

16. ('04 上海)基因型为 $\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{b} \\ \text{---} \\ \text{a} \quad \text{B} \end{array}$ 的生物,如果 A-b 交换值为 m ,则该生物自交后代中显性

纯合体出现的概率为 ()

- A. $\frac{1}{4}m^2$ B. $\frac{1}{2}(1-m)$ C. $\frac{1}{2}m$ D. $\frac{1}{4}(1-m)^2$

17. ('04 上海)红眼(R)雌果蝇和白眼(r)雄果蝇交配, F_1 代全是红眼,自交所得前 F_2 代中红眼雌果蝇 121 头,红眼雄果蝇 60 头,白眼雌果蝇 0 头,白眼雄果蝇 59 头,则 F_2 代卵中具有 R 和 r 及精子中具有 R 和 r 的比例是 ()

- A. 卵细胞 R:r=1:1 精子 R:r=3:1 B. 卵细胞 R:r=3:1 精子 R:r=3:1
 C. 卵细胞 R:r=1:1 精子 R:r=1:1 D. 卵细胞 R:r=3:1 精子 R:r=1:1

18. ('04 全国)已知水稻高秆(T)对矮秆(t)为显性,抗病(R)对感病(r)为显性,这两对基因在非同源染色体上。现将一株表现型为高秆、抗病的植株的花粉授给另一株表现型相同的植株,所得后代表现型是高秆:矮秆=3:1,抗病:感病=3:1。根据以上实验结果,判断下列叙述错误的是 ()

- A. 以上后代群体的表现型有 4 种
 B. 以上后代群体的基因型有 9 种
 C. 以上两株亲本可以分别通过不同杂交组合获得
 D. 以上两株表现型相同的亲本,基因型不同

19. ('04 全国)抗维生素 D 佝偻病是由位于 X 染色体的显性致病基因决定的一种遗传病,这种疾病的遗传特点之一是 ()

- A. 男患者与女患者结婚,其女儿正常
 B. 男患者与正常女子结婚,其子女均正常
 C. 女患者与正常男子结婚,必然儿子正常女儿患病
 D. 患者的正常子女不携带该患者传递的致病基因

20. ('04 北京)人类 21 三体综合症的成因是在生殖细胞形成的过程中,第 21 号染色体没有分离。若女患者与正常人结婚后可以生育,其子女患该病的概率为 ()

- A. 0 B. $1/4$ C. $1/2$ D. 1

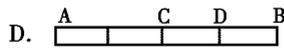
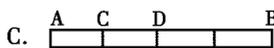
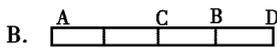
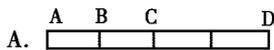
21. ('04 江苏)让杂合高茎豌豆自交,后代中出现高茎和矮茎两种豌豆,且两者的比例大约为 3:1,这种现象在遗传学上称为 ()

- A. 性状分离 B. 诱发突变 C. 染色体变异 D. 自然突变

22. ('03 江苏)豌豆灰种皮(G)对白种皮(g)为显性,黄子叶(Y)对绿子叶(y)为显性。每对性状的杂合体(F_1)自交后代(F_2)均表现 3:1 的性状分离比。以上种皮颜色的分离比和子叶颜色的分离比分别来自对以下哪代植株群体所结种子的统计 ()

- A. F_1 植株和 F_1 植株 B. F_2 植株和 F_2 植株 C. F_1 植株和 F_2 植株 D. F_2 植株和 F_1 植株

23. ('03 上海)已知 4 个连锁基因的交换值分别是 :A 和 B 为 40% ,B 和 C 为 20% ,C 和 D 为 10% ,C 和 A 为 20% ,D 和 B 为 10%。下图中能正确表达这 4 个基因位置关系的是 ()



24. ('03 广东)一个男孩患红绿色盲,但其父母、祖父母、外祖父母视觉都正常。推断其色盲基因来自 ()

- A. 祖父 B. 外祖母 C. 外祖父 D. 祖母

25. ('03 全国)关于人类红绿色盲的遗传,正确的预测是 ()

- A. 父亲色盲,则女儿一定是色盲 B. 母亲色盲,则儿子一定是色盲
C. 祖父母都色盲,则孙子一定是色盲 D. 外祖父母都色盲,则外孙女一定是色盲

26. ('02 广东、河南)已知某植物的花色和花粉形态分别受一对等位基因控制,其中紫色(P)对红色(p)为显性,长形(L)对圆形(l)为显性。两个纯合亲本杂交,产生 F_1 代, F_1 自交产生 F_2 代。 F_2 代的四种表现型及数目如下:紫长 217、紫圆 101、红长 99、红圆 24。请问两个亲本的基因型为 ()

A. $\frac{P}{P} \frac{L}{L} \times \frac{p}{p} \frac{l}{l}$

B. $\frac{P}{P} \frac{l}{l} \times \frac{p}{p} \frac{L}{L}$

C. $\frac{PL}{PL} \times \frac{pl}{pl}$

D. $\frac{Pl}{Pl} \times \frac{pL}{pL}$

27. ('02 全国)水稻的有芒(A)对无芒(a)为显性,抗病(B)对感病(b)为显性,这两对基因自由组合。现有纯合有芒感病株与纯合无芒抗病株杂交,得到 F_1 代,再将此 F_1 与无芒的杂合抗病株杂交,子代的四种表现型为有芒抗病,有芒感病,无芒抗病,无芒感病,其比例依次为 ()

- A. 9:3:3:1 B. 3:1:3:1 C. 1:1:1:1 D. 1:3:1:3

28. ('01 上海)下列杂交组合属于测交的是 ()

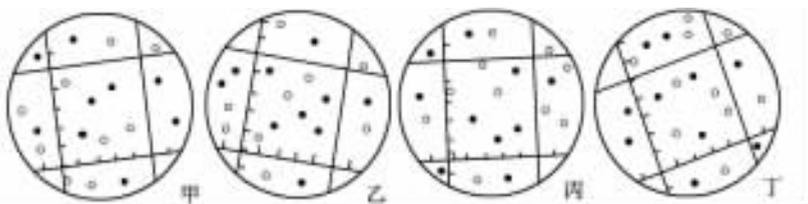
- A. EeFfGg \times EeFfGg B. EeFfGg \times eeFfGg C. eeFfGg \times EeFfGg D. eeffgg \times EeFfGg

二、非选择题

29. ('05 上海)A 适用于《生命科学》教材,B 适用于《生物》教材。A 和 B 中任选一题。

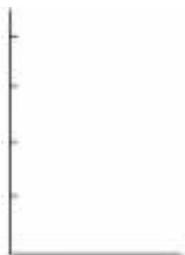
A. 水稻的粳性与糯性是一对相对性状,由等位基因 A、a 控制。已知粳性花粉遇碘呈蓝紫色,糯性花粉遇碘呈红褐色。生物小组某同学获得了某一品系水稻的种子,为了较快地鉴定出

这种水稻的基因型,他们将种子播种,开花后收集大量成熟花粉。将多数花粉置于载玻片上,滴加 1 滴碘液,盖上盖玻片,于光学显微镜下观察到有呈蓝紫色和呈红褐色的花粉粒。下图表示在同一载玻片上随机所得的四个视野中花粉粒的分布状况。黑色圆点表示蓝紫色花粉粒,白色圆点表示红褐色花粉粒。



(1)统计上述 4 个视野中的两种花粉粒数目,并将结果填入下表。

视野	花粉粒数(个)	
	蓝紫色	红褐色
甲		
乙		
丙		
丁		
平均数		

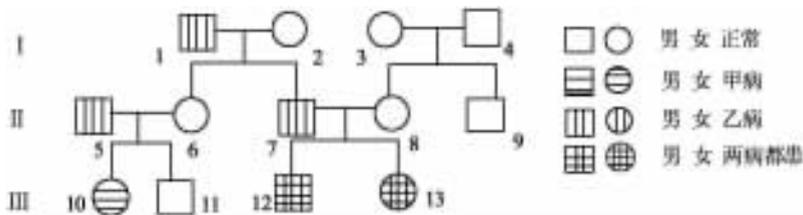


(2)在右上方的直角坐标内绘制表示粳性和糯性花粉粒的数量关系图(直方图)。

(3)根据统计结果,这一水稻品系中两种花粉粒数量比例约为_____,由此可知该水稻品系是纯合体还是杂合体?_____。

(4)如果将此水稻的花粉进行离体培养,所得植株的基因型是_____。在一般情况下,这种植株能否产生可育后代?_____因为_____。

30. (05 上海)在一个远离大陆且交通不便的海岛上,居民中有 66% 为甲种遗传病(基因为 A、a)致病基因携带者。岛上某家族系谱中,除患甲种病外,还患有乙种遗传病(基因为 B、b)。两种病中有一种为血友病。请据图回答问题:



(1)____病为血友病,另一种遗传病的致病基因在____染色体上,为____性遗传病。

(2)Ⅲ-13 在形成配子时,在相关的基因传递中,遵循的遗传规律是:_____。

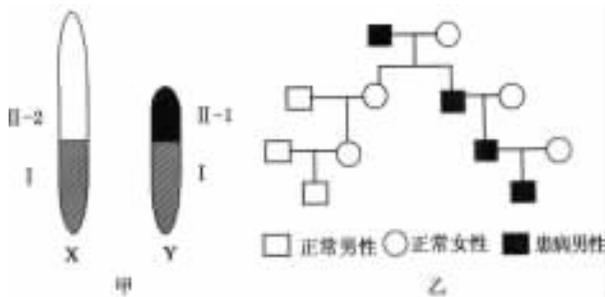
(3)若 Ⅲ-11 与该岛一个表现型正常的女子结婚,则其孩子中患甲病的概率为_____。

(4)Ⅱ-6 的基因型为_____,Ⅲ-13 的基因型为_____。

(5)我国婚姻法禁止近亲结婚。若 Ⅲ-11 和 Ⅲ-13 婚配,则其孩子中只患甲病的概率为_____。

只患乙病的概率为_____ ;只患一种病的概率为_____ ;同时患有两种病的概率为_____。

31. ('05 广东)甲图为人的性染色体简图。X 和 Y 染色体有一部分是同源(甲图中 I 片段),该部分基因互为等位;另一部分是非同源的(甲图中的 II-1、II-2 片段),该部分基因不互为等位。请回答:



(1)人类的血友病基因位于甲图中的_____片段。

(2)在减数分裂形成配子过程中,X 和 Y 染色体能通过互换发生基因重组的是甲图中的_____片段。

(3)某种病的遗传系谱如乙图,则控制该病的基因很可能位于甲图中的_____片段。

(4)假设控制某个相对性状的基因 A(a)位于甲图所示 X 和 Y 染色体的 I 片段,那么这对性状在后代男女个体中表现型的比例一定相同吗?试举一例。_____

32. ('05 全国)已知牛的有角与无角为一对相对性状,由常染色体上的等位基因 A 与 a 控制。在自由放养多年的一群牛中(无角的基因频率与有角的基因频率相等)随机选出 1 头无角公牛和 6 头有角母牛,分别交配,每头母牛只产了 1 头小牛。在 6 头小牛中 3 头有角 3 头无角。

(1)根据上述结果能否确定这对相对性状中的显性性状?请简要说明推断过程。

(2)为了确定有角与无角这对相对性状的显隐性关系,用上述自由放养的牛群(假设无突变发生)为实验材料,再进行新的杂交实验,应该怎样进行?(简要写出杂交组合、预期结果并得出结论)

33. ('05 全国)已知果蝇中,灰身与黑身为一对相对性状(显性基因用 B 表示,隐性基因用 b 表示),直毛与分叉毛为一对相对性状(显性基因用 F 表示,隐性基因用 f 表示)。两只亲代果蝇杂交得到以下子代类型和比例:

	灰身、直毛	灰身、分叉毛	黑身、直毛	黑身、分叉毛
雌蝇	$\frac{3}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0
雄蝇	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

请回答:

(1)控制灰身与黑身的基因位于_____ ;控制直毛与分叉毛的基因位于_____。

(2)亲代果蝇的表现型为_____、_____。

(3)亲代果蝇的基因型为_____、_____。

(4)子代表现型为灰身直毛的雌蝇中,纯合体与杂合体的比例为_____。

(5)子代雄蝇中,灰身分叉毛的基因型为_____、_____ ;黑身直毛的基因型为_____。

34. ('05 全国)已知水稻抗病(R)对感病(r)为显性,有芒(B)对无芒(b)为显性,两对基因自由组合,体细胞染色体数为24条。现用单倍体育种方法选育抗病、有芒水稻新品种。

据此回答下列问题:

(1)诱导单倍体所用的花药,应取自基因型为_____的植株。

(2)为获得上述植株,应采用基因型为_____和_____的两亲本进行杂交。

(3)在培养过程中,单倍体有一部分能自然加倍成为二倍体植株,该二倍体植株花粉表现_____ (可育或不育) 结实性为_____ (结实或不结实),体细胞染色体数为_____。

(4)在培养过程中,一部分花药壁细胞能发育成为植株,该植株的花粉表现_____ (可育或不育) 结实性为_____ (结实或不结实),体细胞染色体数为_____。

(5)自然加倍植株和花药壁植株中都存在抗病、有芒的表现型。为获得稳定遗传的抗病、有芒新品种,本实验应选以上两种植株中的_____ 植株,因为自然加倍植株_____,花药壁植株_____。

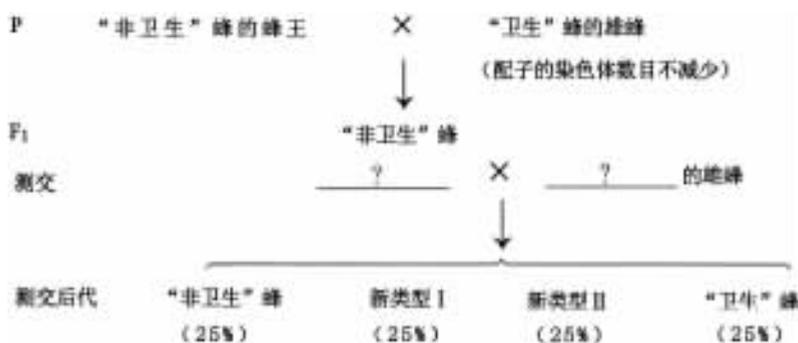
(6)鉴别上述自然加倍植株与花药壁植株的方法是_____。

35. ('05 北京)蜜蜂是具有社会性行为的昆虫。一个蜂群包括一只蜂王、几只雄蜂和众多工蜂。蜂王专职产卵,雄蜂同蜂王交尾,工蜂负责采集花粉、喂养幼虫、清理蜂房等工作。请回答下列问题:

(1)蜂王、雄蜂和工蜂共同生活,各司其职,这种现象称为_____。

(2)未受精卵发育成雄蜂,受精卵发育成雌性的蜂王或工蜂,这表明蜜蜂的性别由_____ 决定。

(3)研究人员发现了工蜂清理蜂房行为不同的两个蜂群,分别称为“卫生”蜂(会开蜂房盖、能移走死蛹)和“非卫生”蜂(不会开蜂房盖、不能移走死蛹)。为研究工蜂行为的遗传规律,进行如下杂交实验:



①“非卫生”蜂的工蜂行为是_____ (显性/隐性)性状。

②工蜂清理蜂房的行为是受_____对基因控制的,符合基因的_____定律。判断依据是_____。

③本实验中测交选择了_____作母本与_____的雄蜂交配。

④测交后代中纯合体的表现型是_____ 新类型 I 的表现型是_____。

⑤“卫生”蜂的工蜂会开蜂房盖、能移走死蛹的行为属于_____行为。

36. ('04 全国)已知柿子椒果实圆锥形(A)对灯笼形(a)为显性,红色(B)对黄色(b)为显性,辣味对(C)对甜味(c)为显性,假定这三对基因自由组合。现有以下4个纯合亲本:

亲本	果形	果色	果味
甲	灯笼形	红色	辣味
乙	灯笼形	黄色	辣味
丙	圆锥形	红色	甜味
丁	圆锥形	黄色	甜味

(1)利用以上亲本进行杂交, F_2 能出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株亲本组合有_____。

(2)上述亲本组合中, F_2 出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株比例最高的是_____,其基因型为_____。

这种亲本组合杂交 F_1 的基因型和表现型是_____,其 F_2 的全部表现型有_____,灯笼形、黄色、甜味果实的植株在该 F_2 中出现的比例是_____。

37. ('03 上海)下面是关于生命科学发展史和科学方法的问题。

(1)孟德尔在总结了前人失败原因的基础上,运用科学的研究方法,经八年观察研究,成功地总结出豌豆的性状遗传规律,从而成为遗传学的奠基人。请回答:



①孟德尔选用豌豆为试验材料,是因为豌豆品种间的_____,而且是_____和_____植物,可以避免外来花为的干扰。研究性状遗传时,由简到繁,先从_____对相对性状着手,然后再研究_____相对性状,以减少干扰。在处理观察到数据时,应用_____方法,得到前人未注意的子代比例关系。他根据试验中得到的材料提出了假设,并对此作了验证实验,从而发现了遗传规律。

②孟德尔的遗传规律是_____。

(2)今年是 DNA 结构发现 50 周年。1953 年,青年学者沃森和克里克发现了 DNA 的结构并构建了模型,从而获得诺贝尔奖,他们的成就开创了分子生物学的时代。请回答:

①沃森和克里克发现的 DNA 结构特点为_____。

②组成 DNA 分子的四种脱氧核苷酸的全称是_____。

38. ('02 广东、河南)番茄果实的红色对黄色为显性,两室对多室为显性,植株高对矮为显性。三对相对性状分别受三对非同源染色体上的非等位基因控制。育种者用纯合红色两室矮茎番茄与纯合黄色多室高茎番茄杂交。请问:

(1)将上述三对性状联系在一起分析,它们的遗传所遵循的是_____规律。

(2) F_2 代中的表现型共有_____种。

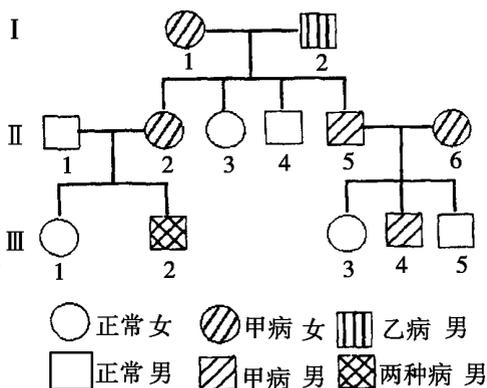
(3)在 F_2 代中,表现型比例为3:1的相对性状有_____。

39. (01'上海)右图是患甲病(显性基因为A,隐性基因为a)和乙病(显性基因为B,德隆基因为b)两种遗传病的系谱图。据图回答:

(1)甲病致病基因位于_____染色体上,为_____性基因。

(2)从系谱图上可以看出甲病的遗传特点是_____ ;子代患病,则亲代之一必_____ ;若II-5与另一正常人婚配,则其子女患甲病的概率为_____。

(3)假设II-1不是乙病基因的携带者,则乙病的致病基因位于_____染色体上;为_____性基因。乙病的特点是呈_____遗传。I-2的基因型为_____,III-2基因型为_____。假设III-1与III-5结婚生了一个男孩,则该男孩患一种病的概率为_____,所以我国婚姻法禁止近亲间的婚配。



40. (01'广东、河南)基因检测可以确定胎儿的基因型。有一对夫妇,其中一人为X染色体上的隐性基因决定的遗传病患者,另一方表现正常,妻子怀孕后,想知道怀的胎儿是否携带致病基因,请回答:

(1)当丈夫为患者,胎儿是男性时,需要对胎儿进行基因检测吗?为什么?

(2)当妻子为患者,表现型正常的胎儿的性别应该是男性还是女性?为什么?

【解题点评】

1.C 点评 本题考查的知识点是对禁止近亲结婚的理解。在近亲结婚的情况下,双方从共同祖先继承同一种致病基因的机会就会大增,因为双方很有可能都是某种隐性致病基因的携带者。

2.CD 点评 本题考查的知识点是对细胞质遗传的理解。细胞质雄性不育型细胞甲是细胞质中含有不育基因、细胞核中含有的是可育基因,细胞核雄性不育型细胞乙是细胞核中含有不育基因、细胞质中含有可育基因,用细胞工程的方法互换这两个细胞中的核后,甲植株的细胞中,细胞质和细胞核中均含有不育基因,乙植株的细胞中,细胞质和细胞核中均含有可育基因。

3.BC 点评 本题考查的知识点是X染色体隐性遗传。由孩子的表现型及父母的表现型,可判断出父亲的基因型为 AaX^bY ,母亲的基因型为 $aaX^B X^b$,孩子的基因型为 $aaX^b Y$,孩子的色盲基因来自母亲,因此不可来自祖母;父亲产生的精子可有四种类型,其中有两种类型携带有致病基因a,概率为1/2。

4.C 点评:本题考查的知识点是性染色体与性别决定的有关知识。人类和哺乳动物的性别决定类型为XY型,因此ABD选项均正确。性别决定与性染色体组成有关,而与X染色

体上的基因无关,如位于 X 染色体的红绿色盲基因,既可存在于女性体细胞中,也可存在于男性体细胞中。

5.B 点评:本题考查的知识点是伴性遗传的遗传规律。红绿色盲为伴 X 隐性遗传病,7 为患者,则 7 的基因型为 X^bY ,其 X^b 染色体只能来自母亲 5,母亲 5 的父亲 1 正常,则 1 不含 X^b ,所以母亲 5 的 X^b 只能来自她的母亲 2。

6.C 点评:本题考查的知识点是基因连锁和互换定律。测交是让 $AaBbEe$ 个与纯隐性个体 $aabb ee$ 杂交。纯隐性个体 $aabb ee$ 产生的配子只有一种类型 abe ,由此可推测出 $AaBbEe$ 的个体产生的配子中,较多的配子是 aBE 、 Abe ,较少的配子是 Abe 、 abE 。由此可判断 aBE 、 Abe 是连锁在一起,位于同一对同源染色体上,发生交换的是 B 与 b,而且距着丝点越远发生交换的概率越大。基因 a 位于与基因 A 相对应的另一条染色体上的 13 与 16 的位置,基因 b 应位于 3 或 5 上,B 位于 15 或 16 上。

7.D 点评:本题考查的知识点是植物的个体发育过程中果实的基因型。给已去掉雄蕊尚未受粉的甲梨树(母本)授以另一品种乙梨树的花粉(父本),甲梨树当年结的果实是由母本的子房发育来的,果皮细胞的遗传物质仍是母本的,而种子是由受精卵发育来的,既有甲的遗传物质又有乙的遗传物质。

8.C 点评:本题考查的知识点是细胞质遗传特点。细胞质遗传特点之一是母系遗传,即产生的后代性状与母本相同。故 II - 4、II - 5、与 I - 1 性状相同,III - 8 与 II - 5 性状相同,III - 7 与 II - 3(表现正常)性状相同。

9.ABD 点评:本题考查的知识点是遗传病的类型、遗传方式及优生指导。经分析抗维生素 D 佝偻病为 X 染色体显性遗传病,夫妻基因型为 $X^aX^a \times X^AY$,则后代中女儿全为患者,而儿子全部正常,因此选择生男孩正确;红绿色盲症为 X 染色体隐性遗传病,夫妻基因型为 $X^bX^b \times X^BY$,则后代中儿子全为患者,而女儿携带者,表现全部正常,因此选择生女儿正确;并指症为常染色体显性遗传病,夫妻基因型为 $Tt \times tt$,后代中儿子与女儿的患病率各为 25%,因此可通过产前基因诊断的方法确定胎儿是否正常;白化病为常染色体隐性遗传病,夫妻基因型为 $Aa \times Aa$,后代中儿子、女儿患病的概率各为 12.5%,不能通过性别来确定肯定正常。C 选项错误。

10.D 点评:本题考查的知识点是人群中遗传病的调查方法。人类遗传病情况可通过社会调查和家系调查的方式进行,但是统计调查某种遗传病在人群中的发病率应是在人群中随机抽样调查,然后用统计学方法进行计算;某种遗传病的遗传方式应对某个典型的患者家系进行调查。

11.D 点评:本题考查的知识点是自由组合定律的概率计算及根据亲子代性状表现推知基因型。由题意可知,直发无肾炎的儿子的基因型是 aaX^bY (卷、直发用 A、a 表示、遗传性慢性肾炎用 B、b 表示),则可推知其父亲基因型是 aaX^BY ,母亲基因型是 AaX^BX^b 。因此生育一个卷发患遗传性慢性肾炎(AaX^b--- 的孩子的概率是 $1/2Aa \times 3/4X^b--- = 3/8 AaX^b---$ 。

12.B 点评:本题考查的知识点是基因的自由组合定律。通过每组杂交的子代表现型类型及数目的分析,这两对性状应为自由组合。第一组中亲本均为红种皮,但子代中出现了白种皮,说明红种皮对白种皮为显性,亲本红种皮的基因型为杂合的;第三组中亲本均为感病,其杂交子代中出现了抗病,说明感病对抗病为显性,亲本感病的基因型为杂合的;第二组亲本的杂

交后代中均出现了白种皮、抗病,由此可知亲本中红种皮、感病均为杂合的,因而6个亲本均为杂合体。

13.B 点评:本题考查知识点为遗传定律的应用。先根据亲子代的表现型写出双亲的基因型,双亲都是苯丙酮尿症基因的携带者,母亲是血友病基因的携带者,他们的女儿都不会患血友病,不患苯丙酮尿症的几率为 $3/4$ 。

14.C 点评:本题主要考查考生对基因自由组合定律的理解。基因型AAbbCC与aaBBcc的小麦进行杂交, F_1 基因型为AaBbCc,根据乘法原理, F_1 杂种形成的配子种类数为 $2 \times 2 \times 2 = 8$, F_1 的基因型种类数 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 。

15.D 点评:本题考查有关人类的遗传病的判断、遗传方式等知识。由题意可知,白化病为常染色体上的隐性遗传病。如果白化病患者(aa)与表现正常的人(Aa)结婚,所生子女表现正常的概率为 $1/2$ 。

16.A 点评:本题考查遗传的连锁和互换规律。重组型配子有AB和ab,根据交换值=重组型配子数/总配子数, $m = (AB + ab)/1$,AB和ab的两种重组配子发生的概率是一样的,可算出AB的概率为 $1/2 m$,所以显性纯合体(AABB)出现的概率为 $1/4 m^2$ 。

17.D 点评:本题考查伴性遗传和减数分裂有关知识。由题意可知,红眼雌果蝇基因型为 $X^R X^R$ 、白眼雄果蝇基因型为 $X^r Y$, $P: X^R X^R \times X^r Y \rightarrow F_1: X^R X^r$ (红眼)、 $X^R Y$ (红眼)。 F_1 雌雄果蝇相互交配: $X^R X^r$ (红眼) $\times X^R Y$ (红眼) $\rightarrow F_2: X^R X^R$ (红眼雌)、 $X^R X^r$ (红眼雌)、 $X^R Y$ (红眼雄)、 $X^r Y$ (白眼雄)。 F_2 代中 $X^R X^R$ (红眼雌)、 $X^R X^r$ (红眼雌)产生的卵细胞为 $R:r = 3:1$, $X^R Y$ (红眼雄)、 $X^r Y$ (白眼雄)产生的精子为 $R:r = 1:1$ 。

18.D 点评:本题考查基因的自由组合定律。具有两对相对性状的亲本(两对基因在非同源染色体上)进行杂交,且后代表现型有高秆:矮秆=3:1,抗病:感病=3:1,可推知两亲本的基因型为 $TtRr \times TtRr$,它们的后代群体有4种表现型、9种基因型, $TtRr \times TtRr$ 亲本可以分别通过不同杂交组合获得。

19.D 点评:本题考查伴X染色体显性遗传。伴X染色体显性遗传的基因型:男患者为 $X^A Y$,男正常为 $X^a Y$,女患者为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$,女正常为 $X^a X^a$,特点是男患者的女儿、母亲必为患者,个体只要正常则必不带致病基因。

20.C 点评:本题主要考查对减数分裂过程的理解。女患者体内的卵原细胞($2N = 47$)在减数分裂过程中,所形成的次级卵母细胞一半正常($N = 23$),一半异常($N = 24$);最终形成的卵细胞也一半正常,一半异常。当她与正常人结婚,其子女患该病的概率即为 $1/2$ 。

21.A 点评:本题考查性状分离的概念和应用。杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象称为性状分离。

22.D 点评:本题考查种皮性状与母本相同,而子叶是由受精卵发育而来的。由题意 F_1 后代所结种子中,种子种皮的颜色与 F_1 相同,均为灰种皮(种皮是由珠被发育而来的),但胚的基因型与 F_1 不同,胚的性状发生了分离,表现为子叶黄色:子叶绿色为3:1,而胚所决定的种皮的颜色只能在 F_2 所结的种子中表现,不能在 F_1 结的种子中表现,其表现比应为3:1。所以应选D。

23.D 点评:本题考查基因重组率。交换值通常也称为重组率,是指重组型配子占总配

子数的百分率,用以表示连锁基因之间发生交换的频率大小。连锁基因间的交换值是相对稳定的,通常用交换值的大小来表示连锁基因间的距离,以1%交换值作为一个距离单位(图距单位)或称厘摩(cM)。由题意可知,A和B为40%,连锁基因间的距离最大,为40 cM,B和C为20 cM,C和D为10 cM,A和C为20 cM,D和B为10 cM,故选D。

24. B 点评:本题考查伴性遗传的特点。患红绿色盲男孩的基因型为 X^hY ,根据伴性遗传的特点,其致病基因来源于他的母亲,而母亲视觉正常,故其母亲基因型为 $X^H X^h$,而该男孩的外祖父视觉正常,所以其母亲的 X^h 基因不可能来自于其外祖父而只能是来自于其外祖母,并且其外祖母的基因型同样是 $X^H X^h$ 。

25. B 点评:本题考查性染色体隐性遗传的规律。色盲是位于性染色体(X)上的隐性遗传病,根据性染色体隐性遗传的规律,母亲色盲 $X^h X^h$,儿子一定色盲($X^h Y$)。

26. A 点评:本题考查基因的自由组合定律。根据题意,后代 F_2 表现型比例为9:3:3:1,则完全符合基因自由组合定律,故是两对等位基因位于两对同源染色体上,减数分裂时等位基因分离,非等位基因自由组合,两个纯合亲本具有两对同源染色体,应该为 $PPLL \times pp ll$ 或 $Pp Ll \times Pp Ll$,故选A。

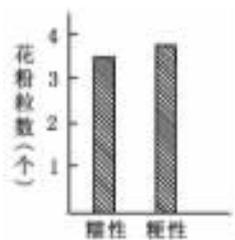
27. B 点评:本题考查基因自由组合定律。纯合有芒感病株与纯合无芒抗病株杂交,得到 F_1 代,其基因型为 $AaBb$,无芒的杂合抗病株的基因型为 $aaBb$,根据自由组合定律可知,基因型为 $AaBb$ 的个体产生4种不同基因型的配子,且比例相等;基因型为 $aaBb$ 的个体产生2种比例相等的配子,杂交后代可以有8种组合,有4种表现型,其比例为3:1:3:1。

28. D 点评:本题考查测交概念和对亲本基因型的识别与应用。测交是指杂合体与隐性类型(每一对基因都是隐性纯合)的个体进行杂交。题目中只有D项亲本中有一方3对基因都是隐性纯合,符合题目要求。

29. (1)

视野	花粉粒数(个)	
	蓝紫色	红褐色
甲	3	3
乙	5	3
丙	4	4
丁	3	4
平均数	3.8	3.5

(2)



(3)1:1 杂合体 (4)A、a(或A和a) 不能在减数分裂中联会紊乱,不能产生正常配子,所以不能形成正常种子

点评:本题考查的知识点是精子的形成、单倍体的形成及能运用统计学的原理进行统计并画出相应的直方图。

(1)在甲乙丙丁四个视野中分别统计出黑色圆点(表示蓝紫色淀粉粒),白色圆点(表示红褐色淀粉粒),但要注意只能统计相同面积的视野,即中间完整的正方形内进行计数。

(2)在坐标内画直方图应首先确定横坐标和纵坐标的含义,横坐标应分别是糯性、粳性,纵

坐标是花粉粒数,数目应是平均数。(图见答案)

(3)由统计平均数可知,两种花粉粒数量比例接近 1:1,由此可知该水稻品系为杂合体。

(4)若将花粉进行离体培养,因母本的基因型为 Aa ,其产生数量相等的 A 、 a 两种花粉,由 A 、 a 两种花粉形成的单倍体植株的基因型也是 A 、 a 。在一般情况下,这种植株不能产生可育后代,原因是在减数分裂中,联会紊乱,不能产生正常配子,所以不能形成正常种子。

30.(1)乙 常 隐 (2)基因的自由组合定律 (3)11% (4) $AaX^B X^b$ $aaX^b X^b$ (5)1/6
1/3 1/2 1/6

点评:本题考查的知识点是基因的自由组合定律、伴性遗传及遗传病概率计算。

(1)由 II - 5、II - 6 不患甲病,但他们所生女儿 10 患甲病,得甲病为常染色体隐性遗传病,而血友病为 X 染色体隐性遗传病,所以乙病是血友病。

(2)III - 13 是两病均患的女性,可推出 III - 13 的基因型是 $aaX^b X^b$, a 、 b 两种致病基因在两对非同源染色体上,因此它们遵循基因的自由组合定律。

(3)只考虑甲病,由 III - 10 是 aa ,可得 II - 5、II - 6 的基因型都是 Aa ,所以 III - 11 的基因型为 $AA(1/3)$ 、 $Aa(2/3)$,而岛上表现型正常的女子是 Aa 的概率为 66%,只有当双方的基因型均为 Aa 时,子代才会患甲病,所以 $Aa(2/3) \times Aa(66\%) \rightarrow aa(1/4 \times 2/3 \times 66\% = 11\%)$

(4)(3)中已推出 II - 6 就甲病而言的基因型是 Aa ,因为不患乙病,必有 X^B ,再有其父患乙病($X^b Y$),父亲的 X^b 必传给女儿,所以 II - 6 的基因型为 $AaX^B X^b$ 。III - 13 是两病均患的女性,可推出 III - 13 的基因型为 $aaX^b X^b$ 。

(5)若 III - 11 基因型为 $(1/3AA, 2/3 Aa)X^B Y$ 与 III - 13 基因型为 $aaX^b X^b$ 结婚,患甲病的概率为 $Aa(2/3) \times aa \rightarrow aa(1/2 \times 2/3 = 1/3)$,患乙病的概率为 $X^B Y \times X^b X^b \rightarrow X^b Y(1/2)$,所以同时患两种病的概率为 $1/3 \times 1/2 = 1/6$,只患甲病的概率为 $1/3 - 1/6 = 1/6$,只患乙病的概率为 $1/2 - 1/6 = 1/3$,只患一种病的概率为只患甲病的概率 + 只患乙病的概率 = $1/6 + 1/3 = 1/2$ 。

31.(1)II - 2;(2)I;(3)II - 1;(4)不一定。例如母本为 $X^a X^a$,父本为 $X^a Y^A$,则后代男性个体为 $X^a Y^A$,全部表现为显性性状;后代女性个体为 $X^a X^a$,全部表现为隐性性状。

点评:本题考查的知识点是对性染色体和伴性遗传问题的理解。

(1)人类的血友病基因是位于 X 染色体上的隐性基因遗传,在 Y 染色体上不存在,故位于非同源的甲图中的 II - 2 片段。(2)在减数分裂形成配子过程中,X 和 Y 染色体能通过互换发生基因重组,这是同源染色体上的非姐妹染色单体之间的局部交换,故是同源染色体中的 I 片段。(3)根据遗传图解,不难看出,该种病最可能为 Y 染色体遗传病,故控制该病的基因很可能位于甲图中的 II - 1 片段,不存在于 X 染色体上。(4)假设控制某个相对性状的基因 $A(a)$ 位于甲图所示 X 和 Y 染色体的 I 片段,那么这对性状亲本为: $X^A X^A \times X^A Y^a$, $X^a X^a \times X^a Y^A$,如果是前一种情况,后代男女个体中表现型的比例相同,均表现为显性;如果是后一种情况,后代男性个体为 $X^a Y^A$,全部表现为显性性状;后代女性个体为 $X^a X^a$,全部表现为隐性性状。

32.(1)不能确定 ①假设无角为显性,则公牛的基因型为 Aa ,6 头母牛的基因型都为 aa ,每个交配组合的后代或为有角或为无角,概率各占 1/2。6 个组合后代合计出现 3 头无角小牛,3 头有角小牛。

②假设有角为显性,则公牛的基因型为 aa ,6 头母牛可能有两种基因型,即 AA 和 Aa 。 AA

的后代均为有角。 Aa 的后代或为无角或为有角, 概率各占 $1/2$ 。由于配子的随机结合及后代数量少, 实际分离比例可能偏离 $1/2$ 。所以, 只要母牛中含有 Aa 基因型的头数大于或等于 3 头, 那么 6 个组合后代合计也会出现 3 头无角小牛和 3 头有角小牛。

(2) 从牛群中选择多对有角牛与有角牛杂交(有角牛 \times 有角牛)。如果后代出现无角小牛, 则有角为显性, 无角为隐性; 如果后代全部为有角小牛, 则无角为显性, 有角为隐性。

点评: 本题考查的知识点: 一方面是考查基因的分离定律, 另一方面是考查根据表现型来分析相对性状显隐性关系的分析与推理能力。

牛的有角和无角是由 1 对等位基因(且位于常染色体上)控制的相对性状, 但不知哪个显性哪个隐性; 若两种不同性状的牛交配, 后代中两种性状的个体相近, 也不能判断其显隐性, 因两种情况都有可能; 如果当两个相同性状的公、母牛交配, 产生的多个后代出现两种性状(即性状分离), 就能分出显、隐性了, 与两亲本不同的性状为隐性, 相同的为显性。

牛的有角和无角是由 1 对等位基因(且位于常染色体上)控制的相对性状, 但现在不知道哪个是显性哪个是隐性, 若选两种不同性状的育龄异性牛交配繁殖, 其后代中两种性状的牛的个体数目差不多, 那就不太好判断其显隐性了, 因为两种相反的情况都有可能; 如果当两个相同性状的育龄公、母牛(或很多对相同性状的育龄异性牛)交配, 产生的多个后代出现了两种不同的性状(即性状分离), 这样就能分辨出显、隐性了, 即: 与两亲本性状不同的性状为隐性(也就是相当于“无中生有”), 与两亲本相同的性状为显性。

33. (1) 常染色体 X 染色体 (2) 雌: 灰身直毛 雄: 灰身直毛

(3) $BbX^F X^f$ $BbX^F Y$ (4) 1:5 (5) $BBX^f Y$ $BbX^f Y$ $bbX^f Y$

点评: 本题考查的知识点是基因的自由组合规律和伴性遗传以及推理分析能力。根据子代灰身与黑身的比例分析: 灰身: 黑身 = $(3/8 + 3/16 + 3/16) : (1/8 + 1/16 + 1/16) = 12/16 : 4/16 = 3:1$, 说明灰对黑为显性且亲代为杂合, 如基因位于 X 染色体上, 则亲代基因型应为 $X^B X^b$ 与 $X^b Y$, 但子代各类型的比例与表中数据不符, 因此可判定控制灰身与黑身的基因位于常染色体上, 遗传符合基因的分离定律, 且子代各类型的比例与表中数据相符, 根据子代直毛与分叉毛的比例分析: 直毛: 分叉毛 = $(3/8 + 1/8 + 3/16 + 1/16) : (3/16 + 1/16) = 12/16 : 4/16 = 3:1$, 说明直毛对分叉毛为显性, 如基因位于常染色体上, 则亲代为杂合体, 分叉毛在雌雄果蝇中均会出现, 与表中数据不符, 故可判定控制直毛与分叉毛的基因位于 X 染色体上, 遗传符合伴性遗传。由此可推知亲代的基因型为 $BbX^F X^f$ 与 $BbX^F Y$, 表现型为雌: 灰身直毛、雄: 灰身直毛。

34. (1) $RrBb$ (2) $RRbb$ $rrBB$ (3) 可育 结实 24 (4) 可育 结实 24 (5) 自然加倍 基因型纯合 基因型杂合 (6) 将植物分别自交, 子代性状表现一致的是自然加倍植株, 子代性状分离的是花药壁植株

点评: 本题考查了基因的自由组合定律、单倍体育种、花药的结构等知识点。

(1) 由题可知, 要选育的抗病、有芒水稻新品种, 其基因型为 $RRBB$, 它的单倍体植株的基因型为 RB , 所以诱导单倍体所用的花药, 植株的基因型应为 $RrBb$ 。(2) 能获得基因型为 $RrBb$ 植株的杂交组合有 $RRBB \times rrb b$ 或 $RRbb \times rrBB$, 但前者就是所要选育的新品种, 故只能选后者。(3) 单倍体自然加倍成为二倍体植株, 则该二倍体植株能通过减数分裂形成正常精子, 所以花粉表现为可育, 能结实; 水稻体细胞染色体数为 24 条, 则其单倍体植株的染色体数为 12

条,自然加倍成为二倍体植株的体细胞染色体数为 24 条。(4)由花药壁细胞能发育成植株,该二倍体植株的体细胞基因组成与母本 $RrBb$ 完全一样,则花粉表现可育,能结实,体细胞染色体数也为 24 条。(5)要获得稳定遗传的抗病、有芒新品种,应选自然加倍植株,因为自然加倍植株基因型纯合,而花药壁植株基因型杂合,不能选用。(6)由单倍体自然加倍成为二倍体植株为纯合子,而花药壁植株为杂合子,鉴别它们的最简便的方法是自交,自然加倍植株的自交后代不发生性状分离,而花药壁植株的自交后代会发生性状分离。

35. (1)种内互助 (2)染色体数目 (3)①显性 ②两 自由组合 测交后代四种表现型比例相等 ③ F_1 代的蜂王 “卫生”蜂 ④会开蜂房盖、能移走死蛹 会开蜂房盖、不能移走死蛹(或不会开蜂房盖、能移走死蛹) ⑤本能

点评:本题考查的知识点是基因的自由组合定律、性别决定、种内关系和动物行为。

(1)蜜蜂属于社会性昆虫,蜂王、雄蜂和工蜂共同生活,各司其职,分工合作,因而是种内互助。(2)蜂王、工蜂是雌性的,与雄蜂相比,最大差别是细胞内染色体的数目不同,因而性别出现差异,因此表明蜜蜂的性别由染色体决定的。

(3)①亲本“非卫生”蜂的蜂王 \times “卫生”蜂的雄蜂的杂交,其后代均表现为“非卫生”蜂,因此“非卫生”蜂的行为是显性性状;②通过审题可推知,如是由一对等位基因控制的一对相对性状的遗传,测交后代应为两种,比例为 1:1,但测交结果是后代有四种,且比例为 1:1:1:1,说明该行为是由两对等位基因控制的两对相对性状的遗传,即会开蜂房盖(隐性性状)与不会开蜂房盖是一对相对性状、能移走死蛹(隐性性状)与不能移走死蛹是另一对相对性状,并且分别位于不同对的同源染色体上,符合基因的自由组合定律。③测交是让 F_1 与双隐性类型杂交,因此母本应为 F_1 代蜂王,而不是工蜂,因为工蜂无生殖能力,雄蜂应为隐性类型即“卫生”蜂;④测交后代中共有“非卫生”蜂、新类型 I、新类型 II、“卫生”蜂四种类型,其中只有“卫生”蜂是纯合体,其表现型为会开蜂房盖、能移走死蛹,新类型 I、新类型 II 是经过基因重组产生的,因此新类型 I 的表现型为会开蜂房盖、不能移走死蛹(或不会开蜂房盖、能移走死蛹);⑤“卫生”蜂的工蜂会开蜂房盖、能移走死蛹的行为是先天性行为,是由一系列非条件反射按一定顺序连锁发生构成的,是一种本能。

36. (1)甲与丁、乙与丙、乙与丁 (2)乙与丁 $aabbCC \times AAbbcc$ $AabbCc$ 圆锥形黄色辣味、圆锥形黄色辣味、圆锥形黄色甜味、灯笼形黄色辣味、灯笼形黄色甜味 1/16。

点评:本题从表面上看是考查三对等位基因的遗传,实际上是对教材中的两对等位基因自由组合定律的拓展。首先根据题意将四个亲本的果形、果色、果味基因型全部写出,两两组合共六种,然后逐一分析发现, F_2 能出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株的亲本组合有三种:甲与丁($aaBBCC \times AAbbcc$)、乙与丙($aabbCC \times AAbbcc$)、乙与丁($aabbCc \times AAbbcc$);在这三种组合中, F_2 出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株($aabbcc$)比例分别为 1/64、1/64、1/16,即乙与丁($aabbCC \times AAbbcc$)的 F_2 中出现上述性状的比例最高。然后根据基因自由组合定律,推算出 $aabbCC \times AAbbcc$ 的 F_2 中的全部表现型及其比例。

37. (1)①相对性状易于区分 自花传粉 闭花授粉 一两对 以上 统计②基因的分
离规律、基因的自由组合规律 (2)①双螺旋结构 ②腺嘌呤脱氧核苷酸、鸟嘌呤脱氧核苷

酸、胞嘧啶脱氧核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核苷酸

点评:本题考查分析孟德尔取得成功的原因。孟德尔是遗传学的奠基人,他选用豌豆作遗传材料,优点是豌豆能严格自花传粉,而且是闭花授粉,品种之间具有易区分的性状,例如高茎和矮茎。孟德尔取得成功的主要原因有三个:一是选用豌豆作实验材料;二是先针对一对相对性状进行研究,再针对两对以上相对性状进行研究;三是采用统计学的方法。沃森和克里克于1953年提出了著名的DNA双螺旋模型,为合理地解释遗传物质的各种功能奠定了基础,开始了分子生物学时代。组成DNA的脱氧核糖核苷酸共有四种:腺嘌呤脱氧核糖核苷酸、鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸、胞嘧啶脱氧核糖核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸。

38.(1)独立分配(或自由组合) (2)8 (3)红果对黄果,两室对多室,高茎对矮茎

点评:本题考查基因分离规律和多对等位基因杂交问题。根据题意假设纯合红色两室矮茎基因型为AABBcc;纯合黄色多室高茎为aabbCC。 F_1 为AaBbCc, F_1 自交得 F_2 , F_2 的表现型有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ (种)。因为 F_2 为AaBbCc, F_1 自交得 F_2 ,即AaBbCc \times AaBbCc, Aa \times Aa后代表现型有2种,红果对黄果比例为3:1;Bb \times Bb后代表现型有2种,两室对多室比例为3:1;Cc \times Cc后代表现型有2种,高茎对矮茎比例为3:1。

39.(1)常显 (2)世代相传 患病 1/2 (3)X 隐性 隔代交叉 aaX^bY AaX^bY 1/4

点评:本题考查基因的分离定律、自由组合定律和伴性遗传的规律。

(1)由II 5和II 6出正常的III 3知,甲病的致病基因为显性,而且为常染色体显性遗传

(2)常染色体显性遗传的特点是代代有患者,子代患病,亲代之一必患病。若II 5与正常人婚配,由III 3正常(aa)知,II 5的基因型为Aa与正常人(aa)婚配生子女患甲病的概率为1/2。

(3)由题意可知,II 1与II 2都不患乙病,生出III 2患乙病,而且II 1不携带乙病的基因,所以乙病的致病基因为隐性,且位于X染色体上。乙病是伴X染色体隐性遗传,具有隔代交叉遗传现象。由题意可知,I 2的基因型为aaX^bY,III 2的基因型为AaX^bY。由II 1(aaX^BY)和II 2(AaX^BX^b)知III 1的基因型为1/2aaX^BX^B或1/2aaX^BX^b。III 5的基因型为aaX^BY。III 1与III 5结婚生一男孩,该男孩患一种病的概率为1/2 \times 1/2 = 1/4。

40.(1)需要。表现型正常的女性有可能是携带者,她与男性患者婚配时,男性患者胎儿可能带有致病基因。

(2)女性。女性患者与正常男性婚配后,所生的女性胎儿都带有来自父亲的X染色体上的正常显性基因,因此表现型正常,而男性胎儿因接受患病母亲的致病基因所以一定会患病。

点评:本题考查伴X染色体隐性遗传的特点。根据伴X染色体隐性遗传的特点,可知女性患者的儿子一定患病,丈夫正常,其女儿一定是携带者;男性患病,女性正常,其女儿可能是正常,也可能是患者,儿子可能正常,也可能是患者。所以丈夫为患者,胎儿是男性时,有可能是患者,因此要对胎儿进行基因检测。妻子为患者时,男性胎儿一定是患者,表现型正常的一定是女性。



专题九 变异与进化

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	生物变异与生物育种	上海	选择题	2 分
	生物的变异	广东	选择题	2 分
	生物育种方法	广东	选择题	2 分
	现代生物进化理论	广东	选择题	2 分
	生物遗传和进化	江苏	非选择	7 分
	达尔文的自然选择学说的基本内容	天津	非选择	18 分
2004 年	基因型频率的变化	江苏	选择题	2 分
	现代生物进化论的基本内容	江苏	选择题	3 分
	表现型、基因型和环境条件的关系 及生物变异来源与特点	广东	选择题	2 分
	基因突变的概念及实际应用	全国	选择题	6 分
	原核生物碱基对增加或缺失对编码蛋白质结构的影响	天津	选择题	6 分
	二倍体、三倍体、四倍体的概念及染色体变异特点	北京	选择题	6 分
	基因突变和杂交育种	江苏	非选择	8 分
杂交育种、诱变育种、多倍体育种的方法和原理	全国	非选择	10 分	
2003 年	单倍体、多倍体及杂交种的特点	江苏	选择题	2 分
	多倍体形成的原因	江苏	选择题	3 分
	基因决定生物的性状和适应性	广东	选择题	2 分
	达尔文自然选择学说	广东	选择题	3 分
	单倍体的概念	上海	选择题	2 分
	基因突变的概念	全国	选择题	6 分
	杂交育种、单倍体育种的方法、原理和过程	江苏	非选择	7 分
	单倍体育种的方法与过程	全国	非选择	10 分
基因突变的特点	上海	非选择	3 分	
2002 年	多倍体、单倍体的概念及胚乳的染色体组成	全国	选择题	2 分
	达尔文自然选择学说的意义与不足	全国	选择题	2 分
	基因重组的原理在生物育种的应用	上海	选择题	3 分
	可遗传的变异的三个来源及应用	上海	选择题	6 分
	生物变异的原理	上海	非选择	4 分
2002 年	可遗传变异与不可遗传变异的区别	江苏	选择题	6 分
	不同生物所含有的蛋白质与核酸具有特异性	广东、河南	选择题	2 分
	影响生长发育的有关因素	广东、河南	选择题	3 分
	达尔文自然选择理论解释病菌抗药性增强的原因	广东、河南	选择题	3 分

生物的变异与进化知识,在全书中占有重要位置。它不仅具有重要的理论价值,而且在实践中与人类的生产生活关系极为密切。本单元内容多、难度大,是历年高考考查学生的重点知识,也必将在今后高考命题的热点和焦点所在。从近几年高考试题看,生物的遗传育种、生物可遗传变异的主要来源,联系“神舟”系列飞船的太空育种等都是命制大型综合题的素材,这正是高考“3+X”模式命题的趋向。

生物进化内容是被逐渐淡化的章节,从高考的分值比例看,作为一个章节一般不会超过8%,目前的高考,其分数比例将会更低,单科考试能够占到一定的分数比例,综合考试则不一定考。前几年高考中出现的考点主要有:米勒的模拟实验分析,生命起源某过程中的产物和条件,原始生命的重要特征,生物进化所有证据及说明的问题,自然选择学说有关内容及在实例分析中的应用,生物进化的动力、原因、方向,生命起源的研究资料分析等,今后的考点主要是现代生物进化理论简介。

纵观近几年的高考试题,对本专题内容总有涉及。主要题型有两类:前几年以选择题为主,近几年有部分省份发展为简答题。主要考查的知识点包括基因突变、基因重组和染色体变异的判断、基因突变的原因、人工诱变在育种和实践中的应用及基因突变与基因表达的综合等方面内容。考查面不断拓展,考查难度逐渐加深。为体现高考的要求,本专题内容在考查基因突变、基因重组和染色体变异的基础知识上,将加强对学生能力的考查,更多的题型是结合生物高科技、新成果内容进行有机的综合知识的考查,如同时将与太空育种、基因工程育种、人类防病、治病等高科技相关的热点问题进行综合,与人们的育种实践相结合,因此,对于育种实践问题、新科技的热点问题应倍加关注。

【应试对策】

本专题知识多,概念多,而且需运用概念、原理、定律解释的生命现象和解决的实践问题也多。因此,在进行复习时,要始终抓住“能力”这个核心,抓住主干知识,突出重点知识进行复习。对该部分内容,我们可以以遗传育种为主线,从DNA(基因)→RNA→蛋白质(性状),联系DNA结构与复制、染色体与基因,减数分裂、遗传规律的产生、生物的遗传与变异、生物进化等有关知识经过思考、分析、归纳,最后帮助构建完整的知识体系。这里特别提醒关注以下几方面知识:

一、是关于生物变异方面的育种知识。

(一)杂交育种:这是一种最基本的育种方法。其育种原理为基因重组,常用的方法为杂交和自交。具体途径是:同种生物具有不同相对性状的个体进行杂交,得到杂种子一代;子一代自交,选其中具有重组的优良性状的子二代再自交,再筛选……这样连续自交直至不发生性状分离为止。该育种途径的特点是能够将分散于不同品种的各种优良性状集中到一个生物体上,不足之处是育种年限长,一般需要3至5年。如矮秆抗锈病小麦、杂交水稻、杂交玉米等新品种的培育,便是通过该途径获得。

(二)诱变育种:其育种原理为基因突变,引起基因突变的外界因素很多,有物理的,也有化学的。物理因素主要是指各种射线、紫外线和激光等,它们引起基因突变的原理是这些射线、激光、紫外线能够被蛋白质和核酸吸收,从而破坏蛋白质和核酸的分子结构,干扰DNA的复制和RNA的转录。化学因素主要是指一些化学药品,如秋水仙素、硫酸二乙酯等,这些物质能够干扰DNA复制。

利用这些物理的或化学的诱变因子,可以提高突变频率,尽管基因突变是不定向的,且多害少利,但提高突变频率后,找到有利变异的可能性也大大提高,这是诱变育种的优势所在。基因突变能够创造出新的、前所未有的基因,这对育种工作是非常有吸引力的,为大幅度地改良某些性状提供了广阔的前景。如空间诱变育种(“神舟”四号飞船搭载的苜蓿等种子)、中子照射不抗锈病的燕麦得到抗锈病的燕麦等。因此诱变育种有很多优点,主要体现在两个方面:一是可以提高变异的频率,使后代的变异性状较快地稳定,因而能够加速育种的进程;二是可以大幅度地改良某些性状。这里强调说明的是:诱变育种和转基因种子有本质的区别,它没有外源基因导入,在特殊条件下使基因发生突变而引起性状变异。

(三)单倍体育种:其育种原理为染色体变异,常用的方法为花药离体培养。具体途径是:第一年杂交,即将分散于两个不同品种中的优良性状通过杂交将其合并到一个植物体上;第二年利用花药离体培养技术诱导出单倍体幼苗,再利用多倍体育种技术诱导染色体数目加倍,加倍的染色体是通过复制得来的,所以得到的个体是纯合体。纯合体自交后代不发生性状分离。该过程完成一般需要2年时间,育种年限明显缩短。

(四)多倍体育种:是指采用人工的方法获得多倍体,再利用其变异来选育新品种的方法。育种原理为染色体变异。人工诱导多倍体方法多,目前最常用且最有效的方法是用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗。秋水仙素的作用是抑制有丝分裂时形成纺锤体,这样染色体完成了复制但不能分裂成两个子细胞,从而导致染色体数目加倍,三倍体的无籽西瓜和八倍体小黑麦的培育成功是多倍体育种的典型例子。

生物育种是本专题的热点,因此应将常见的四种育种方法的原理、方法、优缺点等内容进行归纳比较,搞清基本内容,理解基本思路,解题时思路要开阔,答案应组织得恰如其分,答中要害。

二、关于生物进化方面。

了解达尔文自然选择学说之后,重点掌握基因频率的概念,隔离概念和类型,以及物种形成的方式,难点是基因频率的计算和自然选择在生物进化过程中的作用,在复习过程中,要特别注意弄清生物进化的实质在于基因频率的改变。突变和基因重组、自然选择及隔离是物种形成的三个基本环节,通过它们的综合作用,导致新物种的形成。有关该部分内容的备考,我们主要从三个方面进行准备:一是理解掌握有关的基本概念,如达尔文的自然选择学说、基因频率、种群、基因库、物种、隔离、地理隔离、生殖隔离等;二是理解掌握新物种形成(生物进化)的基本观点,种群是生物进化的基本单位,也是生物繁殖的基本单位。生物进化的实质是种群基因频率的变化。物种中每一基因的基因频率都在变化着,也就是说,生物都在进化着。新物种的形成需经三个基本环节:突变和基因重组、自然选择、隔离。突变对生物的有利和有害是相对的,基因突变和基因重组产生了生物进化的原始材料,自然选择保留了有利突变而使基因频率定向改变,地理隔离是形成生殖隔离的前提,生殖隔离形成,新物种也就形成了;三是能够运用有关理论,举例说明某种生物的进化过程,如教材中的桦尺蠖的工业区黑化,分析某种(几种)生物的蛋白质、核酸序列等题目,这是该部分能力考查所在。如果是综合考试,该部分可以与地理知识相结合,考查生物的地理分布情况、生物的多样性及适应性等。

三、关于人类的起源和发展。

从古猿到人的过渡和各阶段古人类的主要特征是重点。难点是两足直立行走的出现及其重要性和各阶段古人类主要特征的比较。学习时要注意分析人类起源的时间及诱发因素,理解人类基本结构特征的出现以及人类的进化过程。

【试题类编】

一、选择题

1. ('05 上海)现有黑色短毛兔和白色长毛兔,要育出黑色长毛兔。理论上可采用的技术是 ()

①杂交育种 ②基因工程 ③诱变育种 ④克隆技术

A. ①②④ B. ②③④ C. ①③④ D. ①②③

2. ('05 广东)以下关于生物变异的叙述,正确的是 ()

- A. 基因突变都会遗传给后代
B. 基因碱基序列发生改变,不一定导致性状改变
C. 染色体变异产生的后代都是不育的
D. 基因重组只发生在生殖细胞形成过程中

3. ('05 广东)两个亲本的基因型分别为 AAbb 和 aaBB,这两对基因按自由组合定律遗传。要培育出基因型为 aabb 的新品种,最简捷的方法是 ()

- A. 单倍体育种 B. 杂交育种
C. 人工诱变育种 D. 细胞工程育种

4. ('05 广东)根据现代生物进化理论,判断下列说法正确的是 ()

- A. 生物进化的方向,决定于生物变异的方向
B. 生物进化的过程,实质是基因频率变化的过程
C. 研究物种间的差异,关键是研究它们能否交配产生后代
D. 研究物种的迁徙规律,关键是研究一对雌雄个体的迁徙行为

5. ('04 江苏)镰刀型细胞贫血症是一种遗传病,隐性纯合子(aa)的患者不到成年就会死亡,可见这种突变基因在自然选择的压力下容易被淘汰。但是在非洲流行恶性疟疾(一种死亡率很高的疾病)的地区,带有这一突变基因的人(Aa)很多,频率也很稳定。对此现象的合理解释是 ()

- A. 杂合子不易感染疟疾,显性纯合子易感染疟疾
B. 杂合子易感染疟疾,显性纯合子不易感染疟疾
C. 杂合子不易感染疟疾,显性纯合子也不易感染疟疾
D. 杂合子易感染疟疾,显性纯合子也易感染疟疾

6. ('04 全国)自然界中,一种生物某一基因及其三种突变基因决定的蛋白质的部分氨基酸序列如下:

正常基因 精氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、苏氨酸、脯氨酸

突变基因 1 精氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、苏氨酸、脯氨酸

突变基因 2 精氨酸、亮氨酸、亮氨酸、苏氨酸、脯氨酸

突变基因 3 精氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、酪氨酸、丙氨酸

根据上述氨基酸序列确定这三种突变基因 DNA 分子的改变是 ()

- A. 突变基因 1 和 2 为一个碱基的替换,突变基因 3 为一个碱基的增添
B. 突变基因 2 和 3 为一个碱基的替换,突变基因 1 为一个碱基的增添
C. 突变基因 1 为一个碱基的替换,突变基因 2 和 3 为一个碱基的增添

- D. 突变基因 2 为一个碱基的替换, 突变基因 1 和 3 为一个碱基的增添
7. ('04 天津) 原核生物中某一基因的编码区起始端插入了一个碱基对。在插入位点的附近, 再发生下列哪种情况有可能对其编码的蛋白质结构影响最小 ()
- A. 置换单个碱基对 B. 增加 4 个碱基对
C. 缺失 3 个碱基对 D. 缺失 4 个碱基对
8. ('04 北京) 下列有关水稻的叙述, 错误的是 ()
- A. 二倍体水稻含有两个染色体组
B. 二倍体水稻经秋水仙素处理, 可得到四倍体水稻, 稻穗、米粒变大
C. 二倍体水稻与四倍体水稻杂交, 可得到三倍体水稻, 含三个染色体组
D. 二倍体水稻的花粉经离体培养, 可得到单倍体水稻, 稻穗、米粒变小
9. ('03 江苏) 某地区一些玉米植株比一般玉米植株早熟、生长整齐而健壮, 果穗大、籽粒多, 因此这些植株可能是 ()
- A. 单倍体 B. 三倍体 C. 四倍体 D. 杂交种
10. ('03 广东) 下列说法符合达尔文自然选择学说的是 ()
- A. 生存斗争仅指种内斗争 B. 不遗传的变异在进化上是有意义的
C. 生存斗争是生物进化的动力 D. 自然选择决定生物进化的方向
11. ('03 上海) 四倍体水稻的花粉经离体培养得到的单倍体植株中, 所含的染色体组数是 ()
- A. 1 组 B. 2 组 C. 3 组 D. 4 组
12. ('03 全国) 人类 16 号染色体上有一段 DNA 序列, 决定血红蛋白的氨基酸组成。这个 DNA 序列的某一对碱基发生改变而引起镰刀型细胞贫血症。这种改变属于 ()
- A. 基因突变 B. 基因重组
C. 染色体结构的变化 D. 染色体数目的变化
13. ('02 全国) 已知普通小麦是六倍体, 含 42 条染色体。有关普通小麦的下列叙述中, 错误的是 ()
- A. 它的单倍体植株的体细胞含 21 条染色体
B. 它的每个染色体组含 7 条染色体
C. 它的胚乳含 3 个染色体组
D. 离体培养它的花粉, 产生的植株表现高度不育
14. ('02 上海) 科研人员利用 γ 射线辐射种子使其产生变异, 用这种方法培育新品种的机理是 ()
- A. 基因重组 B. 基因突变 C. 染色体变异 D. 基因互换
15. ('01 江苏) 下面叙述的变异现象, 可遗传的是 ()
- A. 割除公鸡和母鸡的生殖腺并相互移植, 因而部分改变的第二性征
B. 果树修剪后所形成的树冠具有特定的形状
C. 用生长素处理未经受粉的番茄雌蕊, 得到的果实无籽
D. 开红花的一株豌豆自交, 后代部分植株开白花
16. ('01 广东、河南) 对细胞中某些物质的组成进行分析, 可以作为鉴别真核生物的不同个体是否为同一物种的辅助手段, 一般不采用的物质是 ()

A. 蛋白质

B. DNA

C. RNA

D. 核苷酸

二、非选择题

17. ('05 江苏)滥用抗生素往往会导致细菌耐药性的产生。

(1)细菌抗药性变异的来源属于_____。

(2)尽管在细菌菌群中天然存在抗药性基因,但是使用抗生素仍可治疗由细菌引起的感染,原因在于菌群中_____。

(3)细菌耐药性的形成是抗生素对细菌进行_____的结果,其内在实质是_____。

(4)在抗生素的作用下,细菌往往只要一到两代就可以得到抗性纯系。而有性生殖的生物,淘汰一个原来频率较低的隐性基因,形成显性纯合子组成的种群的过程却需要很多代,原因是_____。

18. ('05 天津)(1)19 世纪中叶以来,随着英国重工业的发展,尺蛾中黑化蛾的比例越来越高。为了研究环境改变对尺蛾种群变化的影响,1950 年科学工作者在英国的两个地区利用标志重捕法进行了调查,获得如下结果:

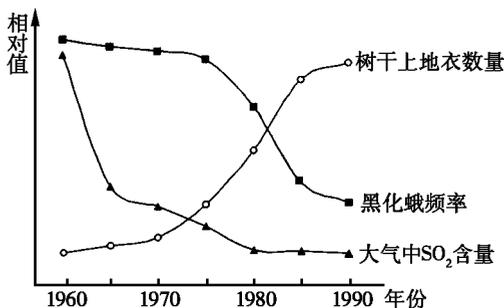
地区 \ 项目	白色蛾			黑化蛾		
	释放数	回收数	回收率	释放数	回收数	回收率
污染区	64	16	25.0%	154	82	53.2%
非污染区	393	54	13.7%	406	19	4.7%

请回答下列问题:

①自然选择是_____的过程。

②表中两组数据_____大于_____、_____大于_____共同支持“自然选择决定生物进化方向”这一论点。

(2)20 世纪 50 年代后,英国开始实行煤烟控制计划,大气环境污染得到了治理。请根据下图说出三者的变化关系并解释原因。



19. ('04 江苏)科学家利用辐射诱变技术处理红色种皮的花生,获得一突变植株,其自交所结的种子均具紫色种皮。这些紫色种皮的种子长成的植株中,有些却结出了红色种皮的种子。

(1)上述紫色种皮的花生种子长成的植株中,有些结出了红色种皮种子的原因是_____。

(2)上述紫色种皮的种子,可用于培育紫色种皮性状稳定遗传的花生新品种。假设花生种

皮的紫色和红色性状由一对等位基因控制,用文字简要叙述获得该新品种的过程:_____

20. ('04 全国)良种对于提高农作物产量、品质和抗病性等具有重要作用。目前培养良种有多种途径。其一是具有不同优点的亲本杂交,从其后代中选择理想的变异类型,变异来自_____,选育过程中性状的遗传遵循_____,_____和连锁互换等规律。其二是通过射线处理,改变已有品种的个别重要性状,变异来源于_____,实质上是细胞中 DNA 分子上的碱基发生改变。其三是改变染色体数目,例如用秋水仙素处理植物的分生组织,经过培育和选择能得到_____植株。

21. ('03 春季高考)假设水稻抗病(R)对感病(r)为显性,高秆(T)对矮秆(t)为显性。现有纯合的抗病高秆水稻和感病矮秆水稻。为了在较短的年限内培育出稳定遗传的抗病矮秆水稻,可采取:

(1)将纯合的抗病高秆水稻和感病矮秆水稻杂交,得到杂交种子。播种这些种子,长出的植株可产生基因型为_____的花粉。

(2)采用_____的方法得到单倍体幼苗。

(3)用_____处理单倍体幼苗,使染色体加倍。

(4)采用_____的方法,鉴定出其中的抗病植株。

(5)从中选择表现抗病的矮秆植株,其基因型应是_____。

22. ('02 上海)为了培育节水高产品种,科学家将大麦中与抗旱节水有关的基因导入小麦,得到转基因小麦,其水分利用率提高了 20%。这项技术的遗传学原理是 ()

A. 基因突变 B. 基因重组 C. 基因复制 D. 基因分离

目前,除了利用转基因技术外,还可利用_____育种技术培育其他节水高产型新品种。

【解题点评】

1. D 点评 本题考查的知识点是生物变异与生物育种。由黑色短毛兔和白色长毛兔,通过杂交育种可实现基因重组,育出黑色长毛兔;通过基因工程将决定黑色的基因和长毛的基因导入兔的受精卵中,而育出黑色长毛兔;通过基因突变也有可能使决定白色的基因突变为黑色基因而使白色长毛兔突变为黑色长毛兔;而克隆属于无性生殖,子代的遗传物质未发生变化,所产生的兔的性状仍是黑色短毛兔或白色长毛兔,因此不会出现黑色长毛兔。

2. B 点评 本题考查的知识点是生物变异的知识。生物变异的来源有基因突变、基因重组、染色体变异。基因突变是碱基序列发生改变,但由于一种氨基酸可由几种遗传密码与它对应,故不一定导致性状改变。发生在体细胞中的突变一般是不会遗传给后代。应用重组 DNA 技术,改造的基因,也属于基因重组。有些生物染色体变异时,染色体数目成倍增加,产生的后代就形成了多倍体。

3. B 点评 本题考查的知识点是生物育种方法。生物育种方法有多种,利用两个亲本的基因型分别为 AAbb 和 aaBB,遵循自由组合定律遗传,因 aabb 为双隐性类型,可在子二代中直接筛选出,因此只需两年就可选育出。要培育出基因型为 aabb 的新品种,单倍体育种能明显缩短育种年限,一般也需两年,但技术复杂。在相同的时间内,杂交育种用材及技术简单。

4. B 点评 本题考查的知识点是现代生物进化理论。现代生物进化理论表明,生物进化实质在于种群基因频率的改变,自然选择决定了生物进化的方向,物种的标准主要是形态特征

和能否自由交配并产生可育后代。不同物种间有明显的形态差异,凡属于同一物种的个体一般能自由交配,并产生的后代是可育的,不同物种个体,一般不能杂交,即使杂交也往往不育。研究物种的迁徙规律,不能以一对雌雄个体来判断和证明。

5.A 点评:本题考查的知识点是基因型频率的变化。该题目是对课本知识的延伸,考查学生对题目中所给信息的提取能力。在人类中应该有三种基因型:AA、Aa、aa,由于aa不到成年就会死亡,因此,人群中就只有两种基因型:AA、Aa,无论是AA×AA、AA×Aa、AA×Aa何种交配方式,都应是AA型频率逐渐上升,Aa型频率应逐渐下降,但题中给定Aa的人很多,频率也很稳定,那么就只有一种解释,AA逐渐减少。

6.A 点评:本题考查的知识点是对基因突变概念的理解及实际应用能力。基因突变是指基因中碱基对的替换、增添或缺失。通过三种突变基因与正常基因决定的蛋白质的部分氨基酸序列比较,碱基缺失是不可能的;突变基因1与正常基因所决定的氨基酸序列一致,说明其为个别碱基的替换,这属于中性突变;突变基因2与正常基因所决定的氨基酸序列大体上一致,只是苯丙氨酸变为亮氨酸,说明其也为个别碱基替换;突变基因3与正常基因所决定的氨基酸序列差别很大,只有精氨酸没变,说明该基因突变的位置很可能是在控制精氨酸的碱基之后增添了个别碱基,从而导致其后氨基酸序列都不相同。

7.D 点评:本题考查的知识点是原核生物碱基对增加或缺失对编码蛋白质结构的影响。原核基因的编码区是连续的,若从起始端插入了一个碱基对,接着在插入位点的附近,再置换单个碱基对或增加4个碱基对或缺失3个碱基对都可能使该基因转录的密码子全部改变,导致其编码的蛋白质结构与原来完全不同。而在起始端插入了一个碱基对,再在插入位点的附近缺失4个碱基对,其编码的蛋白质结构仅比原来编码的蛋白质起始端少一个氨基酸,而其他氨基酸序列相同,因而影响最小。

8.D 点评:本题考查的知识点是二倍体、三倍体、四倍体等基本概念以及秋水仙素的生理作用、单倍体、多倍体的特点和染色体变异的相关知识。二倍体、三倍体、四倍体分别是指体细胞里含有两个、三个和四个染色体组的生物。秋水仙素的作用是使染色体数加倍,得到四倍体水稻,稻穗、米粒变大;二倍体的花粉经离体培养,可得到单倍体水稻,但单倍体水稻高度不育,而不是稻穗、米粒变小。

9.D 点评:本题考查的知识点是单倍体、多倍体及杂交种的特点。多倍体一般茎干生长健壮,果穗、种子较大,糖类和蛋白质等营养物质的含量比较高,但发育延迟,成熟期较晚,结实率降低。单倍体的主要特点是植株矮小,一般是高度不育的。杂交种具有杂交优势,表现出生长整齐、植株健壮、产量高、抗虫抗病能力强等特点。因此对比各选项可知D正确。

10.CD 点评:本题考查的知识点是达尔文自然选择学说的基本内容。达尔文生物进化理论中生存斗争推动着生物的进化,它是生物进化的动力。生物的变异一般是不定向的,而自然选择是定向的。达尔文把生存斗争中,适者生存,不适者被淘汰的过程叫做自然选择。

11.B 点评:本题考查的知识点是单倍体的概念。单倍体体细胞中含有的染色体数是本物种配子中的染色体数目。四倍体水稻的体细胞中有四个染色体组,该水稻形成的花粉中含有减半的染色体,即含有两个染色体组,因此由花粉培养得到的植株为单倍体,含有两个染色体组。

12.A 点评:本题考查的知识点是基因突变的概念。具有遗传效应的DNA片段在遗传学上叫做基因。基因分子结构的改变包括碱基对的增添、缺失和改变叫做基因突变。因此本题

中 DNA 序列的某一对碱基发生改变而引起镰刀型细胞贫血症,属于基因突变。

13.C 点评:本题考查的知识点是多倍体、单倍体的概念及胚乳的染色体组成。普通小麦是六倍体,体细胞中含有 6 个染色体组,每个染色体组中的染色体数为 7 条,可表示为 $6N=42$ 。体细胞经减数分裂产生的子细胞中含有三个染色体组,共 21 条染色体。所以离体培养其花药,产生的植株不能进行正常的同源染色体联会,不能产生正常的生殖细胞,所以表现出高度不育。胚乳是由三个极核和一个精子结合成受精极核发育成的,因此其染色体数目应为 $21 \times 3 = 63$ 条,含有 9 个染色体组。

14.B 点评:本题考查的知识点是可遗传的变异的 3 个来源及应用。用物理或化学因素处理萌发的种子或幼苗,使其产生可遗传的变异,从而培育新品种的育种方法叫诱变育种,诱变育种依据的原理是基因突变。在题目给出的选项中,基因重组和基因互换发生在减数分裂过程中,产生的可遗传的变异属于基因重组。染色体变异则是指染色体数目的增加、缺少或染色体易位等。

15.D 点评:本题考查的知识点是可遗传变异与不可遗传变异的区别。可遗传变异是指由遗传物质的改变而引起的变异,其主要来源有:基因突变、基因重组、染色体变异。不可遗传变异是指不是由遗传物质的改变而是由环境条件引起的变异。选项 A、B、C 都未涉及到遗传物质的改变,不能遗传,选项 D 是基因重组引起的变异,能够遗传。

16.D 点评:本题考查的知识点是不同生物所含有的蛋白质与核酸具有特异性。根据中心法则可知,一定结构的 DNA 可以形成一定结构的 RNA,一定结构的 RNA 可以指导合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质。故真核生物细胞中的 DNA、RNA 和蛋白质都可以反映出生物之间的亲缘关系。核苷酸是构成核酸的基本单位,每种生物都有核酸。故核苷酸不能反映出生物之间的亲缘关系。

17.(1)基因突变 (2)有抗药性基因的个体占极少数(抗药性基因频率极低) (3)定向选择 菌群中抗药性基因频率增加 (4)隐性基因可通过杂合子保存下来

点评:本题考查的知识点是生物遗传和进化的知识点。细菌属于原核生物,抗药性性状是由细胞质中的质粒控制,其变异的来源是基因突变。由于细菌个体突变频率很低,抗药性基因的个体占极少数,所以用抗生素仍可治疗由细菌引起的感染。细菌耐药性是抗生素对细菌的抗药性变异进行选择的结果,耐药性细菌进化的实质是菌群中抗药性基因频率增加的过程。在抗生素的自然选择作用下,不抗药性个体被淘汰,细菌往往很快得到抗性纯系。而有性生殖的生物,频率较低的隐性基因通过杂合子,一代一代遗传,形成显性纯合子组成的种群需要很长时间。

18.(1)①适者生存,不适者被淘汰 ②53.2% 25.0% 13.7% 4.7%(两组数据先后顺序可调换)

(2)①由于煤烟排放量减少, SO_2 浓度逐年降低 ②由于 SO_2 浓度降低,树干上地衣数量增多。原因是地衣对 SO_2 敏感,因此 SO_2 浓度降低,有利于地衣的生长。 ③由于地衣数量增多,黑化蛾频率逐年降低。原因是地衣颜色浅,黑化蛾易被鸟类捕食。

点评:本题考查的知识点是对达尔文的自然选择学说基本内容的理解。达尔文的自然选择学说的中心内容就是自然选择,自然选择就是指适者生存,不适者被淘汰的过程。自然选择是环境条件或其他生物对某种生物的选择,改变了的环境(包括无机自然环境和生物环境)是一个选择因素,在环境未改变之前,生物就存在着变异,有些变异对生物的生存有利,有些变异

对生物的生存不利,即变异是不定向的。自然选择的作用就是使对生物生存有利的变异基因得到保存并遗传给后代,使对生物生存不利的变异基因逐渐淘汰,从而导致生物朝着对生存有利的方向进化发展。因此,自然选择是定向的,它决定着生物进化的方向。

19.(1)获得的突变植株是杂合子 其自交所产生的后代发生性状分离 (2)分别种植这批紫色种皮种子,连续自交两代。若其中一些植株所结的种子均具有紫色种皮,这些种子就是所需要的新品种(纯合子)。

点评:本题考查的知识点是基因突变和杂交育种等基础知识。解答该题首先应具备如下知识点:基因突变是不定向的,可产生新的等位基因,该基因可能是显性,也可能为隐性;若要选出稳定遗传的显性纯合子,需连续自交并适时筛选;另外还应特别注意:自交所结的种子种皮的颜色(或基因型),受当代母本基因控制,与其中的胚无关,因为种皮是由珠被发育,而胚是受精卵发育。然后分析题干,控制紫色的基因是红色基因突变而来的,且一定是显性基因,否则突变后的紫色植株自交不可能结出红色种皮的种子,即突变植株是杂合子(Aa)。要培育紫色种皮性状稳定遗传的花生新品种(AA),必须让其继续自交,经过选择、淘汰,由于性状分离出现的红色种皮的种子,当紫色种皮的性状不再发生分离时,就能够确定此类型是纯合子。

20.基因重组 基因分离规律 基因自由组合规律 基因突变 多倍体

点评:本题考查的知识点是杂交育种、诱变育种、多倍体育种的方法和原理。杂交育种的原理是基因重组,选育过程中性状的遗传遵循基因分离规律、基因自由组合规律和连锁互换等规律。诱变育种的原理是基因突变,实质上是细胞中DNA分子结构发生改变。多倍体育种的原理是染色体变异,例如用秋水仙素处理植物的分生组织,抑制纺锤体的形成,引起细胞内染色体数目加倍,从而得到多倍体植株。

21.(1)RT、Rt、rT、rt (2)花药离体培养 (3)秋水仙素 (4)病原体感染 (5)RRtt

点评:本题考查的知识点是单倍体育种的方法与过程。单倍体育种的优点是能在较短的时间内(一般为2年)培育出稳定遗传的品种。具体过程是:收集 F_1 产生的花药,然后将花药离体培养成单倍体幼苗,再用秋水仙素处理,用两年时间即可得到纯合的能稳定遗传的植株。

22.B 杂交育种、诱变育种

点评:本题考查的知识点是生物变异的原理。应用重组DNA技术,人们可以把某个目的基因,通过运载体导入到受体细胞中,并且使导入的目的基因在新的细胞中正确表达,从而达到定向改变生物性状的目的。重组DNA技术的遗传学原理是基因重组。除了通过基因工程技术外,还可以利用杂交育种、诱变育种、细胞工程育种等手段来培育新品种。



专题十 植物的生命活动调节

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	植物生长素的生理作用	江苏	选择题	2 分
	顶端优势的原理	上海	选择题	2 分
	植物水分散失和生长素的生理作用	广东	选择题	2 分
	植物产生向性运动的原因	广东	选择题	2 分
	生长素对植物生命活动的调节	广东	选择题	2 分
	植物激素乙烯的生理作用及还原性糖的鉴定	全国	选择题	10 分
2004 年	生长素的作用及单侧光与生长素分布的关系	江苏	选择题	2 分
	植物的向光性	江苏	选择题	6 分
	生长素的分泌部位及运输	广东	选择题	2 分
	生长素的生理作用及其特性	全国	选择题	6 分
	赤霉素的生理作用	上海	非选择	13 分
2003 年	生长素促进扦插枝条生根	上海	选择题	2 分
	生长素和乙烯的生理作用	广东	选择题	2 分
2002 年	单侧光与植物向光性的关系	广东、河南	选择题	2 分
	植物向光性的原理	广东、河南	非选择	8 分
2001 年	生长素的生理作用	广东、河南	选择题	2 分
	根的向地性、茎的背地性的原因	广东、河南	选择题	3 分
	生长素作用的特点	上海	选择题	2 分
	生长素的极性运输的实验论证	江苏	非选择	12 分

本专题理论联系实际的内容较多,许多题目都来自于日常生活经验或实验,与当前高考中运用学科知识解释生产生活现象的能力要求相吻合。在植物激素中,生长素是高考经常考查的内容之一。考查的范围触及到有关生长素的发现(主要是燕麦胚芽鞘的向光性生长实验)、生理作用、顶端优势、不同浓度生长素对植物生长的影响等各个方面,特别是生长素发现过程中,生长素产生部位、胚芽鞘弯曲部位、感光部位等实验是本专题的重点内容,也是难点。根据考试说明及教学大纲的要求,应注意对以下内容:①设计实验验证生长素产生部位及功能发挥部位;②设计实验验证光与生长素的关系;③生长素在植物体内运输的方向及运输方式;④无籽果实的培育原理;⑤生长素作用的二重性及在生产实践中的应用。

统计分析近年来的高考题可看出,2000年前的高考题多以选择题的形式进行考查。2000年后至今,随着高考对素质能力和实验设计能力要求的提高,本专题知识多以实验设计题的形式进行综合考查,如生长素的发现过程、生长素的运输方向、生长素的生理作用及生长素的应用等方面,几乎都有考题出现,因而复习中应特别引起注意。从题型方面分析,以选择题居多,常涉及到几个知识点,简答题则大多以识图分析做答为主的形式出现。

【应试对策】

1. 复习中应围绕燕麦胚芽鞘向光生长的验证性实验部分,综合归纳好本部分的内容,如将有关实验分为单侧光照射下的暗盒开孔类、切割移植类、琼脂替换类、云母片插入类、锡纸遮盖类、切割倒置类、匀速旋转类等,地心引力影响下的幼苗横置类、横置匀速旋转类、失重类等。运用系统的归纳复习方法,掌握每一类型的特点,对于应试大有益处。

2. 熟练掌握几个原理的分析及应用

(1) 植物向光性原理(受单侧光照影响生长素的分布,但应同时明确,单侧光照并不影响生长素的合成)

(2) 茎的背地性原理(受地心引力或重力的影响。也应明确只影响分布,不影响合成。失重状态下不再影响生长素的分布)

(3) 根的向地性原理(受地心引力影响,同时明确,根比茎对生长素浓度更敏感,根的向地生长现象反应了生长素作用具有两重性)

(4) 无籽番茄的培育原理(生长素促进子房壁发育成果皮,同时应明确,只促进发育不改变其遗传物质)

(5) 顶端优势(产生原因、解除方法、生产上的应用都应掌握)

(6) 生长素生理作用的两重性及其应用

3. 复习本节知识应注意掌握以下几个问题:

(1) 有光无光不影响生长素的合成,两者产生生长素的速率基本一致,没有多大区别。

(2) 生长素的产生部位在尖端,对光敏感点在尖端,但发生效应的部位在尖端下一段。

(3) 云母片不能使生长素透过,而琼脂对生长素的运输和传递没有阻碍。

(4) 生长素具有极性运输和横向运输的特点。

(5) 分析植物生长状况——看有无生长素产生。有,生长;无,不生长不弯曲。

(6) 看生长素在植物体的生长部位是否分布均匀。均匀,直立生长;不均匀,弯曲生长。这是高考的重点之一。

4. 复习中应注意提高设计实验的能力

(1) 利用茎的背地性、向光性进行花卉、果木造型设计。

(2) 设计实验验证生长素产生部位及作用部位。

(3) 设计实验验证光与生长素的关系。

(4) 设计实验验证植物的向光性。

5. 选择题解法多采用排除法。简答题可采用分析归纳法,即根据题目所给信息(包括图解)和提问条件,结合所学知识进行分析、推理,然后概括综合得出结论的方法。实验设计题首先应明确实验目的,再结合实验原理,安排实验步骤。

【试题类编】

一、选择题

1. ('05江苏)根据生长素的生理作用判断,生长素类似物不能用于 ()
- A. 促进月季插枝生根 B. 棉花的保蕾保铃
- C. 人工培育无籽辣椒 D. 促进香蕉成熟

2. ('05 上海)下列关于顶端优势的叙述中错误的是 ()

- A. 顶芽生长衰弱,促进侧芽生长
 B. 除去顶芽,侧芽生长被抑制
 C. 顶芽优先生长时,侧芽生长受抑制
 D. 切除顶芽,切口涂以高浓度生长素,侧芽生长抑制

3. ('05 广东)植物扦插繁殖时,需要对插枝进行去除成熟叶片、保留芽和幼叶等处理,这样可以促进插枝成活。其原因是 ()

①芽和幼叶生长迅速,容易成活 ②芽和幼叶储存较多的营养物质 ③芽和幼叶能产生生长素,促进生根 ④去除成熟叶片可降低蒸腾作用

- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④

4. ('05 广东)右图是研究植物向性运动的实验示意图,实验结果不能说明 ()

- A. 根和茎的向性运动都是一种适应
 B. 产生生长素的部位是根尖和茎尖
 C. 根具有正向重力性,茎具有负向重力性
 D. 生长素对植物生长的作用具有两重性

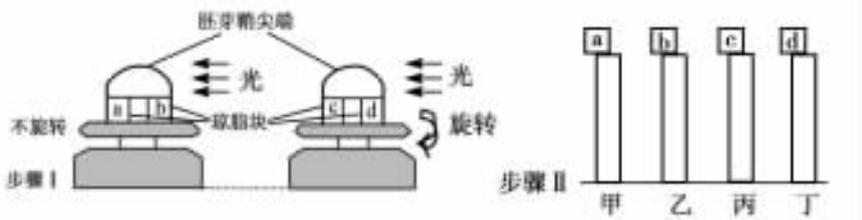


5. ('05 广东)烟草“打顶”有利于烟叶产量和品质的提高,但“打顶”后腋芽的生长会影响烟草的产量和品质,为解决这个问题,应该在“打顶”后于伤口施用 ()

- A. 生长素类物质 B. 赤霉素类物质 C. 细胞分裂素 D. 乙烯生成物

6. ('04 江苏)下图表示有关生长素的一项实验。经过一段时间后,下图中甲、乙、丙、丁四个切去尖端的胚芽鞘中弯曲程度最大的是 ()

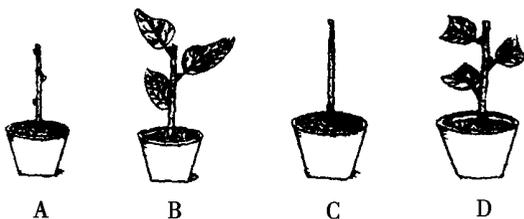
- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁



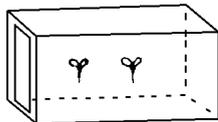
7. ('04 全国)下列关于生长素的叙述,不正确的是 ()

- A. 生长素能够促进插条生根 B. 生长素浓度越高,植物生长越快
 C. 去掉顶芽可以促进侧芽生长 D. 植物的向光性运动是生长素不均分布所致

8. ('03 上海)从一株常绿植物母体上选取相似的四段枝条作处理后进行扦插(如下图)扦插后生长和管理条件相同。从理论上分析下列枝条中最容易成活的是 ()

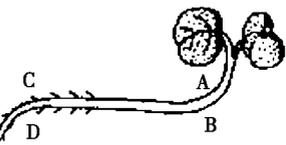


9. ('02 广东、河南)植物地上部分向光生长,根背光生长。取正在萌发的种子贴附在琼脂板上,再将琼脂板插入透明盒内培育,五面遮光,仅从一侧给予光照(见右图)。幼苗根的生长方向将是 ()

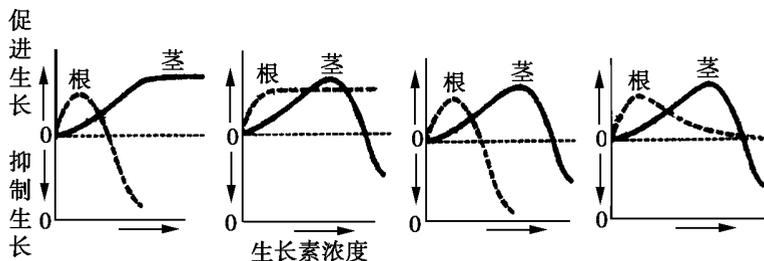


- A. ↓ B. → C. ↘ D. ↙

10. ('01 广东、河南)将植物横放,茎弯曲向上生长,根弯曲向下生长。这与重力影响生长素的分布和根、茎对生长素的敏感性不同有关。下列分析正确的是 ()



- A. A 处生长素浓度较 B 处高,茎对生长素敏感性高,A 处生长受抑制,B 处生长快,茎向上生长
 B. D 处生长素浓度较 C 处高,根对生长素敏感性高,D 处生长受抑制,C 处生长快,根向下生长
 C. C 处生长素浓度较 D 处高,根弯曲向下生长
 D. B 处生长素浓度较 A 处高,茎弯曲向上生长
11. ('01 上海)下图表示根和茎对生长素浓度的不同反应,其中正确的是 ()



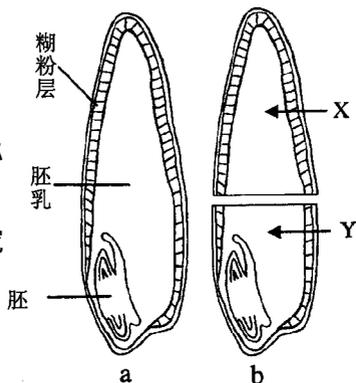
二、非选择题

12. ('05 全国)某实验小组为了验证乙烯的生理作用,进行了下列实验:

取 A、B 两箱尚未成熟的番茄(绿色),A 箱用一定量的乙烯利(可释放出乙烯)处理,B 箱不加乙烯利作为对照。当发现两箱番茄颜色有差异时,A 箱的番茄呈_____色,B 箱番茄呈_____色。从这两箱番茄中取等量的果肉,分别研磨成匀浆,除去匀浆中的色素,过滤。取无色的等量滤液分别加入 A、B 两支试管中,再各加入等量斐林试剂,加热后,摇匀观察,发现 A 试管中呈砖红色,B 试管中也呈此颜色,但比 A 试管中的颜色_____ (深或浅),说明经乙烯利处理后番茄中_____量增多了。

根据上述实验可证明乙烯具有_____作用。

13. ('04 上海)大麦种子结构如图 a,发芽时,胚产生赤霉素。有人推测赤霉素扩散到糊粉层,诱导合成淀粉酶,淀粉酶再分泌到胚乳中,使储藏的淀粉分解,为胚生长发育提供物质和能量。有同学对此开展课题研究,假设你是其中一员,请根据课题要求,回答有关问题:



课题一 赤霉素能否诱导淀粉酶合成

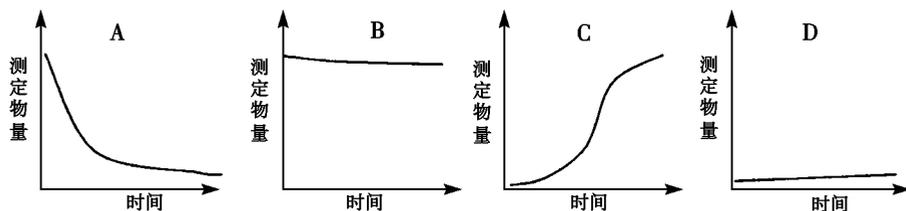
假设 赤霉素能诱导淀粉酶合成。

实验 供选材料——表面消毒的干燥大麦种子若干粒,将种

子横切成两部分(X部分无胚,Y部分有胚),如图b所示

供选试剂——①蒸馏水 ②适当浓度的赤霉素溶液

结果:若假设成立,实验组和对照组的结果将如下图中的_____和_____。



课题二 赤霉素诱导淀粉酶合成机理是否与基因表达有关

假设 赤霉素诱导淀粉酶合成与基因表达有关。

实验 材料——同课题一

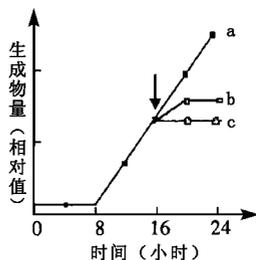
试剂——①适当浓度的赤霉素溶液 ②放线菌素 D(mRNA 合成抑制剂)

③亚胺环己酮(蛋白质合成抑制剂)

方法——设置三组,每组所用材料和注入试剂同课题一的实验组,定量测定生成物。16 小时后,其中两组分别加入亚胺环己酮和放线菌素 D,另一组作为对照。

结果:三组实验结果汇总于右图。

讨论:①曲线 b 和 c 分别表示加入_____和_____后生成物量的变化。



②加入放线菌素 D,最终和加入亚胺环己酮一样,都能抑制生成物形成,说明在种子萌发时的淀粉酶合成过程中,赤霉素的作用是影响基因表达的_____过程。

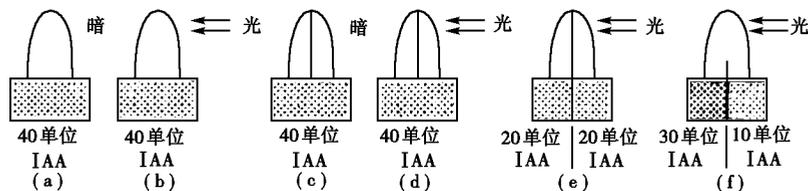
③曲线 b 和 c 不同的原因是_____。

14. ('02 广东、河南)植物在单侧光照射下弯向光源生长。这个现象被解释为“光线能够使生长素在背光一侧比向光一侧分布多”。

为什么生长素在背光一侧比向光一侧分布多?是因为向光侧的生长素在光的影响下被分解了,还是向光侧的生长素向背光侧转移了。为此,有人做了下述实验:

(一)实验步骤:将生长状况相同的胚芽鞘尖端切下来,放在琼脂切块上,分别放在黑暗中和单侧光下(见下图)。

(二)实验结果:如下图所示。



[图中 c、d、e 和 f 用一生长素不能透过的薄玻璃片将胚芽鞘分割,琼脂下方的数字表示琼脂块收集到的生长素(IAA)的量]

请回答：

- (1)图 a 和 b 说明什么？
- (2)图 c 和 d 说明什么？
- (3)图 e 和 f 说明什么？
- (4)通过上述实验可得出什么结论？

【解题点评】

1.D 点评 本题考查的知识点是植物生长素的生理作用。植物生长素的生理作用在农业生产上的具体应用有：促进扦插的枝条生根；促进果实发育，获得无籽果实；防止落花落果。而乙烯的生理作用是促进果实的成熟。

2.B 点评 本题考查的知识点是顶端优势的原理。顶端优势是植物的顶芽优先生长而侧芽受到抑制的现象。其产生的原因是顶芽产生的生长素向下运输，大量地积累在侧芽部位，使侧芽的生长受到抑制。如果摘掉顶芽，侧芽部位的生长素浓度就降低了，侧芽所受到的抑制就解除了。D 中虽顶芽切除，但涂以高浓度生长素向下运输，大量地积累在侧芽部位，侧芽的生长仍受到抑制。

3.D 点评 本题考查的知识点是植物水分散失和生长素的生理作用。植物扦插繁殖时，由于根还未全部形成，吸水功能很弱，需要对插枝进行去除成熟叶片可降低蒸腾作用，同时保留芽和幼叶等处理，能产生生长素，促进扦插枝条生根。

4.D 点评 本题考查的知识点是植物产生向性运动的原因。该实验说明了植物激素生长素具有两重性，低浓度促进生长，高浓度抑制生长，故植物表现出根正向重力性，茎的负向重力性，有利于茎、叶接受阳光，有利于根向土壤深处生长，这是对外界环境的一种适应。

5.A 点评 本题考查的知识点是生长素对植物生命活动的调节。烟草“打顶”，破坏顶端优势，侧枝部分生长素浓度降低而促进营养生长，有利于烟叶产量和品质的提高，但因“打顶”后腋芽的生长会影响烟草的产量和品质，为解决这个问题，应该在“打顶”后于伤口施用生长素类物质，使腋芽积累生长素而抑制生长。

6.A 点评 本题考查的知识点是生长素的作用及单侧光与生长素分布的关系。由于甲装置不旋转，即 a、b 琼脂块静止，当给予单侧光照射时，因单侧光引起胚芽鞘尖端生长素分布不均匀，从而导致处于背光侧的 a 琼脂块中含生长素多于 b 琼脂块。而乙装置处于旋转状态中，胚芽鞘尖端受光均匀，因而 c、d 琼脂块中生长素浓度应相同，故 a、b、c、d 四个琼脂块中 a 琼脂块中所含生长素最多，促进生长的作用最明显。

7.B 点评 本题考查的知识点是生长素的生理作用及其特性。生长素具有促进生长、促进扦插枝条生根、促进果实发育、防止落花落果等作用，但是生长素的作用具有两重性，即低浓度促进生长，高浓度则抑制生长。植物的侧芽部位由于生长素浓度过高，生长受抑制，当去掉顶芽后，侧芽部位生长素浓度降低，抑制被解除，侧芽即可生长。植物的向光性是由于单侧光引起植物茎尖生长素分布不均匀，即背光侧生长素分布多，生长快，向光侧生长素分布少，生长慢。

8.A 点评 本题考查的知识点是生长素促进扦插枝条生根与蒸腾作用的关系。扦插枝条时应选用带芽、去掉叶片的枝条，这样处理的原因是：一是芽能产生生长素，生长素具有促进

扦插枝条生根的作用;二是叶的蒸腾作用会散失大量水分,使枝条中缺水而不易生根成活;三是无叶有芽的枝条,既能减弱蒸腾作用保持枝条中水分,又能产生生长素促进枝条生根,而且茎中的营养可供新根生长之用,因此最易生根成活。

9. C 点评:本题考查的知识点是单侧光与植物向光性的关系。根据题干中给出的“植物地上部分向光生长,根背光生长。”这一结论,对幼苗进行单侧光照,这时幼苗根应该出现背光生长,即向“↘”方向生长。虽然教材中只学习了植物茎的向光性,没有学习根的背光生长,但根据题干分析后可找出相应的答案。

10. B D 点评:本题考查的知识点是生长素的作用及解释水平放置的植物根出现向地生长、茎出现背地生长的原因。单侧光照射和地心引力(重力)都可以改变生长素在植物体内的分布,从而引起植物的向性生长。重力引起生长素的分布情况是:近地一侧分布得多(D、B处生长素的浓度相同),背地一侧分布得少(A、C处生长素的浓度相同)。由于生长素作用的双重性及植物根和茎对生长素的敏感程度不同(根生长需要的生长素浓度低,茎生长需要的生长素浓度高),因此,同一浓度的生长素对根的生长表现为抑制,而对茎的生长则表现为促进,这就是把植物横放一段时间后,根出现向地生长(近地侧由于生长素浓度过高抑制生长,背地侧因生长素浓度低而促进生长),而茎表现出背地生长的原因所在。

11. C 点评:本题考查的知识点是生长素作用的特点。生长素的作用具有双重性,即在一定浓度范围内,随着生长素浓度的升高,表现出促进植物生长,超过这个浓度则抑制生长。植物体的不同部位生长素作用的最适浓度不同(根所要求的浓度低 10^{-10} M,茎要求的浓度高 10^{-5} M),即一定浓度的生长素,对根的生长表现为抑制,而对茎的生长则是促进,超过一定浓度,茎的生长亦将受到抑制。

12. 红 绿 浅 还原性糖 促进果实成熟

点评:本题考查的知识点是植物激素乙烯的生理作用及还原性糖的鉴定。乙烯的主要生理作用是促进果实成熟。因此可以用乙烯(乙烯利)来促使未成熟的果实尽快成熟。果实在成熟的过程中,细胞内会发生一系列的生理变化,其中最主要的变化是淀粉在酶的水解作用下大量转化成麦芽糖、葡萄糖等。麦芽糖、葡萄糖等均为还原性糖,可用斐林试剂检验鉴定。

13. 课题一

X	②	淀粉酶/淀粉	或	Y	①	淀粉酶/淀粉
X	①	同上		X	①	同上

如选淀粉酶为测定物,则应为 C 和 D 如选淀粉为测定物,则应为 A 和 B

课题二

放线菌素 D 亚胺环己酮 转录

亚胺环己酮抑制蛋白质合成,所以一加入就使淀粉酶合成就立即停止,放线菌素 D 抑制 mRNA 的合成,加入前已经形成的 mRNA 仍在指令淀粉酶的合成,所以 4 小时后,才使淀粉酶合成停止。

点评:本题考查的知识点是探究赤霉素诱导淀粉酶的合成及基因的表达。该题是实验设计与理论知识相结合的综合题。有一定的难度,此实验两课题都设置了对照实验,对照组为实验组服务,两组严格遵循单一变量原则。课题一测定物名称不同,其变化的曲线则不同。

14. (1)光并未影响生长素的分解和生长素的向下运输。(2)胚芽鞘被玻璃片分成两半,不影响生长素向下运输和琼脂块中收集的生长素数量。(3)单侧光照射促使生长素向背光侧转移。(4)单侧光照射下,向光侧的生长素向背光侧转移,而不是向光侧的生长素被分解。

点评: 本题考查的知识点是植物向光性的原理。本题考查学生分析实验结果的能力,还测试了学生获取新知识的能力。从植物向光性的学习已经知道,“光线能够使生长素在背光一侧比向光一侧分布多”。其原因是什么?教材中没有说明。题干中指出原因可能有:一是向光侧的生长素在光影响下被分解了,另一是向光侧的生长素向背光侧转移了。为此,题目展示了一个实验,结果以图表示。题中所示的图是学生们熟悉的,把切下来的胚芽鞘尖端放在琼脂块上,以收集生长素,收集到数量标在琼脂块下方。自左到右逐步分析:(1)a 放于黑暗中,b 放于单侧光下,收集到生长素的数量相等。这说明光并没有影响生长素的分解和生长素的向下运输。(2)c 和 d 与 e 和 f 一样,一个放于黑暗中,另一个放于单侧光下,区别是 c 和 d 用玻璃片将胚芽鞘分割成两半。结果琼脂块收集到的生长素与 a 和 b 一样。这说明胚芽鞘被玻璃片分割成两半,不影响生长素向下运输和琼脂块中收集到的生长素的量。(3)e 的处理与 c 和 d 的区别在于玻璃片不仅分割胚芽鞘也分割琼脂块,f 的处理则将琼脂块分割为两半,而不完全分割胚芽鞘,两种处理均放于单侧光照射下。结果是 e 琼脂块的两半各收集到 20 单位的生长素;f 由于胚芽鞘不被完全分割,琼脂块收集到的生长素总量和 e 一样,但左侧一半收集到的生长素(30 单位)多于右侧一半(10 单位)。这个实验结果说明单侧光照射促使生长素向背光侧转移。e 只是由于胚芽鞘被玻璃片完全分割,生长素转移不过去,而 f 由于胚芽鞘不被完全分割,所以生长素可以向背光侧转移,造成左侧一半琼脂块收集到的生长素数量多于右侧一半。(4)纵观整个实验可以回答题干中所提出的问题,结论是:单侧光照射促使生长素向背光侧转移,而不是向光侧的生长素被分解。



专题十一 人和高等动物的生命活动调节

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	兴奋在神经纤维和神经之间的传递	江苏	选择题	2 分
	激素间的协同作用和拮抗作用	江苏	选择题	2 分
		上海	选择题	2 分
	神经细胞的结构	上海	选择题	2 分
	神经系统的结构和功能	上海	选择题	2 分
	神经调节与呼吸作用的关系	北京	选择题	6 分
	性激素间的反馈调节和胰高血糖素对血糖的调节	天津	选择题	6 分
	甲状腺激素的功能及激素的反馈调节	辽宁	选择题	6 分
高级神经中枢的功能区分布及调节特点	广东	选择题	5 分	
2004 年	动物激素种类和作用	上海	选择题	1 分
		全国	选择题	3 分
	激素分泌调节	江苏	非选择	8 分
		北京	非选择	20 分
	神经调节基本方式	江苏	选择题	3 分
		广东	选择题	2 分
		广西	选择题	2 分
		上海	非选择	5 分
	兴奋传导	上海	选择题	2 分
高级神经中枢调节	广西	选择题	2 分	
	天津	选择题	3 分	
水和无机盐调节	上海	选择题	4 分	
体温调节	广东	非选择	14 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2003 年	激素分泌调节	全国	选择题	6 分
		广东	选择题	4 分
		江苏	非选择	7 分
	神经调节基本方式	上海	选择题	1 分
	兴奋传导	江苏	选择题	2 分
		上海	选择题、非选择	12 分
	高级神经中枢调节	广东	选择题	4 分
神经和体液调节联系	江苏	选择题	3 分	
动物行为产生生理基础	全国	选择题	6 分	
水和无机盐调节	江苏	选择题	2 分	
	广东	选择题	2 分	
	上海	选择题	3 分	
2002 年	动物激素种类和作用	广东、河南	选择题	2 分
	激素分泌调节	江苏	选择题	6 分
		上海	选择题、非选择	10 分
		广东、河南 全国	选择题 非选择	4 分 6 分
	神经调节基本方式	广东、河南	选择题、非选择	8 分
		上海 广东、河南	选择题、非选择 非选择	11 分 7 分
	兴奋传导	天津	选择题	3 分
		上海	选择题	1 分
高级神经中枢调节	上海	选择题	4 分	
	广东、河南	选择题	4 分	
神经和体液调节联系	广东、河南	选择题	2 分	
水和无机盐调节	上海	非选择	7 分	
2001 年	动物激素种类和作用	广东、河南	选择题	2 分
		上海	选择题	4 分
		上海	选择题	3 分
	激素分泌调节	广东、河南	选择题	2 分
兴奋传导	上海	选择题	2 分	
	全国	选择题	2 分	
水和无机盐调节	上海	选择题	2 分	
	全国	选择题	3 分	

生物体生活在复杂多变的环境中,由于生物的生命活动的调节器,保证机体各部分协调配合,形成统一整体。而神经和体液的调节使人和动物能正常进行生命活动,并适应内外环境的

不断变化。本专题涉及选修教材内容,与人体营养、免疫等生命现象或生命活动密切联系,有些内容是必修教材的补充和延伸,有些内容与学科相关,因而本专题有许多高考命题热点,占分一般在8%左右。

从新一轮的高考试卷分析来看,近年来该专题主要体现“以能力测试为主导,以基础知识为载体”。考查基本概念、原理和基础知识为载体,着重考查考生学科内知识的综合应用能力,理论联系实际,分析问题和解决问题的能力,获取知识的能力和表达能力。突出以课本经典实验、常规实验为背景,从多角度考查实验能力。同时对选修教材内容更加关注,注重水和无机盐、血糖、体温调节和内环境稳态。

从试卷知识分布来看,人和高等动物生命活动调节的试题常集中在:①主要以神经调节为主,涉及到神经活动的调节方式、兴奋传导、高级神经中枢的调节、动物行为产生的生理基础等,其中植物性神经调节、神经调节方式和过程以及兴奋传导在最近高考试题中频繁出现。②以激素调节为主的体液调节,考查甲状腺激素、生长激素、性激素、胰岛素等生理作用及其相关的缺乏症,偶尔也从生产实际和相关实验现象中考查昆虫激素的调节。③本专题的激素调节和化学、学科内的代谢、生殖、发育等综合分析题也是常考的内容。

从题型及难度来看,本专题涉及选择题、简答题、实验题。实验设计的题目出现频率较高,该题型主要是考查神经或激素调节的生理作用,与实际生活结合紧密,是属于较高难度的题型。

本专题知识与其他相关章节交汇考查方面:(1)与第三章人和动物新陈代谢(糖类代谢、蛋白质代谢)联系紧密;(2)与选修课本的内环境、稳态相关知识的渗透(如水和无机盐、血糖、体温等知识相通。激素调节和化学成分和有机化学相联系);(3)与第五章生物的生殖和发育知识的交汇(如与减数分裂的比较辨析,细胞分裂与生物生殖的关系,细胞分化与发育的关联等)。(4)可与核遗传、质遗传相联系;(5)与选修课本第四章细胞和细胞工程紧密关联;(6)可与生态系统中物质循环及能量流动相联系。

【应试对策】

(一)紧扣两纲,明确考点,把握目标

依据《考试大纲》与《教学大纲》,明确高考的试卷结构、题型、考查范围等。明确高考考查的知识点和具体要求,对能力测试也明确要求,有助于教师和考生把握高考复习的方向,提高复习的效率。考试大纲是高考纲领性文件,尤其是考试目标考生更应该明记在心,因为考试目标是命题的原则和依据,是对考生能力的具体要求。以考试大纲中“以能力测试为主,考查学生基本知识、基本技能的掌握程度,及运用这些知识分析和解决实际问题的能力”的指导思想来复习。

(二)更新复习观念,建立新的复习模式

复习思想和方法要适应新形势下的高考要求,命题的思路和手段在不断变化,对此要有足够的认识。以能力考查为主导,是当前高考的基本理念,也将会是高考永恒的主题。但能力离不开基础知识,要克服当前的复习中存在的强调了能力,却忽略了基础的偏向,把课本丢在一边,沉于题海,训练所谓的能力。这样基础没有打牢,能力也得不到应有的发展。近年高考知识点覆盖率有所增加,所以基础复习必须全面,但又要突出重点。复习时要明确激素分泌部位,动物体内激素的种类和生理作用,特别是甲状腺激素、肾上腺素、胰岛素、胰高血糖素、生长激素的分泌器官和功能,明确下丘脑、垂体在调节内分泌的作用。垂体除了分泌生长激素,还能分泌几种促激素,分别调节甲状腺、性腺的活动,而垂体又受下丘脑的控制,下丘脑可以分泌促激素释放激素,作用垂体进而控制其他几种内分泌腺的活动,因此下丘脑是调节内分泌的枢纽。

(三)挖掘知识的内在联系,形成知识网络

知识网络是人们在学习和实践中所获得的知识在头脑中通过多维度的联系所构成的开放性知识系统。知识网络要突出系统的整体性、联系的多维性、网络的开放性。在学习过程中,把所学的知识构建成知识网络,将有助于扎实地掌握各个知识点,有助于在解决问题时能快速、准确地提取到有关的知识,并有助于形成学科能力。如正确理解激素的分泌调节过程时,将下丘脑、垂体功能与内环境稳态相联系,进而明确激素间的作用,说明对某一生理活动调节器不是受单一激素完成的观点。进而理解动物行为是由神经和体液调节共同作用的结果。在复习神经调节的基本方式,将通过条件反射与非条件反射把反射活动结构基础、兴奋传导、植物性神经调节、高级神经中枢的调节串联起来,结合水、无机盐和血糖、体温调节中有关激素和神经调节,从而对调节全面理解和综合理解。

(四)突出生物实验,关注科技实践,培养创新意识

生物学本身就是一门实验性的科学,因此生物实验一直是生物学高考试题中必考的内容。近几年的高考测试题中,出现的生物实验题主要包括观察实验、实验分析和设计实验等形式,所占的分数比值都相当大,而且考生在此失分较多。本专题中验证某种激素的功能实验设计、神经调节的方式的实验设计出现较多。因此复习时要有针对性地进行练习。热点信息题的出现是高考改革的必然产物,平时要多关注生活、关注社会,利用所学知识去解决遇到的、了解到的各类问题。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏) 下列关于兴奋传导的叙述,正确的是 ()
 - 神经纤维膜内局部电流的流动方向与兴奋传导方向一致
 - 神经纤维上已兴奋的部位将恢复为静息状态的零电位
 - 突触小体完成“化学信号→电信号”的转变
 - 神经递质作用于突触后膜,使突触后膜产生兴奋
- ('05 江苏) 多种激素共同调节人体生理活动。对于同一生理效应 ()
 - 胰岛素与胰高血糖素两者间表现为协同作用
 - 甲状腺激素与肾上腺素两者间表现为拮抗作用
 - 胰高血糖素与肾上腺素两者间表现为拮抗作用
 - 甲状腺激素与生长激素两者间表现为协同作用
- ('05 上海) 轴突是神经细胞的 ()
 - 一种细胞器
 - 保护结构
 - 分泌物
 - 突起
- ('05 上海) 下列激素的生理作用相互拮抗的是 ()
 - 胰岛素和胰高血糖素
 - 甲状腺素和肾上腺素
 - 肾上腺素和胰高血糖素
 - 生长激素和甲状腺素
- ('05 上海) 下列关于脑和脊髓的叙述中正确的是 ()
 - 脑外包有骨骼,脊髓外无骨骼
 - 脑和脊髓都与反射有关
 - 反射仅与脊髓有关
 - 神经元细胞体位于脑和脊髓表面
- ('05 北京) 运动员在长跑比赛中,会出现呼吸极度困难、腿酸痛,甚至有不想再跑的念头,但是当听到震耳的“加油”声后,却能加速冲刺,其主要调节过程是 ()
 - 声音→神经系统→心血管活动增强→促进有氧呼吸

- B. 声音→神经系统→甲状腺素增高→促进无氧呼吸
 C. 声音→神经系统→甲状腺素增高→促进有氧呼吸
 D. 声音→神经系统→肾上腺素增高→促进无氧呼吸

7. ('05 天津)成年女性排卵的前 1 天,血浆中雌激素、促性腺激素浓度互相调节,二者均逐渐增加。血浆中血糖、胰高血糖素浓度互相调节,二者均保持相对稳定状态。下列叙述正确的是 ()

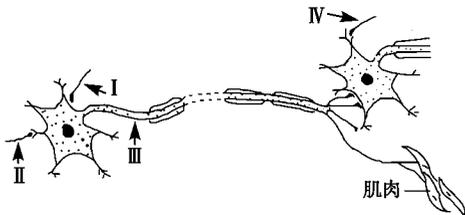
- ①雌激素浓度上升引起促性腺激素分泌减少 ②雌激素浓度上升引起促性腺激素分泌增加
 ③血糖浓度上升引起胰高血糖素分泌减少 ④血糖浓度上升引起胰高血糖素分泌增加

- A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④

8. ('05 辽宁)取正常小鼠,每天饲喂一定量的甲状腺激素,3 周后,该小鼠 ()

- A. 新陈代谢增强,促甲状腺激素含量增加
 B. 新陈代谢增强,促甲状腺激素含量减少
 C. 新陈代谢减弱,促甲状腺激素含量增加
 D. 新陈代谢减弱,促甲状腺激素含量减少

9. ('04 江苏)分别刺激下图 I、II、III、IV 四处,能引起肌肉收缩的是(多选题) ()



- A. I B. II C. III D. IV

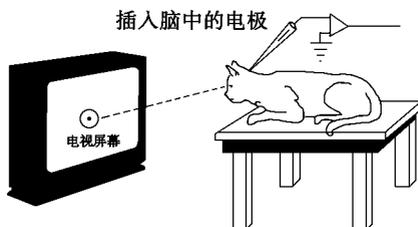
10. ('04 全国)下列人体生理活动属于神经调节作用的是 ()

- A. 小肠黏膜上皮细胞以主动运输方式吸收氨基酸
 B. 躯体运动时骨骼肌的活动
 C. 皮肤伤口处,吞噬细胞对病菌的吞噬反应
 D. 青春期出现第二性征

11. ('04 全国)下列关于神经系统活动的叙述,错误的是 ()

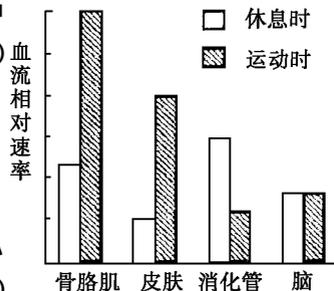
- A. 条件反射是在非条件反射的基础上形成的
 B. 与条件反射相比,非条件反射使动物对外界环境更具有适应能力
 C. 与人相比动物仅具有对具体信号的刺激发生反应的第一信号系统
 D. 人类第二信号系统是在第一信号系统的基础上形成的

12. ('04 上海)右图中电视屏幕上的图像引起猫大脑皮层视觉中枢兴奋,经插入脑内的电极记录神经膜电位变化,当兴奋产生时,对该电位变化正确的表述是 ()



- A. 神经膜离子分布内负外正
 B. Na^+ 大量进入神经细胞内
 C. K^+ 大量进入神经细胞内
 D. 神经冲动沿神经纤维膜单向传导

13. ('04 上海)右图表示某人在休息及运动时血液流经四种器官的速率。据图分析,下列叙述中错误的是 ()



- A. 休息及运动时, 脑的血流量基本不变
- B. 运动时人体血量增加
- C. 饭后立即运动, 消化器官血流量减少, 不利于食物消化吸收
- D. 运动时骨骼肌产热量增加, 皮肤血管血流量增加有利于散热

14. ('04 全国)用一定量的甲状腺激素连续饲喂正常成年小白鼠 4 周, 与对照组比较, 实验组小白鼠表现为 ()

- A. 耗氧量增加、神经系统的兴奋性降低
- B. 耗氧量增加、神经系统的兴奋性增强
- C. 耗氧量减少、神经系统的兴奋性降低
- D. 耗氧量减少、神经系统的兴奋性增强

15. ('04 天津)关于下丘脑功能的叙述, 正确的是

- ①可参与血糖平衡的调节
- ②有调节躯体运动的高级中枢
- ③可合成和分泌促甲状腺激素
- ④垂体

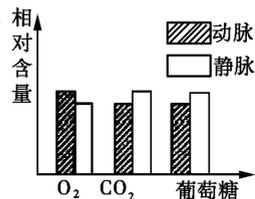
通过下丘脑控制性腺的生长发育

- A. ①②
- B. ②③
- C. ②④

D. ①③

16. ('03 江苏)与神经调节相比, 体液调节的特点是(多选题) ()

- A. 调节准确、快速
- B. 通过体液运送调节物
- C. 调节物都是由内分泌腺产生的
- D. 调节作用范围广泛



17. ('03 全国)在某一时刻测定一器官的动脉和静脉血液内三种物质的含量, 其相对数值如右图所示, 该器官是 ()

- A. 肺
- B. 脑
- C. 肌肉
- D. 小肠

18. ('03 广东)较长时间卧病在床的病人, 如果由蹲位突然起立时, 可出现头昏、眼前发黑等现象, 下列解释不正确的是 ()

- A. 头部缺血
- B. 血的输出量减少
- C. 动脉血压骤升
- D. 回心血量不足

19. ('03 广东)调节人体水和无机盐平衡最重要的器官是 ()

- A. 汗腺
- B. 肾
- C. 大肠
- D. 肺

20. ('03 上海)某病人患急性肠胃炎引起腹泻, 医生给予补充生理盐水, 其首要目的是 ()

- A. 提供能量
- B. 供给营养
- C. 维持水分代谢的平衡
- D. 维持无机盐代谢的平衡

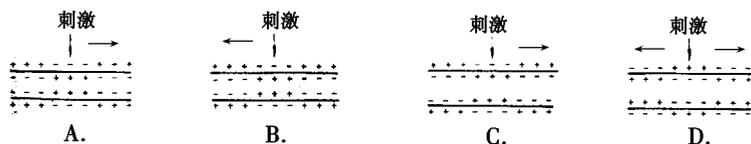
21. ('03 全国)一只成年雄狗仍然保持幼年的体态, 且精神萎靡、反应迟钝、行动呆笨, 无求偶行为, 其原因是 ()

- A. 睾丸发育不全
- B. 甲状腺功能低下
- C. 生长激素分泌不足
- D. 生长激素分泌不足、睾丸发育不全

22. ('02 全国)人体中绝大部分神经元之间的兴奋传递是通过突触实现的, 下列关于突触和兴奋传递的叙述, 错误的是 ()

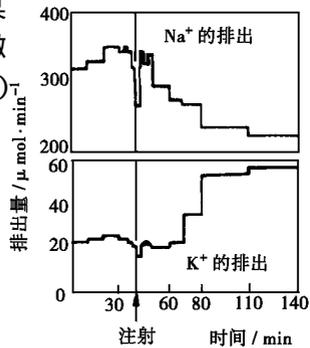
- A. 突触前后两个神经元的兴奋是同时发生的
- B. 兴奋通过突触时由电信号(电位变化)转化为化学信号(递质释放), 再转化为电信号
- C. 构成突触的两个神经元之间是有间隙的

- D. 兴奋在突触处只能单向传递
23. ('02 江苏)正常情况下,当人体局部组织活动增加时,代谢产物增加,此时该组织中的 ()
- A. 组织液增加,淋巴增加 B. 组织液减少,淋巴增加
C. 组织液增加,淋巴减少 D. 组织液减少,淋巴减少
24. ('02 上海)2002 年世界杯足球赛时,球员踢球瞬间,神经冲动在神经纤维上的传导形式是 ()
- A. 静息电位 B. 动作电位 C. 突触传导 D. 反射弧
25. ('02 上海)饮酒过量的人表现为语无伦次、走路不稳、呼吸急促,在①大脑 ②小脑 ③脑干三个结构中,与此反应相对应的结构分别是 ()
- A. ③②① B. ②①③ C. ③①② D. ①②③
26. ('02 广东、河南)叩击膝盖下位的韧带时,小腿会发生突然跳起的反应,引起该反射的感受器是 ()
- A. 痛觉感受器 B. 触觉感受器 C. 本体感受器 D. 温觉感受器
27. ('01 广东)当一个人突然遇见很危险的情境时,血中肾上腺素的含量立即上升,产生多种生理反应,这一生理调节过程属于 ()
- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 神经—体液调节 D. 激素调节
28. ('01 广东、河南)高处坠落造成人高位截瘫(颈椎损害),以下四种表现不符合实际的是 ()
- A. 大小便失禁 B. 触觉完全丧失 C. 躯干冷温觉丧失 D. 躯干痛觉丧失
29. ('02 广东、河南)正常情况下,人的尿液中不应该出现(多选题) ()
- A. 葡萄糖 B. 尿素 C. 无机盐 D. 蛋白质
30. ('01 上海)在静息状态时,神经细胞内含有大量的 ()
- A. 钠离子 B. 钾离子 C. 铁离子 D. 镁离子
31. ('01 上海)酷暑季节,室外作业的工人应多喝 ()
- A. 盐汽水 B. 核酸型饮料 C. 蛋白型饮料 D. 纯净水
32. ('01 广东、河南)较大剂量注射一种激素后,小白鼠渐渐反应迟钝,活动减小,以至昏睡,该激素是 ()
- A. 甲状腺激素 B. 雄性激素 C. 雌性激素 D. 胰岛素
33. ('01 广东、河南)人体血浆中葡萄糖的含量仅能维持正常生理活动几分钟的需要。那么,在一定时间内,能使血糖基本维持在 0.1% 左右的器官是 ()
- A. 大肠 B. 胃 C. 肝脏 D. 骨骼肌
34. ('01 上海)吃糖 1 小时后,在胰静脉的血液中,下列物质中会明显增多的是 ()
- A. 胰蛋白酶 B. 胰淀粉酶 C. 胰岛素 D. 胰高血糖素
35. ('01 全国)在一条离体神经纤维的中段施加电刺激,使其兴奋。下图中表示刺激时的膜内外电位变化和所产生的神经冲动传导方向(横向箭头表示传导方向)。其中正确的是 ()



36. ('01 全国)将狗的双侧肾上腺切除,当其出现症状后注射某种激素,接着测定随尿液排出的 Na^+ 、 K^+ 量,结果如右图。注射的激素是

- A. 抗利尿激素
- B. 肾上腺素
- C. 醛固酮
- D. 促肾上腺皮质激素



二、非选择题

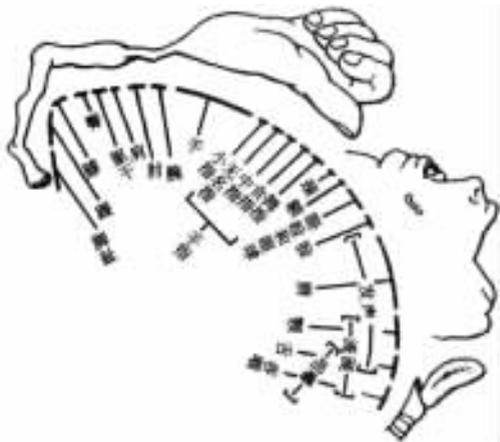
37. ('05 广东)右图是人大脑皮层躯体运动代表区功能示意图,请据图回答:

(1)用电刺激皮层运动区某一区域,可观察到大脑皮层对躯体运动的调节作用,那么接受刺激的是反射弧中的_____。

(2)图中显示面积大的躯干,在皮层代表区的面积很小,如手与五指在皮层代表区的面积几乎与整个下肢在皮层代表区的面积相等,说明运动越_____的器官,其皮层代表区的面积越大。

(3)从图中可知,除头面部外,皮层代表区的位置与躯体各部分是_____关系。

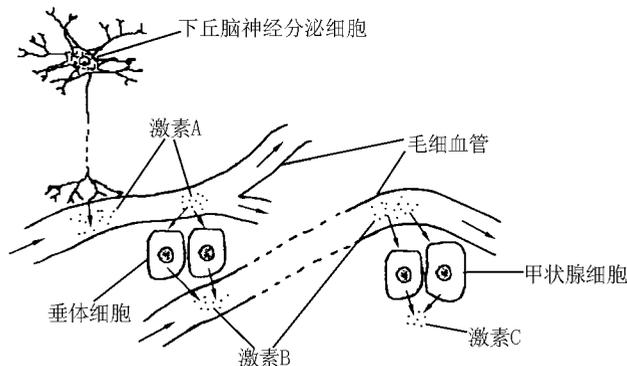
(4)若刺激兔右侧大脑皮层的_____,可见其左侧肢体运动,说明此区域对肢体运动的调节具有_____支配的特征。



38. ('04 江苏)人体内激素分泌量过多或不足都会对机体有害,体内有一系列机制维持激素在血液中含量的相对稳定。下图表示下丘脑神经分泌细胞、垂体细胞、甲状腺细胞及它们分泌的激素之间的关系。据图回答有关问题:

(1)激素 A 是_____。

(2)当体内缺乏_____元素时,将导致激素 C 的合成受阻,该元素进入甲状腺细胞的运输方式是_____。



(3)人遭遇危险而情绪紧张时血液中激素 C 的含量将会_____ ,这是由于激素 A、B 的含量_____ 所致。这种生理过程是由_____ 共同调节的。

2006

(4)如果激素 C 的合成量过多时,激素 A、B 含量的变化趋势是_____。这是一种_____调节机制。

39. ('04 上海)反射是在神经系统参与下,机体以内、外环境变化做出的应答,有人做了青蛙反射实验,请分析并回答下列问题:

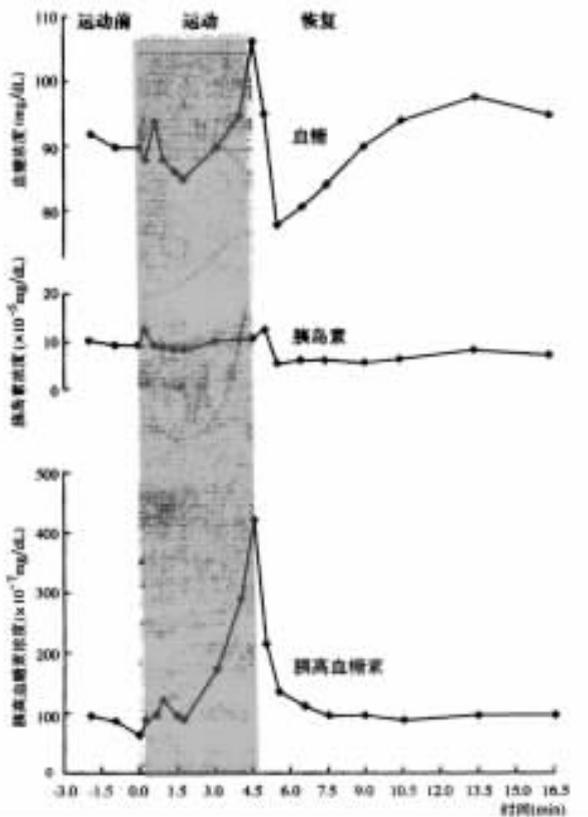
(1)实验前须将蛙头部剪去,其目的是_____。

(2)将浸有 0.5% 硫酸溶液的小纸片贴在蛙右后肢下端的皮肤上,可看到_____现象。

(3)若破坏蛙的脊髓,再重复上述(2)中的操作,可观察到的实验现象是_____,其原因是_____。

(4)在上述反射活动过程中,兴奋以神经冲动的形式由一个神经元经_____传到下一个神经元。

40. ('04 北京)正常情况下,狗的血糖含量维持在 90 mg/dL 左右。在运动前后,狗的血糖及相关激素的变化如图所示。请分析回答:



(1)1.8~4.5 min 内,血糖的变化是_____,这种变化满足了运动时机体对_____的需求。该时间段血液中增加的激素是_____,与此激素起协同作用的激素是_____。

(2)4.5~5 min 内,引起血糖变化的激素是_____和_____。他们之间具有_____作用。

(3)9 min 后血糖逐渐恢复到运动前的水平,表明机体通过_____调节,可以实现_____。

41. ('03 江苏)胰液分泌的调节是一个复杂的过程,下图为胰液分泌调节的示意图(部

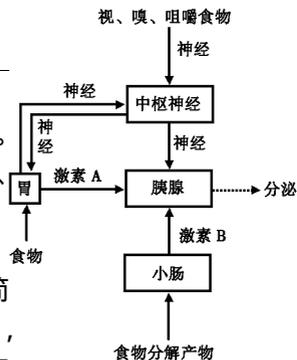
分)。请据图回答：

(1)人体在正常情况下,咀嚼食物引起胰液分泌的神经反射为_____。

(2)当食物进入胃内后,引起胰液分泌增加的调节方式为_____。

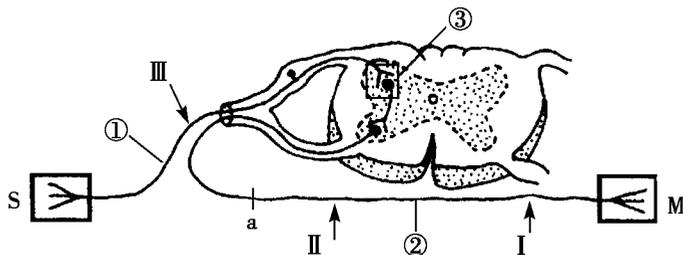
(3)胰液中的消化酶主要有_____、_____、_____。

(4)激素 B 是通过_____途径到达胰腺的。



42. ('02 全国)昆虫能分泌信息素。下列是一种信息素的结构简式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_9\text{CHO}$ 昆虫的性外激素属于信息素,根据其化学结构可以合成性引诱剂,性引诱剂可用于防治害虫,请写出如何将性引诱剂用于害虫的防治。①_____。②_____。

43. ('02 上海)下图为脊髓反射模式图,请回答：



(1)对反射弧结构的下列叙述,错误的是 ()

- A. ①代表传出神经
- B. ③代表神经中枢的突触
- C. M代表效应器
- D. S代表感受器

(2)在反射弧中,决定神经冲动单向传导的原因是 ()

- A. 冲动在 S 中单向传导
- B. 冲动在 ② 中单向传导
- C. 冲动在 ③ 中单向传导
- D. 冲动在 ① 中单向传导

(3)在 ③ 中与兴奋传导有关的化学递质是_____。

(4)假设 M 是一块肌肉,现切断 a 处,分别用阈值以上的电流刺激 II、III 两处,则发生的情况是:刺激 II 处,肌肉_____;刺激 III 处,肌肉_____。

(5)在离肌肉 5 毫米的 I 处给予电刺激,肌肉在 3.5 毫秒后开始收缩,在离肌肉 50 毫米的 II 处给予电刺激,肌肉在 5.0 毫秒后开始收缩。神经冲动在神经纤维上的传导速度为:_____毫米/毫秒。

44. ('02 广东、河南)用狗做实验,研究心脏的神经支配及作用。实验过程中,先测定正常情况下的心率,然后分别测定阻断 A 神经和 B 神经后的心率。结果如下表,据表回答：

实验处理	心率(次/分)
正常时	90
仅阻断 A 神经	180
仅阻断 B 神经	70

(1)A 神经是_____ , B 神经是_____。

2006

(2)这一实验结果表明心脏受_____支配。

(3)在正常情况下对心脏作用占优势的神经是_____。

45. ('01 上海)下列是有关人体生命活动调节的问题。

(1)当人处于寒冷环境时,甲状腺激素分泌增多,这是由于_____和_____调节的结果。

(2)某运动员遵从教练的指导,一见灯亮就用力举起哑铃,附在手臂上的记录仪器经 a 时间后,测到肌肉活动的电位变化。在一次训练中,教练趁运动员不备,用针刺其手臂,运动员手臂收缩,经 b 时间后,测到肌肉活动的电位变化。请分析回答:

① 在 a 时间内,神经冲动传递的途径是_____。在 b 时间内,神经冲动传递的途径是_____。

- A. 眼→传入神经→脊髓→传出神经→肌肉
 B. 眼→传入神经→大脑→传出神经→脊髓→传出神经→肌肉
 C. 皮肤→传入神经→大脑→传出神经→脊髓→传出神经→肌肉
 D. 皮肤→传入神经→脊髓→传出神经→肌肉

② a 时间_____ b 时间。

- A. > B. < C. = D. >

【解题点评】

1. A 点评:本题考查的知识点是兴奋在神经纤维和神经之间的传递。当神经纤维的某一部分受到刺激产生兴奋时,兴奋部位的膜发生电位变化并形成局部电流,该电流在膜内由兴奋部位流向未兴奋部位,在膜外由未兴奋部位流向兴奋部位,其中膜内局部电流流动方向与兴奋传导方向相同;神经纤维在未受到刺激时(静息状态),细胞膜内外存在着一定的电势(外正内负),当受到刺激产生兴奋后,兴奋部位发生电位变化(外负内正),当兴奋向前传导后,原兴奋部位恢复原先的电位(外正内负),而不是零电位,即静息状态存在着一定的电位。突触小体完成的是“电信号→化学信号”的转变;神经递质作用于突触后膜,使突触后膜产生兴奋或抑制。

2. D 点评:本题考查的知识点是相关激素间的协同作用和拮抗作用。胰岛素功能是降血糖,胰高血糖素功能是升血糖,两者间表现为拮抗作用;甲状腺激素和肾上腺素都能促进代谢,两者间表现为协同作用;胰高血糖素功能是升血糖,肾上腺素能促进肝糖元分解为葡萄糖,从而使血糖升高,两者间表现为协同作用;甲状腺激素和生长激素都能促进动物和人的生长发育,两者间表现为协同作用。

3. D 点评:本题考查的知识点是神经细胞的结构。神经细胞的结构由细胞体和突起两部分组成,其中突起分为树突(多而短)和轴突(少而长)。

4. A 点评:本题考查的知识点是相关激素间的关系。相关激素间的关系主要有协同作用和拮抗作用,在四个选项中只有胰岛素和胰高血糖素是拮抗作用。

5. B 点评:本题考查的知识点是神经系统的结构和功能。神经调节的基本方式是反射,参与反射的神经结构是反射弧,反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器组成。脑和脊髓中均有神经中枢,所以脑和脊髓均与反射有关。脑外有脑颅骨,脊髓外有脊椎骨;位于脑处的神经元细胞体多集中于大脑皮层,而位于脊髓的神经元细胞体则多集中于脊髓内部的灰质。

6. A 点评:本题考查的知识点是神经调节与呼吸作用的关系。运动员在长跑比赛中,主要进行的是有氧呼吸,但因疲劳会导致呼吸极度困难,造成局部肌肉暂时缺氧而出现无氧呼

吸,产生乳酸出现腿酸痛的现象。“加油”声刺激人的神经系统,使人的神经系统兴奋性增强,从而促使呼吸作用增强、心血管系统活动增强,吸入更多氧气并加快气体运输,最终使有氧呼吸增强。

7.C 点评:本题考查的知识点是性激素间的反馈调节和胰高血糖素对血糖代谢的调节。[参考妇产科学教材]雌激素通过对下丘脑的正负反馈调节,控制脑垂体促性腺激素的调节。在卵泡开始发育时,雌激素分泌量很少,随着卵泡渐趋成熟,雌激素分泌也逐渐增加,于排卵前雌激素分泌量形成一个高峰,同时对脑垂体正反馈,引起促性腺激素分泌也增加;排卵后7~8天雌激素分泌量又开始增加,形成第二高峰,此时对脑垂体负反馈,抑制促性腺激素分泌。胰高血糖素具有升高血糖含量的作用,当血糖浓度升高后,胰高血糖素则会分泌减少,同时胰岛素分泌增加,使升高的血糖浓度下降,恢复至正常水平。

8.B 点评:本题考查的知识点是动物体内甲状腺激素的功能及激素的反馈调节。动物体内甲状腺激素的主要功能是:促进新陈代谢和生长发育,尤其对中枢神经系统的发育和功能具有重要影响,提高神经系统的兴奋性。当体内血液中甲状腺激素含量超过正常值时,通过反馈调节会抑制下丘脑和垂体的活动,垂体所分泌的促甲状腺激素的含量则会减少。

9.ABC 点评:本题考查兴奋的传导。由于递质只存在于突触小体内,只能由突触前膜释放,然后作用于突触后膜上,使后一个神经元发生兴奋或抑制,所以神经元之间兴奋的传递是单向的,即兴奋只能从一个神经元的轴突传递给另一个神经元的细胞体或树突,而不能向相反的方向传递。

10.B 点评:本题主要考查了人体生命活动调节和免疫等知识。小肠黏膜上皮细胞吸收氨基酸属于同化作用;皮肤伤口处的吞噬细胞对病菌的吞噬反应属于人体非特异性免疫,青春期出现第二性征,属于激素调节;躯体运动时骨骼肌的活动需要反射弧参与才能完成,属于神经调节。

11.C 点评:本题考查神经调节的基本方式。神经系统调节的基本方式是反射,反射分为条件反射和非条件反射。条件反射是在非条件反射的基础上,借助于一定的条件,经过一定的过程形成的。条件反射大大提高了动物适应复杂环境变化的能力。与动物相比,人不仅具有对具体信号的刺激发生反应的第一信号系统,还有对具体文字、语言刺激发生反应的第二信号系统。

12.B 点评:本题考查神经膜电位产生原因。静息时神经膜外, Na^+ 浓度比膜内 Na^+ 高,膜内 K^+ 浓度比膜外高,但膜对 Na^+ 通透性低,对 K^+ 通透性较高。兴奋产生时,膜对 Na^+ 通透性增大,使大量 Na^+ 内流,从而导致神经膜外负内正而产生动作电位。

13.B 点评:本题考查人体生命活动的调节和稳态。成人的血液总量约为体重的7%~8%,在通常情况下,血量的绝大部分是在心血管中流动着。有小部分血液滞留在肝、肺、脾等处的毛细血管里,这部分血量称储备血量。人体在剧烈运动中,或者少量失血时,那些储备血会很快地释放出来参加到血液循环中去。从图中可看出,运动时流经骨骼肌、皮肤的血液相对速率增大,说明流经这两种器官的血流量增加了,但人体内血液的量是一定的,运动时流经消化器官的血流量减少了。

14.B 点评:本题考查了甲状腺激素的主要生理作用。甲状腺激素能够促进新陈代谢和生长发育,尤其对中枢神经系统的发育和功能具有重要影响,能够提高神经系统的兴奋性。用一定量的甲状腺激素连续饲喂正常成年小白鼠,小白鼠甲状腺机能亢进,分泌甲状腺激素过多,小白鼠耗氧量增加、神经系统的兴奋性增强。

15.D 点评:本题考查了下丘脑在机体调节内分泌活动中的作用。当血糖含量降低时,下丘脑的某一区域通过有关神经的作用,使肾上腺和胰岛A细胞分别分泌肾上腺素和胰高血

糖素,从而使血糖含量升高;当糖含量升高时,下丘脑的某一区域通过有关神经的作用,使胰岛B细胞分泌胰岛素,从而使血糖含量降低。当人体受到寒冷等刺激时,下丘脑中的一些细胞就能合成并分泌促甲状腺激素释放激素,进而刺激垂体合成并分泌促甲状腺激素。

16. BD 点评:本题考查神经和体液调节的特点。体液调节除激素调节外,还有新陈代谢产生的废物调节,如 CO_2 的调节。与神经调节相比,体液调节通过体液运送调节物,因而作用的范围大、作用时间长、缓慢。

17. D 点评:本题考查人体生命活动的调节和内环境及其稳态。因为当血液经过脑和肌肉时,由于组织细胞呼吸作用使血液中的 O_2 含量减少、 CO_2 含量增多,同时作为主要能源物质的葡萄糖含量也减少;当血液流经肺时由于肺泡内气体交换使 O_2 含量增加而 CO_2 含量减少;小肠是营养物质吸收的主要场所,当血液流经小肠时,由于小肠的吸收作用,使从小肠流出的静脉血中葡萄糖含量增加,同时由于小肠上皮细胞吸收营养物质的主动运输过程中需要大量能量,因此使 O_2 含量减少, CO_2 含量增加。

18. C 点评:本题考查人体生命活动的调节。人长时间卧床,向头部运输血液的压力较小就可以到达,当蹲位突然起立时出现头昏、眼前发黑的原因是,短时间内血液不能及时充足地流向头部,所以,形成头部缺血、缺氧。

19. B 点评:本题考查水和无机盐的平衡和调节。肾脏是水和无机盐的过滤器官和重吸收器官,代谢后的废物和水分经肾脏的作用形成尿液,同时把水和有用的物质重新吸收到血液,所以肾脏是调节水、盐平衡的器官。

20. C 点评:本题考查水和无机盐的平衡和调节。水是人体内含量最多的物质,人体内的各项生命活动离不开水。患肠胃炎的病人,典型的症状是腹泻,此时消化道吸收水分的能力降低,导致人体内缺水,要给病人输液补充水分,由于人体液的无机盐浓度为0.9%,所以要给病人输生理盐水,以维持体内渗透压的平衡。

21. B 点评:本题考查性激素、甲状腺激素以及生长激素的功能。从题干所描述的现象看是由于甲状腺功能低下造成的,甲状腺能分泌甲状腺激素,有促进物质氧化分解、提高神经系统的兴奋性,促进生长发育的功能,垂体能分泌促性腺激素,促进性腺的发育和性激素的分泌。

22. A 点评:本题考查神经冲动传导的情况。神经冲动在神经纤维上的传导一是通过电信号传导,二是可以双向传导,神经冲动在神经元之间则是通过“突触”这一结构完成传导的,电信号传到突触时,突触前膜释放神经递质乙酰胆碱(或单胺类物质)传导到突触后膜,从而使另一个神经元产生兴奋或抑制。由于突触间的传导是单向的,所以神经冲动在神经元之间的传导是单方向的,即兴奋只能从一个神经元的轴突传递给另一个神经元的细胞体或树突,而不能向相反的方向传递。在题目给出的选项中,A选项不正确。

23. A 点评:本题考查内环境和稳态。当人体局部组织活动增加,代谢产物亦增加时,就使组织液渗透压增大,表现出组织液生成增多。由于淋巴是组织液渗透到毛细淋巴管内形成的,且单向汇入血液循环,所以随组织液增加的同时,淋巴液的生成亦增加。

24. B 点评:考查神经冲动在神经纤维上的传导形式。神经纤维在未受到刺激时,细胞膜内外的电位表现为膜外正电位、膜内负电位,这时的电位称静息电位;某一部分受到刺激产生兴奋时,兴奋部位的膜就发生一次很快的电位变化,这时的电位我们称动作电位。在题目给出的选项中,突触传导是神经元与神经元之间的传导方式,反射弧是完成一个完整反射活动的基础,神经冲动在神经纤维上的传导形式为动作电位。

25. D 点评:考查人体几个生理活动中枢的位置及作用。饮酒过量的人表现语无伦次,这是由于语言中枢受到刺激引起的,它位于大脑皮层(大脑);小脑具有维持身体平衡、协调肌肉运动的作用,当小脑受到抑制,人表现出走路不稳;人的呼吸中枢位于脑干。

26.C 点评:考查膝跳反射的感受器。叩击膝盖下位的韧带时,小腿会发生突然跳起的反应,我们称为膝跳反射。对于存在于腓骨下肌腱和肌肉内的感受器,我们称为本体感受器。

27.C 点评:本题考查神经调节和体液调节的概念和两种调节方式的相互关系。神经调节和体液调节的相互关系是,一方面,大多数内分泌腺受中枢神经系统的控制,另一方面,内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的功能。当一个人突然遇见很危险的情境时,交感神经活动加强,支配皮肤、内脏器官及内分泌腺,从而使人产生多种生理反应。这一系列活动是在神经—体液共同作用下完成的。

28.B 点评:本题考查及脊髓的传导功能。由于某种外伤,脊髓横断,使位于脊髓白质中的上、下传导束受到损伤,临床上表现为断面以下的感觉和随意运动的障碍,事实上,人的面部触觉还是存在,只是颈部以下触觉丧失。

29.AD 点评:考查尿的形成。正常人肾小球毛细血管壁的通透性,决定原尿的成分不含血细胞和大分子蛋白质,含有葡萄糖、尿素和无机盐,当原尿流经肾小管时,由于肾小管的重吸收作用,将原尿中的葡萄糖全部吸收回血液。所以形成的尿液中不含有葡萄糖。

30.B 点评:本题考查静息电位时离子的分布状态。在静息的神经纤维中,细胞膜使大量的钠离子留在细胞外的组织液中,钾离子集中在细胞内,但钾离子透过细胞膜向外扩散更容易。这时,细胞内阳离子比细胞外的阳离子少,结果形成离子分布外负内正。这种细胞膜内外的电位差称为静息电位。

31.A 点评:本题考查水、无机盐的平衡和调节。酷暑季节,天气火热,室外作业的人出汗较多,人在排出汗液的同时也排出了体内的一部分无机盐,使体内无机盐含量降低,故室外作业的工人应多喝淡盐水,补充盐分。

32.D 点评:本题考查胰岛素的功能。甲状腺激素作用:促进动物个体生长发育;促进新陈代谢,加速体内物质氧化分解;提高神经系统兴奋性。性激素作用:激发并维持二性征。胰岛素能促进血糖合成糖元,加速血糖分解,从而降低血糖浓度。题干看出小白鼠处于低血糖状态,是由于注射较大剂量胰岛素的结果。

33.C 点评:本题考查肝脏功能。饭后消化吸收血糖浓度升高,在胰岛素调节下,一部分血糖经肝脏、骨骼内分别形成肝糖元和肌糖元,一部分在线粒体中氧化分解成 CO_2 和水,若还多余,则在细胞内转化为脂肪。肝糖元的作用是维持血糖浓度的相对稳定(0.1%),即血糖升高时形成肝糖元,血糖降低时肝糖元分解为血糖,一般认为,体内储存的肝糖元不多,仅够人禁食24小时之用。

34.C 点评:本题考查胰岛素的功能。胰岛素能促进血糖合成糖元,加速血糖分解,从而降低血糖浓度。当人吃糖后,经消化吸收使血糖浓度升高,这时胰岛素分泌量增加,促进血糖浓度降低。而胰高血糖素作用相反。

35.C 点评:本题考查神经纤维上神经冲动传导时,膜内、外电位变化和神经冲动传导方向,以及审题和识图能力。神经纤维在未受到刺激时,细胞膜内外表现为外正内负。当神经纤维的某一部位受到刺激产生时,兴奋部位的细胞膜内外的电位很快变为外负内正,这一电位变化沿着神经纤维向两侧传导。自然状态时,机体内的反射弧的各个环节是通过不同的神经元连接而成的,神经元间的突触联系,决定神经冲动在神经元之间传导是单向的。

36.C 点评:本题考查醛固酮的作用。肾上腺分泌激素主要包括皮质激素和髓质激素。将狗的双侧肾上腺切除,导致出现的症状很复杂。但对 K^+ 、 Na^+ 排出量方面的影响,应主要是盐皮质激素——醛固酮的作用。醛固酮作用于肾小管促进 Na^+ 的重吸收和排出 K^+ 。从图示结果看出,注射激素后, Na^+ 排出量会很快减少, K^+ 排出量很快增加,这符合醛固酮的特点。抗利尿激素是垂体释放的,可促进肾小管和集合管对水的重吸收,因而对 K^+ 、 Na^+ 排出没有直

接影响。促肾上腺皮质激素为垂体分泌的激素之一,可促进肾上腺分泌皮质激素,而狗的双侧肾上腺切除,失去了促肾上腺皮质激素的作用的“靶器官”,也不会引起 K^+ 、 Na^+ 排出量的变化。肾上腺素是肾上腺髓质激素的内容,作用主要是兴奋心脏,对 K^+ 、 Na^+ 排出量的调节也不明显。

37. (1)神经中枢 (2)精细复杂 (3)倒置 (4)中央前回 交叉(或对侧)

点评:本题考查的知识点是高级神经中枢的功能区分布及调节特点。在中枢神经系统中,调节人和高等动物生理活动的高级神经中枢是大脑皮层。大脑皮层的某些区域与躯体运动的功能密切相关,刺激大脑皮层中央前回(又叫第一运动区)的顶部,可以引起下肢的运动;刺激大脑皮层中央前回的下部,则会出现头部器官运动;刺激大脑皮层中央前回其他部位,则会出现其他相应器官的运动,这说明躯体各部分运动机能在皮层第一运动区内都有它的代表区,而且皮层代表区的位置与躯体和部分的关系是倒置的。根据图中显示面积大的躯干,在皮层代表区的面积很小,如手与五指在皮层代表区的面积几乎与整个下肢在皮层代表区的面积相等。说明运动越精细复杂的器官,其皮层代表区的面积越大。

38. (1)促甲状腺激素释放激素 (2)碘 主动运输 (3)增加 增加 神经和体液(激素) (4)下降 (负)反馈

点评:本题主要考查与甲状腺活动相关的神经调节和体液调节。该图是教材中甲状腺活动的调节示意图,其通过内环境的图形将神经调节和体液调节有机的结合在一起,使考生既感到新鲜又不觉得陌生。此题的解题思路是:将题图与教材中甲状腺活动的调节示意图联系在一起,不难发现下丘脑分泌的激素是促甲状腺激素释放激素(激素A)并作用于垂体,垂体分泌的激素是促甲状腺激素(激素B)并作用于甲状腺,甲状腺分泌的激素为甲状腺激素(激素C)。当血液中甲状腺激素的含量增加到一定程度时,就会抑制下丘脑和垂体的活动,使促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的合成和分泌减少,从而使血液中的甲状腺激素不致过多,当血液中甲状腺激素的含量降低时,对下丘脑和垂体的抑制作用就减弱,促使甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的合成和分泌增加,从而使血液中的甲状腺激素不致过少,这样一种调节作用称做反馈调节,通过这种反馈调节作用,血液中的激素经常维持在正常的相对稳定水平。

39. (1)排除脑对脊髓的控制 (2)右后肢(或双侧后肢)收缩, (3)上述现象不出现(后肢不收缩) 反射弧是完成反射的结构基础,任何一个环节被破坏,反射就不能完成 (4)突触

点评:本题考查神经调节的基本方式。

(1)蛙反射活动的低级中枢在脊髓,高级中枢在脑,所以要把脑去除,以解除脑对脊髓的控制。

(2)由于受到硫酸的刺激,反射发生,引起右后肢(或双侧后肢)收缩,以除去沾有硫酸的小纸片。

(3)破坏脊髓,反射弧中的神经中枢被破坏,使反射弧结构不完整,不能发生反射活动。

(4)神经元与神经元之间是靠突触联系的。

40. (1)升高 能量 胰高血糖素 肾上腺素 (2)胰高血糖素 胰岛素浓度 拮抗 (3)神经和体液 稳态

点评:本题考查哺乳动物血糖平衡的调节及相关激素之间的关系。首先要认清如下知识点:哺乳动物血糖调节既有神经调节也有体液调节,体液调节中主要有两种激素参与:胰岛素和胰高血糖素,其次要看懂此坐标图,理解三图之间的关系,然后对问题逐一分析:1.8~4.5 min内,血液中的胰高血糖素浓度迅速上升,血糖浓度也迅速上升;4.5~5 min内,血液中的胰岛素浓度上升,胰高血糖素浓度则下降,说明这两种激素之间具有拮抗作用;9 min后在神经和

体液共同调节下又恢复原来的稳态。

41. (1)非条件反射 (2)神经调节和体液调节 (3)胰麦芽糖酶 胰淀粉酶 胰脂肪酶 胰蛋白酶 (4)血液循环

点评:本题考查胰液分泌的调节过程。咀嚼食物时直接引起胰液的分泌,是一种先天性行为,属于机体生来就有的,在系统发育过程中形成并遗传下来的本能行为;它的神经联系是固定的,因此是非条件反射;当食物进入胃内后,由图显示出,中枢神经和激素A共同使胰液分泌增加,这一过程是神经调节、体液调节共同作用的结果。激素均由内分泌腺直接释放入血液和淋巴(最终汇入血液)作用于一定的组织器官,因此激素B是通过血液循环途径到达胰腺的。

42. ①用人工合成的性引诱剂预测预报害虫的发生情况②用人工合成的性引诱剂引诱异性昆虫并捕杀③在田间施放适量的人工合成的性引诱剂干扰雌雄虫之间的正常交尾(答对其中2条即给满分)

点评:考查昆虫性外激素的作用及在农业生产上的应用。昆虫的外激素一般是由昆虫的体表腺体分泌到体外的一类挥发性化学物质。外激素分泌后,直接散布到空气或水中以及其他媒介物上,并且作为化学信号来影响和控制同种的其他个体,使他们发生反应。用昆虫的性外激素做成的性引诱剂,可用来防治害虫:①用人工合成的性引诱剂预测预报害虫的发生、发展情况,以便适时采取防治措施;②在田间施放适量的人工合成的性引诱剂干扰雌雄虫之间的正常交尾,从而达到控制害虫数量的目的;③用人工合成的性引诱剂引诱异性昆虫并用黑光灯等工具进行捕杀,同样可以控制害虫的数量。

43. (1)A (2)C (3)乙酰胆碱或单胺类物质 (4)收缩 无反应 (5)30

点评:考查反射弧及神经传导情况。题目给出了一个脊髓反射的反射弧模式图,根据反射弧的组成可知,①是传入神经元,其细胞体位于脊神经节内,那么与传入神经元相连的S则是感受器;③代表突触,是传入神经元与中间神经元之间的连接;②是由脊髓灰质前角发出的传出神经元,则M代表效应器。根据已有的知识可知,神经冲动在神经纤维上的传导是双向传导,而在神经元之间则是通过“突触”这一结构进行单向传导,突触传导的神经递质主要是乙酰胆碱(或单胺类物质)。若将②从a处切断,则整个反射弧被切断,所以刺激Ⅲ处M无反应。但刺激Ⅱ处M收缩,计算两次刺激所用的时间和神经冲动传导的距离差,得出1.5毫秒传导了45毫米,从而得出神经冲动在神经纤维上的传导速度为30毫米/毫秒。

44. (1)副交感神经 交感神经 (2)双重神经(或称交感和副交感神经) (3)副交感神经

点评:本题考查植物性神经的调节。高等动物内脏器官的活动受到交感神经和副交感神经的双重支配,两者的作用相反,具体到心脏来说则是:交感神经使心跳加快、加强,表现为心率加快,而副交感神经则相反。因此阻断A神经后,心率加快,说明A神经是副交感神经,相反,阻断B神经后,心率变慢,说明B神经是交感神经。

45. (1)神经 体液(激素) (2)① B D ② A

点评:本题考查神经调节的基本方式。(1)人之所以成为一个统一的整体,能对来自身体内部和外部的各种刺激作出相应的反应,都是神经—体液调节的结果。(2)看见灯亮就举起哑铃的神经传导路径:眼→传入神经→大脑→传出神经→脊髓→传出神经→肌肉,缩手反射的神经传导路径是:皮肤感受器→传入神经→脊髓中的神经中枢→传出神经→效应器(肌肉),两者的神经传导路径不同,前者传导路径长于后者,故前者需要的时间长于后者。



专题十二 稳态与免疫

【命题趋势】

年份	知识点	省市	题型	分值
2005 年	内环境的稳态	江苏	选择题	2 分
	钾离子的排出特点	江苏	选择题	2 分
	红细胞的凝集与血型系统	上海	选择题	2 分
	水平衡的调节	上海	选择题	2 分
	血糖平衡调节	广东	选择题	2 分
	内环境与稳态	广东	选择题	2 分
	体温调节	广东	选择题	2 分
	水盐平衡调节	广东	选择题	2 分
	过敏反应	广东	选择题	2 分
	体液免疫与细胞免疫	广东	选择题	3 分
	糖尿病的特征	全国	选择题	6 分
	效应 T 细胞的作用	全国	选择题	6 分
	人体的体温调节	全国	选择题	6 分
	血糖浓度的调节	全国	选择题	6 分
	抗体的产生、特性和作用	全国	选择题	6 分
	淋巴细胞的分化及单克隆抗体的制备	江苏	非选择	9 分
	过敏反应、器官移植及接种	江苏	非选择	7 分
	血糖调节与人体健康知识	江苏	非选择	6 分
	抗体、特异性免疫	上海	非选择	10 分
	胰岛素对血糖的调节作用及低血糖症的原因	全国	非选择	10 分
2004 年	内分泌腺与外分泌腺的区别	江苏	选择题	2 分
	抗体的化学本质	江苏	选择题	2 分
	人体的免疫过程	江苏	选择题	2 分
	甲状腺活动的神经调节和体液调节	江苏	非选择	8 分
	内环境的概念	上海	选择题	1 分
	无机盐的平衡调节	上海	选择题	2 分
	效应 B 细胞与细胞有丝分裂	广东	选择题	2 分
	稳态的概念	广东	选择题	2 分
	抗体的特性	广东	选择题	3 分
	淋巴因子的种类	广东	选择题	3 分
	人体体温的调节	广东	非选择	14 分
	原尿成分与血浆成分的区别	广西	选择题	2 分
	抗原、抗体的区别及抗体的产生与作用	全国	选择题	6 分
	细胞免疫	全国	选择题	6 分
	血糖的平衡调节	北京	非选择	20 分
	自身免疫病	天津	选择题	6 分
	下丘脑功能	天津	选择题	6 分

续表

年份	知识点	省市	题型	分值
2003年	胰岛素和胰高血糖素对血糖的调节	江苏	选择题	2分
	人体内水与无机盐的平衡调节	江苏	选择题	2分
		广东	选择题	2分
	人体内水的平衡调节	上海	选择题	2分
	胰岛素调节糖和蛋白质代谢	广东	选择题	2分
	免疫的特异性和专一性	广东	选择题	3分
2002年	效应T细胞产生的淋巴因子种类	全国	选择题	6分
	血浆、组织液和淋巴间渗透平衡的关系	江苏	选择题	6分
	治疗糖尿病的方法	上海	选择题	2分
	排尿调节的机理	上海	非选择	7分
	免疫的分类	广东、河南	选择题	2分
	尿液的形成	广东、河南	选择题	3分
	内环境和稳态的概念	广东、河南	选择题	3分
	昆虫性外激素的作用及应用	全国	非选择	6分
	免疫、器官移植和干细胞	北京	非选择	6分
2001年	淋巴细胞的功能及来源	全国	选择题	6分
	过敏反应产生的机理	全国	选择题	6分
	艾滋病病毒的传播途径	上海	选择题	2分
	水和无机盐的平衡调节	上海	选择题	2分
	肾小球的滤过作用	广东、河南	选择题	2分
	免疫的类型	广东、河南	选择题	2分
	血浆、组织液和淋巴之间的相互关系	广东、河南	选择题	3分
醛固酮对 Na^+ 、 K^+ 的平衡调节	全国	选择题	6分	

本专题内容为选修教材内容,在高中生物学中所占篇幅不大,但它与人体的营养、生命活动调节、免疫等基本生命现象或生命活动密切相关,有些内容是必修教材的补充与延伸,而且本专题难度较大,抽象不易理解,联系面广,因而本专题有许多高考命题热点。突出的热点为调节问题,而且免疫题目也多次出现。

本专题的考点是新陈代谢和生命活动调节等内容的扩展,高考主要从以下几方面命题:①水和无机盐的平衡及调节:如人体内水的来源和排出途径, Na^+ 和 K^+ 的调节过程等。②血糖平衡的调节:如胰岛素和胰高血糖素在血糖调节中的作用,糖尿病的形成及防治措施等。③人的体温调节:如人在寒冷环境中是如何维持体温恒定的。④特异性免疫中的淋巴细胞的起源和分化,结合干细胞的应用与研究进行综合考查。⑤特异性免疫:如体液免疫、细胞免疫的过程,两种免疫之间的关系等。⑥免疫失调疾病:如过敏反应产生的原因,艾滋病产生的原因及预防措施。

血糖的平衡与调节、神经调节、激素调节,与三大有机物的代谢密切相关,综合性较强,而

且与人体营养健康联系紧密。糖尿病的治疗、艾滋病的治疗都与基因工程有关,这些也都是高考命题的热点。

本专题中的知识与社会热点问题有密切的联系。关于免疫的机制分析、免疫失调的机理及实例,如艾滋病(AIDS)的致病过程及艾滋病药物研制与治疗展望,特别是2003年上半年“非典”在全国范围内的流行,已成为免疫生物学的焦点、热点,应该引起我们的特别关注。要分析产生这些现象的原因,如艾滋病的知识介绍,这里可以和逆转录知识结合起来,因为艾滋病病毒含有逆转录酶;器官移植的问题,目前在干细胞研究上的成果为器官移植开辟了美好的前景。高考命题可以这些社会热点问题为背景材料,设计出学科内知识综合试题。

分析近几年高考试题,尤其是上海、广东高考题,高考题中多以选择题为主,主要考查基本概念和基本特征。但非选择题的比重有加大的趋势,且多以综合性较强的简答题出现,题型有填空题、识图作答题、实验探究与分析题,主要考查水与无机盐代谢、血糖代谢、体温调节和免疫的调节机理等,试题难度较大,灵活性较强。

【应试对策】

1. 复习本专题时,要结合人体内稳态知识,明确稳态的实质是内环境理化性质的相对稳定,它是在神经—体液调节下由多个器官协同实现的。内环境的稳态,是体内多方面的特性的相对稳定,通过本章的复习,要提高对内环境稳态重要性的认识,同时要根据内环境概念,熟悉和理解各种细胞所处内环境的组成。

2. 本专题内容涉及调节机理较多,因此,首先要掌握基础理论,以调节机制为出发点,理清调节过程,分析调节方式的类别及不同条件下的调节过程,并联系必修教材的知识内容,从整体上理解和把握。

3. 复习水、盐的平衡及调节时,要注意应用新陈代谢和稳态的观点,运用对比的方法,从其来源、去路、作用和调节等方面进行比较,找出其异同点和联系点。如同样是出汗、腹泻等人体丢失水的情况,却有着不同的结果:有时表现为口渴,有时却不口渴,这完全取决于丢失水和丢失盐所占人体内细胞外液中的水和盐的比例,只有当水的比例大于丢失的盐的比例,才会使人感到口渴;另外两种情况(等于和小于)下,人不会感到口渴,尿量也不会与平时发生太大的变化,这种情况更容易忽略体内水的缺乏,在后两种情况下,应该积极主动地补充水分和盐分,以维持体内水和无机盐的平衡。

4. 结合必修与选修教材的内容以及相关教材插图,总结归纳血糖的平衡及调节的机理。运用对比的方法弄清三种激素在血糖平衡及调节过程中的作用。①肝糖原:肾上腺素和胰高血糖素协同作用使之分解为血糖。②血糖:胰岛素和胰高血糖素拮抗作用使之维持相对稳定。③非糖物质转化为葡萄糖:胰高血糖素促进。④胰岛素抑制胰高血糖素的分泌,胰高血糖素促进胰岛素的分泌。

要准确记忆正常血糖浓度、高血糖、肾糖阈值,以便于坐标曲线的分析。要结合水代谢、糖代谢和蛋白质代谢,正确分析糖尿病人的“三多一少”现象产生的原因,以及高血糖形成的原因。

5. 正确理解体温与酶的关系,才能理解体温恒定的意义。运用比较的方法,比较人在不同状态下产热的情况,如安静与运动时主要的产热器官;比较人在不同环境温度下体温调节的机理,如寒冷与炎热的条件下的体温调节。

6. 以“下丘脑”为中心,复习掌握下丘脑在调节中的作用:①下丘脑可以分泌促甲状腺激素

释放激素作用于垂体,再通过垂体分泌促激素来调节各内分泌腺的活动。②下丘脑的渗透压感受器和神经分泌细胞分泌的抗利尿激素可以调节水代谢平衡。③下丘脑作为神经中枢通过交感神经可使胰高血糖素和肾上腺素分泌增加,还可通过副交感神经使胰岛素分泌增加,从而能间接地调节血糖代谢平衡。④下丘脑中有体温调节中枢,能对人体的体温进行调节。

7. 复习中应结合免疫机理与细胞工程、细胞的结构与功能的联系,理清它们之间的各种关系(如单克隆抗体的生产过程、抗体的合成分泌过程等),可运用列表对比的方法,比较非特异性免疫与特异性免疫、抗原与抗体、体液免疫与细胞免疫、免疫反应与过敏反应、自身免疫与免疫缺陷病等。同时要关注社会热点问题,并能运用书本知识分析和解释这些问题,如艾滋病、SARS 病毒感染、禽流感的治疗与预防(如预防接种、疫苗研制)、器官移植在干细胞研究上的成果等。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏) 正常情况下,人体摄入和排出的无机盐是保持平衡的。若只饮水不进食,则 ()
 - 钾离子的排出量大于正常情况下的排出量
 - 钾离子的排出量等于正常情况下的排出量
 - 钾离子的排出量小于正常情况下的排出量
 - 钾离子的排出量等于 0
- ('05 上海) 将 B 型血人的红细胞和另一个人的血清混合,不发生凝集,则此血清供应者的血型可能为 ()
 - 只可能是 B 型
 - A 型或者 AB 型
 - B 型或者 AB 型
 - B 型或者 O 型
- ('05 上海) 遇海难而漂浮在海面的人,因缺乏淡水,此人 ()
 - 血浆渗透压升高,抗利尿激素增加
 - 血浆渗透压升高,抗利尿激素减少
 - 血浆渗透压降低,抗利尿激素增加
 - 血浆渗透压降低,抗利尿激素减少
- ('05 广东) 关于内环境与稳态的叙述,正确的是 ()
 - 内环境主要由血液、组织液和淋巴组成
 - 内环境中多余的 H^+ 主要从肺排出
 - Na^+ 、 K^+ 以重吸收方式从消化道进入内环境
 - 血浆是内环境中最活跃的部分
- ('05 广东) 水和无机盐的平衡对内环境稳态具有重要意义。下列关于人体内水盐平衡调节的叙述,正确的是 ()
 - Na^+ 来自饮食,主要通过汗腺排出
 - K^+ 排出的特点是多吃多排,少吃少排,不吃不排
 - 调节水盐平衡的主要激素是抗利尿激素和醛固酮
 - 寒冷环境中人体内多余的水分只从肾、肺和消化道排出
- ('05 广东) 关于过敏反应的叙述,正确的是 ()
 - 过敏反应一般会损伤组织
 - 反应特点是发病迅速,反应强烈,消退较快
 - T 细胞是过敏反应的主要免疫细胞

- D. 过敏反应只发生在皮肤及呼吸道
7. ('05 广东) 下列关于特异性免疫的叙述, 正确的是 ()
- A. 细胞免疫中效应 T 细胞产生抗体消灭抗原
B. 淋巴因子能增强免疫细胞对靶细胞的杀伤作用
C. 在特异性免疫反应过程中能产生记忆细胞
D. 体液免疫中, 效应 B 细胞与靶细胞接触使其裂解死亡
8. ('05 全国) 糖尿病患者容易出现 ()
- A. 细胞内液增多 B. 组织液增多 C. 体液增多 D. 尿量增多
9. ('05 全国) 当抗原刺激机体产生细胞免疫反应时, 效应 T 细胞发挥的作用是 ()
- A. 产生抗体使靶细胞裂解
B. 激活靶细胞内的溶酶体酶使靶细胞裂解
C. 产生组织胺增强 B 细胞的功能
D. 促进 B 细胞产生淋巴因子
10. ('05 全国) 当人体处于饥饿状态时 ()
- A. 肾上腺素分泌减少, 胰高血糖素分泌增加
B. 肾上腺素分泌增加, 胰高血糖素分泌增加
C. 肾上腺素分泌减少, 胰高血糖素分泌减少
D. 肾上腺素分泌增加, 胰高血糖素分泌减少
11. ('04 江苏) 免疫是机体的一种重要的保护性功能。下列不属于免疫过程的是 ()
- A. 花粉引起体内毛细血管扩张 B. 移植的器官被排斥
C. 抗 SARS 病毒的抗体清除 SARS 病毒 D. 青霉素消灭肺炎双球菌
12. ('04 上海) 口腔上皮细胞所处的细胞外液是指 ()
- A. 淋巴液 B. 组织液 C. 血浆 D. 唾液
13. ('04 上海) 被切除某一内分泌器官的褐家鼠会很快死亡, 若补充大量食盐水可维持生存。切除的这一内分泌器官最可能是 ()
- A. 甲状腺 B. 胰腺 C. 肾上腺 D. 脑垂体
14. ('04 全国) 受抗原刺激后的淋巴细胞 ()
- A. 细胞周期变长, 核糖体活动增强 B. 细胞周期变长, 核糖体活动减弱
C. 细胞周期变短, 核糖体活动减弱 D. 细胞周期变短, 核糖体活动增强
15. ('04 全国) 下列属于人体效应 T 细胞释放的淋巴因子是 ()
- A. 干扰素 B. 抗原 C. 白细胞介素 D. 抗体
16. ('04 全国) 关于健康人体中尿的形成及其成分变化的叙述, 正确的是 ()
- A. 原尿除了不含蛋白质外, 其成分与血浆基本相同
B. 原尿中的尿酸全部被肾小管重吸收回血液
C. 原尿中的葡萄糖含量比终尿低
D. 原尿中 Na^+ 含量与终尿相同
17. ('04 全国) 在临床上已证实, 将受 SARS 病毒感染后治愈患者(甲)的血清, 注射到另一 SARS 患者(乙)体内能够提高治疗效果。甲血清中具有治疗作用的物质是 ()
- A. 疫苗 B. 外毒素 C. 抗原 D. 抗体

18. ('04 全国)某种病毒已侵入人体细胞内,机体免疫系统对该靶细胞发挥的免疫作用是 ()
- A. 体液免疫 B. 细胞免疫 C. 自身免疫 D. 非特异性免疫
19. ('04 天津)风湿性心脏病、系统性红斑狼疮等一类疾病是 ()
- A. 病原体感染机体而引发的疾病,有传染性
B. 机体免疫功能不足或缺乏而引发的疾病、无传染性
C. 人体免疫系统对自身的组织和器官造成损伤而引发的疾病
D. 已免疫的机体再次接受相同物质的刺激而引发的过敏反应
20. ('04 天津)关于下丘脑功能的叙述,正确的是 ()
- ①可参与血糖平衡的调节 ②有调节躯体运动的高级中枢
③可合成和分泌促甲状腺激素 ④垂体通过下丘脑控制性腺的生长发育
- A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ①③
21. ('03 江苏)正常情况下,人体进食后血液内 ()
- A. 胰岛素含量减少,胰高血糖素含量增加
B. 胰岛素含量增加,胰高血糖素含量增加
C. 胰岛素含量减少,胰高血糖素含量减少
D. 胰岛素含量增加,胰高血糖素含量减少
22. ('03 上海)某人患急性肠胃炎引起腹泻,医生给予补充生理盐水,其首要目的是 ()
- A. 提供能量 B. 供给营养
C. 维持水分代谢的平衡 D. 维持无机盐代谢的平衡
23. ('03 广东)流感是一种由流感病毒引起的常见病。流感病毒有不同的亚型,现有多种流感疫苗,有人注射了一种流感疫苗后,在流感流行期间未患流感,但流感再次流行时,却患了流感。可能的原因是 ()
- A. 流感病毒发生了突变
B. 抗体在体内存留的时间短
C. 流行的流感病毒与注射的流感疫苗不是同种类型
D. 流感病毒使人的免疫系统受损
24. ('03 全国)下列都属于免疫系统效应 T 细胞所产生的淋巴因子的是 ()
- A. 干扰素、胸腺素 B. 组织胺、白细胞介素
C. 组织胺、胸腺素 D. 干扰素、白细胞介素
25. ('02 上海)治疗糖尿病的方法之一是 ()
- A. 口服胰岛素 B. 注射胰岛素
C. 口服或注射胰岛素均可 D. 服用胰高血糖素
26. ('02 广东、河南)下列不属于哺乳动物和人体“内环境”的是 ()
- A. 肺泡腔内的气体 B. 小肠腔内的消化液
C. 心室腔内的血浆 D. 膀胱腔内的尿液
27. ('02 天津)取一只小鼠的皮肤,分别移植到切除和不切除胸腺的幼年小鼠身上,切除胸腺小鼠的皮肤移植更易成功,这个实验结果说明对异体皮肤排斥起重要作用的是 ()

A. 造血干细胞 B. T 淋巴细胞 C. B 淋巴细胞 D. 吞噬细胞

28. ('01 全国) 人体发生花粉等过敏反应时, 由于毛细血管壁的通透性增加, 血浆蛋白渗出, 会造成局部 ()

A. 血浆量增加 B. 组织液减少 C. 组织液增加 D. 淋巴减少

29. ('01 上海) 艾滋病除通过性传播外, 还会通过 ()

A. 水源传播 B. 握手传播 C. 输血传播 D. 空气传播

30. ('01 广东、河南) 在正常情况下, 肾小球的出球小动脉比入球小动脉中的高分子物质浓度 ()

A. 高 B. 低 C. 一致 D. 不确定

二、非选择题

31. ('05 江苏) 免疫是机体的一种特殊的保护性生理功能, 对维持人体健康极为重要。

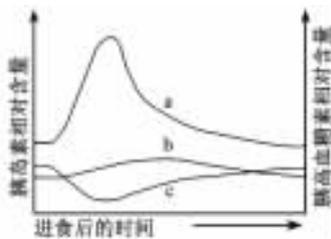
(1) 免疫功能失调可引起过敏性疾病。荨麻疹的起因是在过敏原的刺激下, 效应 B 细胞分泌的抗体分布在 _____; 当同一种过敏原再次进入机体时, 有关细胞释放出的组织胺引起毛细血管 _____ 等变化, 进而出现红肿现象。

(2) 器官移植时, 异体器官常不可避免地会被患者的 _____ 细胞识别并攻击。为了避免器官移植时的异体排斥反应, 医院建议保留婴儿的脐带血, 以便必要时 _____。

(3) 接种过流感疫苗的健康人也可能在短期内不止一次地患流感, 其免疫学原因可能是 _____。

32. ('05 江苏) 血糖浓度是人体健康状况的重要指标之一, 多种激素参与血糖浓度的调节。

(1) 血糖浓度的正常范围是 _____ mg/dL。胰岛素分泌不足引起的糖尿病患者由于 _____ 发生障碍, 体内脂肪和蛋白质分解加强, 导致机体消瘦。血糖含量过低导致惊厥和昏迷时, 应及时给患者 _____ 以缓解症状。



(2) 右图中, 三条曲线分别表示进食后血液中胰岛素和胰高血糖素相对含量的变化。其中表示糖尿病患者胰岛素变化趋势的是曲线 _____, 表示健康人胰高血糖素变化趋势的是曲线 _____。

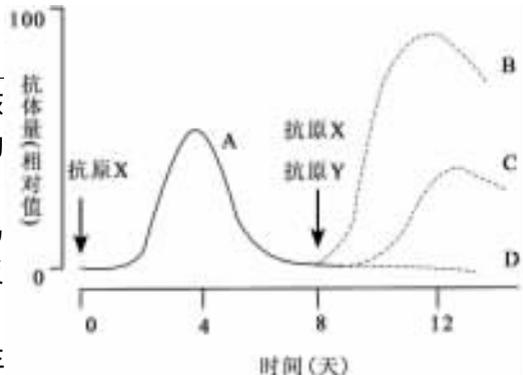
(3) 体检时, 测量血糖应在空腹时进行, 其生理学理由是 _____。

33. ('05 上海) 回答有关免疫问题。

(1) 抗原的化学成分多为 _____。当 _____ 细胞表面的抗原识别受体与抗原结合时, 该细胞被活化, 分化出的 _____ 细胞, 制造大量的抗体分泌到血液中。

(2) 将一只 A 品系大鼠的皮肤小片移植到另一只不同品系大鼠的背部, 10 天后因 _____ 反应而脱落, 这是 _____ 细胞所起的作用。

(3) 右图表示将抗原注射于兔体内后抗体产生量的变化。当注入抗原 X, 抗体产生量的变化是曲线 A。若第 8 天, 同时注射抗原 Y 和 X, 图中表示对 Y 的抗体产生量是曲线 _____; 表示对 X 的抗体产生量是曲线 _____, 其特



点是_____这是因为初次免疫反应时产生的_____细胞的作用。若第 8 天不注射抗原 X,则以后对抗原 X 的抗体产生量变化的是曲线_____。

34.('02 北京)科学家在早期胚胎中发现了干细胞,它能在体外形成不同的组织或器官。这些干细胞是在一定条件下通过_____和_____形成不同的组织或器官的。除了胚胎外,在脐血、骨髓、脑组织等也发现了干细胞,通过进一步的研究,有希望用于患者的组织修复或器官移植。但在进行器官移植时,如果患者细胞表面的蛋白质类物质,与移植器官的不相同,则会引起排斥反应。所以最好选用_____ (患者本人、父母、子女、配偶)的干细胞培育的器官。

35.('02 全国)昆虫的性外激素属于信息素,根据其化学结构可以合成性引诱剂,性引诱剂可用于防治害虫,请写出如何将性引诱剂用于害虫的防治。

①_____ ;②_____。

【解题点评】

1.C 点评 本题考查的知识点是钾离子的排出特点。钾离子排出特点是多吃多排,少吃少排,不吃也排。因此在只饮水不进食的情况下,虽然也排出钾离子,但比正常进食情况下,钾离子的排出量小于正常情况下的排出量。

2.C 点评 本题考查的知识点是红细胞的凝集与血型系统。在人类的 ABO 血型系统中,红细胞含有两个凝集原,分别称为凝集原 A 和凝集原 B,与此相对应的,血浆中含有两种不同的凝集素,即抗 A 凝集素和抗 B 凝集素。抗 A 凝集素能使含有凝集原 A 的红细胞凝集,抗 B 凝集素能使含有凝集原 B 的红细胞凝集。凡红细胞含有凝集原 A 的血液,其血浆中不含抗 A 凝集素,凡红细胞含有凝集原 B 的血液,其血浆中不含抗 B 凝集素。A 型血红细胞含有凝集原 A,其血浆中不含抗 A 凝集素,B 型血红细胞含有凝集原 B,其血浆中不含抗 B 凝集素,AB 型血红细胞含有凝集原 A 和凝集原 B,其血浆中不含抗 A 凝集素和抗 B 凝集素,O 型血血红细胞不含凝集原 A 和凝集原 B,其血浆含抗 A 凝集素和抗 B 凝集素。现将 B 型血人的红细胞和另一个人的血清混合,不发生凝集,说明血浆中不含抗 B 凝集素,此人血型可能为 B 型或 AB 型。

3.A 点评 本题考查的知识点是水平衡的调节。缺乏淡水,导致血浆渗透压升高,则会刺激下丘脑渗透压感受器,促使下丘脑神经细胞分泌,垂体后叶释放的抗利尿激素增加。

4.D 点评 本题考查的知识点是内环境与稳态的知识。内环境主要由血浆、组织液和淋巴组成,血浆是内环境中重要的部分,此外,与外界的物质交换,内环境的理化性质保持相对稳定状态,主要通过血浆的运输与缓冲,因此血浆是内环境中最活跃的部分。内环境中多余的 H^+ 主要通过血液中的缓冲物质来调节, Na^+ 、 K^+ 等主要以主动运输的方式从消化道上皮细胞吸收进入血液和淋巴。

5.C 点评 本题考查的知识点是水盐平衡调节的知识。 Na^+ 主要来自食盐,主要通过肾脏随尿排出,而 K^+ 排出的特点是多吃多排,少吃少排,不吃也排。调节水平衡的主要激素是抗利尿激素,调节盐平衡的主要激素是醛固酮。人体的各种排水途径中,只有由皮肤表层蒸发的水汽排出的水不易察觉,其实一年四季,白天黑夜都要排出。

6.B 点评 本题考查的知识点是免疫失调引起的过敏反应。过敏反应是指已免疫的机体(是在过敏原刺激下,由效应 B 细胞产生抗体)在再次接受相同物质的刺激时所发生的反应,反应特点是发作迅速,反应强烈,消退较快;一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织损伤,有明显的遗传倾向和个体差异。可发生在皮肤、呼吸道、消化道等处。

7. BC 点评 本题考查的知识点是特异性免疫中体液免疫与细胞免疫相关知识。运用排除法解题。抗体是由效应 B 细胞产生的 ,A 选项错误 ;细胞免疫中的效应 T 细胞与靶细胞密切接触 ,靶细胞裂解死亡 ,D 选项错误 ;BC 选项正确。

8. D 点评 本题考查的知识点是糖尿病的特征。糖尿病患者出现的典型特征是“三多一少” ,即 :多食、多尿、多饮、体重减少。

9. B 点评 本题考查的知识点是细胞免疫中的效应 T 细胞在效应阶段中的作用。当抗原刺激机体产生细胞免疫反应时 ,反应阶段 T 细胞会大量增殖分化产生效应 T 细胞 ,效应阶段效应 T 细胞与靶细胞紧密接触 ,激活靶细胞中的溶酶体酶 ,使靶细胞的通透性改变 ,渗透压发生变化 ,最终导致靶细胞裂解死亡。

10. B 点评 本题考查了人体提高血糖浓度的调节机制。当人体处于饥饿状态时 ,血糖浓度降低 ,人体可提高血糖浓度的激素有胰高血糖素和肾上腺素 ,它们的分泌均增加。

11. D 点评 本题考查的知识点是人体的免疫过程的辨析。免疫是机体的一种特殊的保护性的生理功能。花粉引起毛细血管扩张是由于吸附于毛细血管管壁上的抗体再次接受到花粉刺激后 ,与之结合并引起细胞分泌组织胺从而使血管扩张 ;移植器官的排斥也是机体免疫系统对外来器官进行免疫的结果 ;抗 SARS 病毒的抗体 ,清除 SARS 病毒则属体液免疫 ;D 选项中青霉素消灭肺炎双球菌属于药物杀菌作用 ,不属免疫过程。

12. B 点评 本题考查的知识点是内环境的概念。细胞外液就是内环境 ,它构成了体内细胞生活的液体环境 ,主要包括组织液、血浆和淋巴。口腔上皮细胞生活在组织液中 ,血细胞生活在血浆中。

13. C 点评 本题考查的知识点是无机盐的平衡调节。这一内分泌器官是参与水盐调节的醛固酮是由肾上腺皮质分泌的 ,作用是促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收和 K^+ 的分泌 ,维持血钾和血钠含量的平衡。肾上腺被切除 ,机体丢失大量的 Na^+ ,同时带走大量的水 ,而导致褐家鼠死亡。

14. D 点评 本题考查的知识点是效应 B 细胞在分泌抗体的过程中与细胞器的关系。抗原刺激 B 细胞产生效应 B 细胞后 ,效应 B 细胞合成和分泌抗体 ,而抗体的成分是蛋白质 ,蛋白质的合成是在核糖体上完成的。此外 ,抗原刺激后的淋巴细胞增殖 ,产生大量的效应 B 细胞和少量的记忆细胞 ,就是说使其细胞分裂加快 ,细胞周期缩短。

15. AC 点评 本题考查的知识点主要是与人体特异性免疫有关的免疫细胞的功能方面的知识。人体的效应 T 细胞属于细胞免疫过程。当效应 T 细胞与靶细胞密切接触后 ,激活靶细胞内的溶酶体酶 ,使靶细胞的通透性改变 ,渗透压发生变化 ,最终导致靶细胞裂解死亡。细胞内的抗原也因失去了藏身之所而被抗体消灭。与此同时 ,效应 T 细胞还能释放出可溶性免疫活性物质——淋巴因子 ,如干扰素、白细胞介素等 ,以加强有关细胞的作用来发挥免疫效应。

16. A 点评 本题考查的知识点是原尿成分与血浆成分的区别。原尿是血液通过肾小球的滤过作用 ,进入肾小囊中的液体 ,其成分与血浆的成分相比 ,主要缺少大分子的蛋白质 ,其他成分与血浆基本相同。

17. D 点评 本题考查的知识点是人体特异性免疫中抗原、抗体的区别及抗体的产生与作用。人体被 SARS 病毒感染后会发生特异性免疫反应 ,体内效应 B 细胞产生相应的抗体将其消灭 ;治愈后患者(甲)的血清中在一段时间内含有相当数量的抗体。当 SARS 患者(乙)接受了治愈后患者(甲)的血清 ,该血清中的抗体对患者(乙)内环境中 SARS 起到一定的杀伤作

用,因此能够提高患者(乙)体内治疗效果。

18. B 点评:本题考查的知识点是细胞免疫。抗原一旦侵入宿主细胞内部,体液中的抗体就不能与这些抗原直接发生特异性结合了,人体就要通过细胞免疫来消灭和清除这些抗原。

19. C 点评:本题考查的知识点是自身免疫病的概念与机理。人体的免疫系统具有分辨自己和非己成分的能力,一般不会对自身成分发生免疫反应。但是,在某些特殊情况下,人体的免疫系统也会对自身的组织和器官造成损伤而引发疾病,其机理是人体正常组织细胞物质表面与某些抗原的抗原决定簇相似,人体免疫系统在消灭抗原的同时,对这些细胞也进行了免疫,使其遭受损伤从而引发疾病,这就是自身免疫病,如类风湿性关节炎、风湿性心脏病、系统性红斑狼疮等。

20. D 点评:本题考查的知识点是下丘脑在机体调节内分泌活动中的作用。当血糖含量降低时,下丘脑的某一区域通过有关神经的作用,使肾上腺和胰岛 A 细胞分别分泌。肾上腺素和胰高血糖素,从而使血糖含量升高;当糖含量升高时,下丘脑的某一区域通过有关神经的作用,使胰岛 B 细胞分泌胰岛素,从而使血糖含量降低。当人体受到寒冷等刺激时,下丘脑中的一些细胞就能合成并分泌促甲状腺激素释放激素,进而刺激垂体合成并分泌促甲状腺激素。

21. D 点评:本题考查的知识点是胰岛素和胰高血糖素对血糖的调节作用。人进食后血液中葡萄糖的含量增加,使胰岛 B 细胞的分泌活动增强,分泌的胰岛素就多,使血糖降低;而胰高血糖素的作用是使血糖的含量上升,与胰岛素互为拮抗关系。

22. C 点评:本题考查的知识点是人体水的平衡调节。水是人体内含量最多的物质,人体内的各项生命活动离不开水。患肠胃炎的病人,典型的症状是腹泻,此时消化道吸收水分的能力降低,导致人体内缺水,要给病人输液补充水分,由于人体液的无机盐浓度为 0.9%,所以要给病人输生理盐水,以维持体内渗透压的平衡。

23. ABC 点评:本题考查的知识点是免疫的特异性和专一性。人类针对各种流行病,研制出了相应的疫苗,通过预防接种,能增强人体的免疫力,控制传染病的流行。免疫具有一定的特异性和专一性。流感病毒的遗传物质是 RNA,其结构为单链,稳定性较差,容易发生变异。

24. D 点评:本题考查的知识点是效应 T 细胞产生的淋巴因子种类。免疫系统效应 T 细胞是机体进行细胞免疫的淋巴细胞,在细胞免疫过程中,T 细胞接受抗原刺激后,经过一系列的分裂和分化,形成效应 T 细胞,效应 T 细胞与被抗原入侵的宿主细胞(靶细胞)密切接触,激活靶细胞内部的溶酶体酶,使靶细胞的通透性发生变化,最终导致靶细胞裂解死亡,细胞内的抗原也因失去藏身之所而为抗体消灭。与此同时,效应 T 细胞还能释放出可溶性的活性物质——淋巴因子,如白细胞介素、干扰素等,通过加强各种有关细胞的作用来发挥免疫效应。

25. B 点评:本题考查的知识点是胰岛素治疗糖尿病的方法。胰岛素是由 51 个氨基酸分子组成的蛋白质,其生理作用是能够降低血糖浓度。在用于治疗糖尿病时不能口服的原因是胰岛素进入消化道后被消化酶分解成氨基酸,失去其生理作用,因而必须经注射进入血液。

26. ABD 点评:本题考查的知识点是对内环境概念和其稳态的认识程度。内环境的“内”和“外”是相对的,从细胞角度就是细胞赖以生存的液体环境,即细胞外液;从人体的角度看就是内环境,因此细胞外液与内环境是同一概念,具有相同的内涵。而人体的呼吸道、肺泡腔、消化道、泪腺等有孔道与外界相通的液体都属于人体的外部环境的范畴,其中的液体也不是细胞外液。人体内细胞外液包括血浆、组织液和淋巴,但某一具体细胞生活的液体环境要具体分

析 不是人体内任何一个细胞周围都有血浆、组织液和淋巴。如血液中血细胞周围是血浆,毛细血管壁细胞生活的具体内环境是血浆和组织液,因为毛细血管壁细胞是由一层细胞构成的,这层细胞的内侧液体是血浆,外侧是组织液。在题目给出的选项中,肺泡腔内的气体、小肠腔内的消化液和膀胱内的尿液,都属于人体的外界液体。

27. B 点评:本题考查的知识点是淋巴细胞的功能及来源。在特异性免疫中发挥作用的主要是淋巴细胞。淋巴细胞是由骨髓中的造血干细胞分化、发育来的。其过程是:一部分造血干细胞随血流进入胸腺,在胸腺内发育成 T 淋巴细胞。另一部分造血干细胞在骨髓中发育成 B 淋巴细胞。由造血干细胞发育成的这两类细胞,大部分很快死亡,只有一部分随血液转移到淋巴结、脾脏和扁桃体等部位,并随血液和淋巴在体内流动。当淋巴细胞受到抗原刺激时,能够增殖分化成具有免疫效应的细胞——效应 T 细胞或效应 B 细胞,进而发挥免疫作用。一只小鼠的皮肤对另一只鼠来讲属于抗原,当抗原物质分别移植到切除和不切除胸腺的幼年小鼠身上,切除胸腺鼠的皮肤移植更易成功,是因为 T 淋巴细胞是在幼年动物的胸腺中形成的,切除胸腺,就抑制了 T 淋巴细胞的形成。

28. C 点评:本题考查的知识点是过敏反应产生的机理。当人体发生过敏反应时,过敏原会与吸附在细胞表面的相应抗体结合,使该细胞释放出组织胺等物质,引起毛细血管扩张、毛细血管壁通透性增强。毛细血管壁正常情况下,只允许水、葡萄糖、无机盐等小分子物质透出进入细胞间隙,形成组织液。但当过敏原刺激发生过敏反应后,毛细血管壁通透性增强,原本留在血管中的大分子血浆蛋白也能透过毛细血管壁进入组织液,组织液浓度就会加大,渗透压提高,水渗出增多,导致组织液有所增加,出现组织水肿。

29. C 点评:本题考查的知识点是艾滋病病毒的传播途径。艾滋病病毒存在于艾滋病患者和带病毒者的血液、精液、唾液、泪液、尿液和乳汁中,主要通过性滥交、毒品注射、输血、输入血液制品或使用未消毒的、病人用过的注射器而传染。

30. A 点评:本题考查的知识点是肾小球的滤过作用。肾小球是毛细血管构成的血管球,其毛细血管壁对血液具有滤过作用。由于入球小动脉粗而出球小动脉细,所以当血液流经肾小球时,血液中的物质除血细胞和大分子蛋白质外,其余的都可以透过毛细血管壁进入肾小囊腔内,形成原尿。由于血液中水分、无机盐、葡萄糖、尿素等物质的滤出,故出球小动脉的血液中,高分子物质的浓度升高。

31. (1)皮肤某些细胞的表面 扩张、管壁通透性增强 (2)效应 T 利用自身的干细胞构建组织器官 (3)相应的抗体和记忆细胞的生命比较短,流感病毒易突变,使原来的疫苗失去效用

点评:本题考查的知识点是过敏反应、器官移植及接种的免疫学原理。

(1)过敏反应是指已免疫的机体(是在过敏原刺激下,由效应 B 细胞产生抗体)在再次接受相同物质的刺激时所发生的反应。荨麻疹是在过敏原的刺激下,效应 B 细胞分泌的抗体分布在皮肤某些细胞的表面,当同一种过敏原再次进入机体时,有关细胞释放出的组织胺引起毛细血管扩张、管壁通透性增强等变化,进而出现红肿现象。(2)器官移植是用正常的器官置换丧失功能的器官,由于每个人的细胞表面,都带有一组与别人不同的组织相容性抗原,器官移植时患者的免疫系统识别“非己”成分并加以“排斥”。如果保留婴儿的脐带血,则可以利用自身的干细胞构建组织器官,移植时就不会遭到排斥。(3)接种过流感疫苗的健康人,体内会产生相应的抗体和记忆细胞,短期内能对流感病毒产生免疫,但如果时间较长,相应的抗体和记忆

细胞的寿命比较短或流感病毒易发生突变,则仍然会患流感。

32. (1) 80~120 糖代谢(糖氧化供能) 静脉输入葡萄糖溶液 (2) b c (3) 排除进食后血糖浓度上升的干扰

点评: 本题考查的知识点是血糖调节与人体健康知识。当人的胰岛 B 细胞受损, 导致胰岛素分泌不足, 细胞内葡萄糖的氧化利用发生障碍, 可导致血糖持续升高, 出现高血糖, 当血糖含量高于 160~180 mg/dL 时, 糖就从肾脏排出而出现糖尿。血糖含量过低, 脑组织会因得不到足够的能量供给发生功能障碍, 导致惊厥和昏迷时, 此时应及时给患者静脉输入葡萄糖溶液以缓解症状。进食后, 血液中血糖浓度升高, 胰岛 B 细胞分泌胰岛素使血糖降低(但糖尿病患者分泌量有限), 同时胰岛细胞中的胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素减少, 随着进食后一段时间, 血糖浓度下降, 胰高血糖素分泌增加, 胰岛素分泌减少, 从而调节血糖的平衡。体检时为防止进食后血糖含量的增加对测量的干扰, 测量血糖应在空腹时进行。

33. (1) 蛋白质或糖蛋白 B 淋巴 浆(效应 B) (2) 排异(排斥) T 淋巴 (3) C B 第二次免疫应答反应快而强(或反应快, 产生的抗体多) 记忆 B D

点评: 本题考查的知识点是抗体、特异性免疫的有关内容及根据图表获得相应信息的能力。

(1) 抗原具有大分子性, 其化学成分多为蛋白质, 能够分泌抗体的细胞是效应 B 细胞, 而效应 B 细胞是由 B 细胞受到抗原刺激后增殖分化形成的。

(2) 进行器官移植后, 由于不同机体的细胞表面都带有不同的组织相容性抗原, 会发生排异反应, 此反应属于细胞免疫, 是 T 细胞所起的作用。

(3) 抗原注射到兔体内后, 会刺激 B 细胞增殖分化形成效应 B 细胞和记忆细胞, 当同种抗原再次进入机体后, 记忆细胞能迅速增殖分化, 形成大量的效应 B 细胞并分泌大量的抗体, 即第二次免疫应答反应快而强, 产生更强的特异性免疫反应, 因此同时注射抗原 Y 和 X, 对抗原 X 的抗体产生量是曲线 B, 对抗原 Y 的抗体产生量是曲线 C。若不注射抗原 X, 则抗体水平会基本保持不变或有所降低。

34. 细胞分裂 细胞分化 患者本人

点评: 本题考查的知识点是有关免疫、器官移植和干细胞的有关知识。干细胞是一类保持分裂能力, 没有分化的细胞。进行器官移植时, 由于外来的器官细胞表面的蛋白质类物质与患者不相同(相当于抗原), 就会刺激患者本身产生抗体, 从而引起排斥反应, 所以应选用患者本人的干细胞培育的器官。

35. ①用人工合成的性引诱剂预测预报害虫的发生情况 ②用人工合成的性引诱剂引诱异性昆虫并捕杀 ③在田间施放适量的人工合成的性引诱剂干扰雌雄虫之间的正常交尾(答对其中两条即正确)

点评: 本题考查的知识点是昆虫性外激素的作用及在农业生产上的应用。昆虫的外激素一般是由昆虫的体表腺体分泌到体外的一类挥发性化学物质。外激素分泌后, 直接散布到空气或水中以及其他媒介物上, 并且作为化学信号来影响和控制同种的其他个体, 使他们发生反应。用昆虫的性外激素做成的性引诱剂, 可用来防治害虫: ①用人工合成的性引诱剂预测预报害虫的发生、发展情况, 以便适时采取防治措施; ②在田间施放适量的人工合成的性引诱剂干扰雌雄虫之间的正常交尾, 从而达到控制害虫数量的目的; ③用人工合成的性引诱剂引诱异性昆虫并用黑光灯等工具进行捕杀, 同样可以控制害虫的数量。



专题十三 微生物与发酵工程(含生物固氮)

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	根瘤菌与其共生的豆科植物之间的特异性	江苏	选择题	2 分
	平菇培养的基本技术的操作程序	江苏	选择题	2 分
	微生物的营养、代谢和生长	江苏	选择题	2 分
	病毒结构、复制	广东	选择题	2 分
	发酵工程	广东	选择题	2 分
	目的基因制备的方法、原核细胞中基因编码区的结构、根瘤菌拌种及根瘤菌与侵入植物间的关系	天津	选择题	6 分
	酵母菌呼吸作用	天津	选择题	6 分
	微生物营养、代谢与生长	江苏	非选择	6 分
	微生物的营养、代谢、生长、选育	北京	非选择	20 分
2004 年	生物固氮及根瘤菌固氮特征	江苏	选择题	2 分
	微生物群体生长规律及其应用	江苏	选择题	2 分
	选择培养基的用途	江苏	选择题	3 分
	原核生物细菌的分裂	上海	选择题	1 分
	单细胞裸藻的代谢类型	上海	选择题	3 分
	微生物群体生长曲线的变化规律	广东	选择题	2 分
	共生固氮微生物根瘤菌	广东	选择题	2 分
	病毒的生命特征	北京	选择题	6 分
2003 年	生物固氮的概念	江苏	选择题	2 分
	微生物生长曲线及各期特点	江苏	选择题	2 分
	特殊选择培养基的配制	江苏	选择题	3 分
	细菌代谢及影响因素	上海	选择题	2 分
	微生物的代谢类型	上海	选择题	3 分
	微生物在生态系统中的成分类型及作用	上海	选择题	3 分
	乳酸菌的代谢方式	上海	选择题	3 分
	污水处理中不同代谢类型的微生物的代谢特点	全国	非选择	16 分
2002 年	子代噬菌体蛋白质外壳合成的场所及原料来源	上海	选择题	2 分
2001 年	微生物的营养代谢、繁殖以及发酵工程	江苏	非选择	25 分
	氧气对微生物的影响	上海	选择题	2 分
	酶工程知识	广东	选择题	6 分
	酵母菌的代谢类型	广东	选择题	6 分

微生物作为一个特殊的生物群体,无论从组成物质、生物结构、遗传变化、进化等方面,既有普遍性,又具有特殊性。本专题的发酵工程是生物工程的下游处理技术,基因工程、细胞工程的研究成果,大多需要通过它们来实现产业化,从而将整个生物工程综合起来,这样便可以创设新情境,且更多地将环保、生产、医药等方面融合起来。另外环境问题在本专题也易结合微生物的结构、代谢等特点创设新情境,考查学生对微生物在环保方面的应用的理解。

从考点内容来看,在历年高考中考查的内容相对较少,占分比例较小。从考查角度上看,主要是围绕微生物的营养、代谢、生长、发酵工程以及生物固氮的基本知识展开。从试题类型来看,既有选择题也有非选择题(简答题),非选择题题型有填空题、分析说明题、识图作答题,而且主要以选择题为主。选择题多侧重于基础知识与基本概念,简答题则侧重于发酵工程在污水处理、酿造工业上的具体应用。此外,从对近年的高考命题及各地高考模拟试题命题的分析,可发现命题设计一是趋向于生物工程各分支领域之间的交叉渗透、高度综合与具体应用;二是趋向于考查常见的微生物研究方法及微生物培养的基本技术,尤其是有关微生物的培养、分离、鉴别的实验设计与探究试题出现的较多,有可能成为高考命题的一个重点。

【应试对策】

1. 本专题考查的重点是微生物的营养、代谢、生长、发酵工程的基本内容以及生物固氮与氮循环。本专题涉及到的基本概念较多,在复习过程中,要重视对基本概念、原理的理解和掌握。因此,应通过列表归纳、比较的方式,加强对相似概念的类比与辨析,以便于清楚地记忆和掌握。如细菌与噬菌体、不同培养基的特点和用途、初级代谢产物与次级代谢产物的种类和作用、生长规律中的四个时期、组成酶与诱导酶、共生固氮菌与自生固氮菌、硝化作用与反硝化作用、氮循环与碳循环等。

2. 要抓住营养与代谢关系这条主线,分析常见的微生物代谢类型,从而确定不同微生物所需的营养物质的来源与功能。例如:大肠杆菌、硝化细菌、根瘤菌、酵母菌、放线菌、蓝藻等微生物,通过分析明确自养型与异养型微生物的区别主要是碳源。再如微生物分为自养型微生物与异养型微生物,对于自养型微生物,它的能源是光或无机化合物,如硝化细菌是通过氧化氨(NH_3)来获得所需要的能量,对于异养型微生物,它的能源来自含碳有机物。

3. 要分析谷氨酸发酵的特点,总结出发酵工程的概念和内容。理解概念时,注意与发酵概念的区别。发酵是个过程,是通过微生物培养大量生产各种代谢产物的过程,而发酵工程是应用于发酵过程中的一种技术。对发酵工程内容的掌握,从谷氨酸发酵的实例出发,结合发酵工程生产产品的流程简图,归纳出发酵工程的具体内容,对每一内容采取的措施都要明白原因,并要抓住中心环节——发酵过程所需要的条件,去理解发酵过程中及时检测温度、pH值、溶氧、营养成分等的必要性。

4. 要重视与其他章节知识的联系,加强学科内知识的综合。如结合质粒做基因运载体的知识,加强知识的横向联系和综合应用,如结合动植物新陈代谢的相关内容,理解微生物体内的物质能量的变化及代谢类型,结合生态系统的结构及功能,分析各种微生物在自然界中的作用,结合种群增长曲线中的“J”型增长和“S”型增长曲线,分析微生物的增长曲线,对照种群增长接近“K”值的原因,分析影响微生物生长的因素,结合基因工程、细胞工程及基因突变等知识,对本专题加以系统化,如:发酵工程中的菌种的选育,由于自然界得到的菌种不一定符合实

际生产的需求,因此可通过基因工程、诱变育种、细胞工程等方法来培育理想菌种。

5.要注重生物工程各分支领域之间的交叉渗透、高度综合。基因工程和细胞工程的研究成果,大多需要通过发酵工程实现产业化;基因工程、细胞工程、发酵工程所需要的酶,往往通过酶工程来获得;酶工程中酶的生产,一般要通过发酵方法来进行,而发酵工程要通过微生物来完成。正因为发酵工程在生物工程中的这种特殊地位,注定了微生物特别是微生物的营养、代谢和生长,在未来几年的高考中应该是主要考点之一,微生物的代谢及其过程可为生化综合提供素材。

6.掌握本专题常见的研究方法及微生物培养的基本技术。如利用菌落特征鉴定菌落,尤其是有鞭毛菌与无鞭毛菌的区别;利用选择培养基分离某些特殊代谢类型的微生物,如无氮培养基分离自生固氮菌、含高浓度氯化钠培养基分离金黄色葡萄杆菌、含青霉素培养基分离酵母菌与霉菌等;用鉴别培养基进行微生物鉴别。掌握微生物培养的基本技术的实验原理、灭菌的原理、实验操作的方法步骤等。

7.重视理论联系实际。由于微生物与人类的关系极为密切,虽然有些微生物能使人 and 动物患病,但多数微生物对人类是有益的。注意用微生物的结构、营养、代谢、生长等内容解释生产、生活实际问题,如食品防腐、饮食卫生检测、疾病防治、工业发酵、食用菌生产等。了解生物固氮在农业生产中的应用,要会分析某项具体生物固氮措施能增产的原因。

8.要关注一些热点、焦点问题,如“9·11”事件后美国出现的炭疽病——病原体为炭疽杆菌,欧洲、日韩发生的疯牛病——病原体为朊病毒,非典型性肺炎的病原体——SARS病毒,还有艾滋病(HIV)、禽流感病毒等。这些热点、焦点问题为高考命题提供了丰富的材料。

【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)在新开垦的土地上,种植用蚕豆根瘤菌拌种的豇豆、菜豆、大豆和小麦,能提高其产量的一组作物是 ()
 A. 菜豆和豇豆 B. 豇豆和小麦 C. 菜豆和大豆 D. 大豆和豇豆
- ('05 江苏)下列关于平菇培养的操作程序,正确的是 ()
 A. 配制牛肉膏蛋白胨培养基,接种,高压蒸气灭菌,培养
 B. 配制牛肉膏蛋白胨培养基,高压蒸气灭菌,接种,培养
 C. 配制棉子壳培养基,接种,高压蒸气灭菌,培养
 D. 配制棉子壳培养基,高压蒸气灭菌,接种,培养
- ('05 江苏)下列有关谷氨酸棒状杆菌的生长和谷氨酸发酵的叙述,错误的是 ()
 A. 组成酶是维持菌体基本生活的必要条件
 B. 菌体能合成各种生长因子,不需要从外界补充
 C. 发酵液 pH 呈酸性时,就会生成乙酰谷氨酰胺
 D. 细胞膜透性的改变,可解除代谢产物对有关酶活性的抑制
- ('05 广东)SARS 病原体是一种冠状病毒,其遗传物质是一条单链 RNA。下列关于 SARS 病毒的叙述中,正确的是 ()
 A. 可独立生活和复制 B. DNA 和 RNA 同时存在
 C. 能在寄主细胞内合成多种蛋白质 D. 含有简单的细胞器

5. ('05 广东)在利用谷氨酸棒状杆菌生产谷氨酸的过程中,下列叙述正确的是

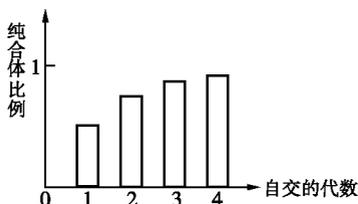
- ①各个生长时期的长短是固定的,无法人为缩短生长周期 ②对数期是采样留种的最佳时期 ③在稳定期补充营养物质可以提高产量 ④调整期是收获代谢产物的最佳时期

- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④

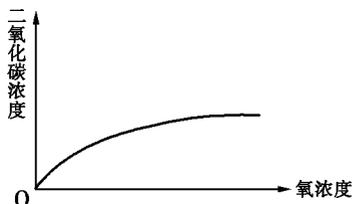
6. ('05 天津)下列有关根瘤菌及其生物固氮方面的叙述,正确的是 ()

- A. 制备根瘤菌 DNA 时需用纤维素酶处理细胞壁
B. 根瘤菌的固氮基因编码区含有内含子和外显子
C. 大豆种子用其破碎的根瘤拌种,不能提高固氮量
D. 根瘤菌固氮量与其侵入植物的生长状况有关

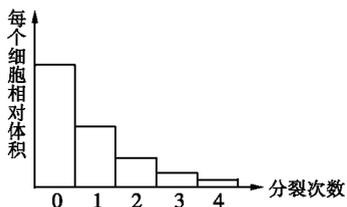
7. ('05 天津)下列各图中不正确的是 ()



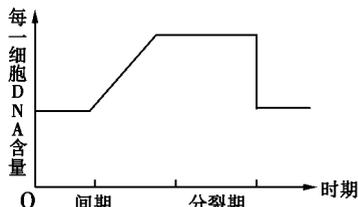
A. 杂合体豌豆连续自交,其纯合体比例的变化



B. 酵母菌产生的二氧化碳的浓度变化



C. 卵裂时每个细胞体积的变化



D. 细胞有丝分裂中 DNA 含量的变化

8. ('04 江苏)下列有关生物固氮的描述错误的是 ()

- A. 豆科植物的根瘤是发生固氮作用的部位
B. 土壤中独立生活的根瘤菌也能固氮
C. 不同的根瘤菌只能侵入特定种类的豆科植物
D. 根瘤菌通过固氮作用形成氨

9. ('04 上海)细菌繁殖中不可能发生的是 ()

- A. 有丝分裂 B. DNA 复制 C. 细胞壁形成 D. 蛋白质合成

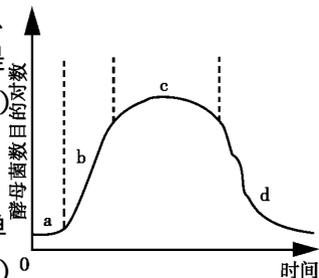
10. ('04 上海)裸藻可作为水体污染的指示生物,体内含有叶绿体。将它放在黑暗条件下,在含有葡萄糖的培养液中也可繁殖,这说明裸藻 ()

- A. 不能进行光合作用 B. 在无光条件下也能进行光合作用
C. 是异养生物 D. 既能进行自养生活,又能进行异养生活

11. ('04 全国)将少量的某种细菌接种到恒定容积的液体培养基中,并置于适宜的条件下培养,定期取样统计细菌的数目。如果以时间为横坐标,以细菌数目的对数为纵坐标作图,可以得到细菌的生长曲线。曲线中,细菌数量变化较大的时期为 ()

- A. 衰亡期和调整期 B. 调整期和稳定期
C. 对数期和衰亡期 D. 稳定期和对数期

12. ('03 江苏)酵母菌培养过程中的生长曲线图所示 a、b、c、d 分别表示不同的生长时期,其中适于作为生产用菌种的时期是



- ()
- A. a B. b
C. c D. d

13. ('03 江苏)发酵工程的第一个重要工作是选择优良的一纯种。消灭杂菌,获得纯种的方法包括

- ()
- A. 根据微生物对碳源需要的差别,使用含不同碳源的培养基
B. 根据微生物缺乏生长因子的种类,在培养基中增减不同的生长因子
C. 根据微生物遗传组成的差异,在培养基中加入不同比例的核酸
D. 根据微生物对抗菌素敏感性的差异,在培养基中加入不同的抗菌素

14. ('02 上海)噬菌体外壳的合成场所是

- ()
- A. 细菌的核糖体 B. 噬菌体的核糖体
C. 噬菌体基质 D. 细菌的核区

15. ('01 上海)用放置太久的洗碗水做水质污染实验时,不能使 0.01% 亚甲基蓝溶液褪色,其合理解释是

- ()
- A. 溶解氧太低,好氧细菌已死亡 B. 亚甲基蓝溶液浓度太低
C. 好氧细菌大量繁殖 D. 溶解氧太多

16. ('01 广东)研究认为,用固定化酶技术处理污染物是很有前途的。如将从大肠杆菌得到的磷酸三酯酶固定到尼龙膜上制成制剂,可用于降解残留的土壤中的有机磷农药,与用微生物降解相比,其作用不需要适宜的

- ()
- A. 温度 B. pH 值
C. 水分 D. 营养

二、非选择题

17. ('05 北京)某化工厂的污水池中,含有一种有害的、难于降解的有机化合物 A。研究人员用化合物 A、磷酸盐、镁盐以及微量元素配制的培养基,成功地筛选到能高效降解化合物 A 的细菌(目的菌)。实验的主要步骤如图所示。请分析回答问题:

(1)培养基中加入化合物 A 的目的是筛选_____ ,这种培养基属于_____ 培养基。

(2)“目的菌”生长所需的氮源和碳源是来自培养基中的_____ ,实验需要振荡培养,由此推测“目的菌”的代谢类型是_____ 。

(3)培养若干天后,应选择培养瓶中化合物 A 含量_____ 的培养液,接入新的培养液中连续培养,使“目的菌”的数量_____ 。

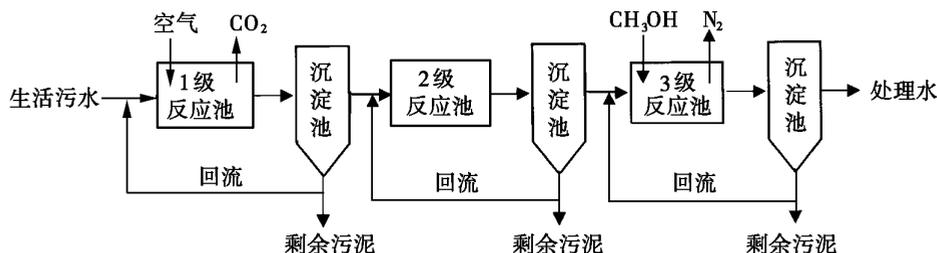


(4)转为固体培养时,常采用_____的方法接种,获得单菌落后继续筛选。

(5)若研究“目的菌”的生长规律,将单个菌落进行液体培养,可采用_____的方法进行计数,以时间为横坐标,以_____为纵坐标,绘制生长曲线。

(6)实验结束后,使用过的培养基应该进行_____处理后,才能倒掉。

18. ('03 全国)生活污水中含有大量的有机和无机含氮化合物,这些过量的含氮化合物会造成水体污染,危害水生生物生存和人类的健康。脱氮是污水处理的重要内容之一。下面是生物脱氮工艺流程示意图。



(1)在1级反应池内,有机物在细菌、原生动物等作用下会大量减少。从同化和异化方式看,这些生物的代谢类型主要是_____,这些生物在自然生态系统中属于_____者。

(2)在2级反应池内,pH值为8.0~8.4时,硝化细菌大量繁殖,它们能将 NH_3 氧化成 NO_2^- 和 NO_3^- ,并利用这一硝化过程所释放的_____合成_____,用于自身的生长发育和繁殖。

(3)实践发现,当2级反应池中有有机物含量过多时,硝化细菌难以大量繁殖起来,原因是_____。

(4)在3级反应池内加入适量的有机物(如甲醇),并在低氧或无氧条件下,反硝化细菌繁殖起来,通过无氧呼吸把 NO_2^- 和 NO_3^- 还原成 N_2 ,无氧呼吸除释放能量外,还为还原反应提供了_____。

19. ('01 全国)在啤酒生产过程中,发酵是重要环节。生产过程大致如下:将经过灭菌处理的麦芽汁充氧,接种啤酒酵母菌种后输入发酵罐。初期,酵母菌繁殖速度上升,产生白色泡沫,溶解氧逐渐耗尽。随后,酵母菌繁殖速度下降,糖度加速降低,酒精浓度渐渐上升,泡沫不断增多。当糖浓度下降到一定程度后,结束发酵。最后分别输出有形物质和鲜啤酒。

根据上述过程,回答下列问题:

(1)该过程表明啤酒酵母菌异化作用的特点是_____。

(2)初期,酵母菌迅速繁殖的主要方式是_____。

(3)经测定酵母菌消耗的糖中,98.5%形成了酒精和其他发酵产物,其余1.5%则是用于_____。

(4)请写出由麦芽糖-葡萄糖-酒精的反应方程式。

(5)如果酵母菌消耗的糖(设为麦芽糖,其相对分子质量为342)有98.5%(质量分数)形成了酒精(相对分子质量为46.0)和其他发酵产物。现有500 t麦芽汁,其中麦芽糖的质量分数为8.00%,发酵后最多能生产酒精浓度3.20%(质量分数)的啤酒多少吨?

【解题点评】

1.A 点评 本题考查的知识点是根瘤菌与其共生的豆科植物之间的特异性。不同的根瘤菌各自只能侵入特定种类的豆科植物:大豆根瘤菌只能侵入大豆植物的根,蚕豆根瘤菌可以侵入蚕豆、菜豆和豇豆的根。

2.D 点评 本题考查的知识点是平菇培养的基本技术的操作程序。培养平菇所用的培养基是棉子壳,具体的操作程序是 配制培养基、高压蒸气灭菌、接种、培养。

3.B 点评 本题考查的知识点是微生物的营养、代谢和生长中相关知识。菌体并不是能合成各种生长因子,如果缺乏合成分生长因子所需的酶或合成能力有限,则需要补充生长因子。

4.C 点评 本题考查的知识点是对病毒结构、复制等知识的理解。病毒主要由核酸和衣壳(蛋白质)两部分组成,不含任何细胞器。一种病毒只含一种核酸:DNA 或 RNA。只能通过寄生在宿主活细胞中才能进行复制(增殖),并能在寄主细胞内合成多种蛋白质。

5.B 点评 本题考查的知识点是发酵工程的知识。利用谷氨酸棒状杆菌生产谷氨酸的过程中,微生物生长过程中各生长时期的长短是不同的,在生产上可以用连续培养法等缩短培养周期。各时期特点也不同,如对数期菌种形态、特性稳定,常作为生产用的菌种,在稳定期补充营养物质,排出有害代谢产物,可保持微生物较长时间的高速生长,可以提高产量,也是获得代谢产物的最佳时期。

6.D 点评 本题考查的知识点有基因工程中目的基因制备的方法、原核细胞中基因编码区的结构、根瘤菌拌种及根瘤菌与侵入植物间的关系等。基因工程中制备根瘤菌 DNA(即目的基因)的方法有“鸟枪法”、反转录法、“根据已知蛋白质的氨基酸序列推测基因的核苷酸序列后合成”等,通过 DNA 合成仪和 DNA 扩增仪等进行制备,无需用纤维素酶处理细胞壁,根瘤菌属于原核细胞生物,其基因结构由编码区和非编码区组成,编码区不含有内含子和外显子,是连续的不间隔的,大豆种子用其破碎的根瘤拌种,使根瘤中的根瘤菌能沾上种子,从而有利于大豆结瘤固氮,提高固氮量和大豆作物产量。根瘤菌与其侵入的植物间是互利共生的关系,侵入植物的生长状况将影响到根瘤菌的生活状况,从而影响根瘤菌的固氮量的多少。

7.B 点评 本题考查的知识点是杂合体边续自交后纯合体的比例、酵母菌呼吸作用产生的二氧化碳浓度、卵裂时细胞的体积、细胞有丝分裂中 DNA 的含量等方面的变化情况以及识图分析的能力。据图分析可知,杂合体边续自交后产生的杂合子的比例为 $(1/2)^n$,自交次数时,则杂合体比例接近于 0,而纯合体的比例接近于 1,A 项正确;卵裂时细胞进行有丝分裂,在卵裂期囊胚的总的体积基本保持不变,但分裂产生的每个新细胞的体积是越来越小,C 项正确;细胞有丝分裂过程中,间期 DNA 分子复制加倍,分裂前中后期中 DNA 的含量也是正常体细胞的 2 倍,末期复制的 DNA 分子随染色体平均分配到两个子细胞中,DNA 含量恢复正常,D 选项正确;酵母菌的代谢类型是兼性厌氧型,在无氧条件下可进行无氧呼吸产生二氧化碳和酒精,在有氧条件下可进行有氧呼吸产生水和二氧化碳,因此,B 选项错误。

8.B 点评 本题考查的知识点是生物固氮的产物及根瘤菌固氮特征。根瘤菌是一种主要的固氮微生物,它与特定的豆科植物共生在一起,是一种共生固氮菌,豆科植物的根瘤是发生固氮的部位,固氮产物 NH_3 可供植物利用,而豆科植物则为根瘤菌提供光合产物糖类作养料,根瘤菌不可以离开豆科植物而自行固氮。

9.A 点评 本题考查的知识点是原核生物细菌的分裂。有丝分裂是真核生物进行细胞

分裂的主要方式。细菌进行二分裂繁殖,分裂时细胞增大,DNA分子复制,接着,细胞中部的细胞膜和细胞壁向内生长,形成隔膜,将细胞质分成两半,形成两个子细胞。

10.D 点评:本题考查的知识点是单细胞裸藻的代谢类型。在有光的情况下,裸藻可进行光合作用,因此是自养型,在黑暗条件下,也能生活,说明是异养型。

11.C 点评:本题考查的知识点是微生物群体生长曲线的变化规律。在微生物生长的曲线中,调整期一般不分裂增殖,稳定期中新增加细胞数和死亡的细胞数达到动态平衡,上述两时期细菌数量无较大变化,而对数期,细胞数目以等比数列的形式增加,衰亡期细胞的死亡速率超过繁殖速率,这两时期细菌数量变化都较大。

12.B 点评:本题考查的知识点是微生物生长曲线及各期特点。微生物的生长曲线可分为四个时期:调整期,菌体不分裂,代谢活跃,体积增长较快,大量合成所需物质;对数期,快速分裂,代谢旺盛,菌体形态和生理稳定,常用作生产用菌种和科研材料;稳定期,活体达到最高数值,积累代谢产物;衰亡期,细胞出现畸形,部分细胞开始解体释放代谢产物。

13.ABD 点评:本题考查的知识点是根据微生物的生长需求配制特殊的选择培养基。根据微生物生长所必需的营养:碳源、氮源、无机盐、水和生长因子。因微生物不同,对碳源、氮源、无机盐、生长因子的需求也不相同,可以根据微生物的生长需求配制特殊的选择培养基,来获得单一纯种,也可以根据微生物对不同抗菌素的敏感性不同,加入不同的抗菌素来获得目的菌种。

14.A 点评:本题考查的知识点是噬菌体增殖过程中蛋白质外壳合成的场所及原料来源。噬菌体外壳的成分是蛋白质,当噬菌体侵染细菌后,就会利用细菌合成蛋白质的场所——核糖体,合成噬菌体蛋白质外壳。考查噬菌体侵染细菌的过程。

15.A 点评:本题考查的知识点是氧气对微生物的影响。亚甲基蓝溶液呈蓝基色,可以用来检测水中有机物的污染情况。好氧细菌在生命活动过程中,能分解或降解亚甲基蓝溶液,使亚甲基蓝溶液的蓝色褪色。放置太久的洗碗水中因有机物含量丰富,微生物大量繁殖,尤其是好氧细菌逐渐增多,后因水中溶解氧消耗而导致好氧细菌死亡。放置太久的洗碗水中因好氧细菌死亡而不能分解或降解亚甲基蓝溶液,因此,不能使其褪色。

16.D 点评:本题考查的知识点是酶工程知识。大多数微生物的同化作用都是异养型的,在其生命活动过程中需要外界提供营养。而一种酶催化作用的进行,需要适宜的温度和酸碱度,酶的催化作用也离不开水,因此符合题意的是D。

17.(1)目的菌 选择 (2)化合物A 异养需氧型 (3)减少 增加 (4)画线 (5)定期取样 细菌数目的对数 (6)灭菌

点评:本题考查的知识点是微生物的营养、代谢、生长、选育等。

(1)在培养基中加入化合物A的目的是抑制不需要的微生物的生长,促进所需要的微生物的生长,从而获得需要的微生物即目的菌。这种培养基属于选择培养基。

(2)根据研究人员用化合物A、磷酸盐、镁盐以及微量元素配制的培养基分析,有机化合物A为目的菌生长所需的氮源和碳源。实验需要振荡是为了增加培养基中的溶解氧,说明目的菌为需氧型,同时利用的是现成的有机物A,说明是异养型的,即为异养需氧型。

(3)因为目的菌能高效降解化合物A,因此培养液中化合物A减少了,则说明目的菌利用了化合物A进行生长繁殖,从而可以作为选择的依据。当培养液中化合物A被大量降解后会影响目的菌的生长繁殖,因此要使目的菌大量繁殖,增加目的菌数量则必须提供新的培养液。

(4)进行固体培养时,接种方法是在培养基上采用画线法进行。

(5)研究微生物群体生长的规律时,采用定期取样的方法,测定培养基中微生物群体的生长情况。生长曲线是以时间为横坐标,以细菌数目的对数为纵坐标的。

(6)按照微生物培养的基本要求,实验后的带菌培养基,如用的是致病菌必须经高压蒸气灭菌锅灭菌后方可倒掉,如是非致病菌,也要经加热灭菌后再倒掉。

18.(1)异养需氧型 分解 (2)能量 有机物 (3)异养生物大量繁殖,抑制硝化细菌生长繁殖 (4)氢

点评:本题考查的知识点是污水处理过程中不同代谢类型的微生物的代谢特点。根据图解可知识,一级反应池中含苞欲放有较多的有机物,同时处理时要在通入空气的条件下进行,细菌、原生动物等微生物的有氧呼吸使污水中的有机物减少,说明细菌、原生动物等微生物的代谢类型为异养需氧型,这些微生物在自然生态系统中属于分解者。硝化细菌的代谢类型是自养需氧型,进行的合成代谢是化能合成作用,能将1级反应池中分解者产生的氨氧化成亚硝酸或硝酸,从中获取能量,并利用这些能量将二氧化碳和水合成为有机物;但是2级反应池中有机物含量过多时,这有利于异养型生物的大量增殖,和硝化细菌形成竞争关系,同时呼吸过程中产生的大量二氧化碳等物质使pH值改变,抑制了自养型生物的生长繁殖。无氧呼吸的过程是一个脱氢的过程,无氧呼吸的第一阶段的产物是丙酮酸和还原性的[H],因此反硝化细菌无氧呼吸过程中,为还原反应提供氢。

19.(1)既能进行有氧呼吸又能进行无氧呼吸 (2)出芽生殖 (3)酵母菌自身的生长和繁殖 (4) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 2C_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (5) C_2H_5OH 的相对分子质量为46.0。1 mol 麦芽糖水解生成2 mol 葡萄糖,1 mol 葡萄糖发酵生成2 mol 酒精,所以1 mol 麦芽糖发酵产生4 mol 的酒精。据题意得 662 t。

点评:本题考查的知识点是微生物的营养代谢、繁殖以及发酵工程等。能力方面重在考查分析、计算以及学科内知识的综合运用能力等。本题考查的知识点有本题主要体现知识的应用,也就是通过发酵工程,获得人们需要的产品——鲜啤酒。对于发酵的实际操作来讲,首先要选育性状优良的菌种,在微生物群体生长的对数期常作为生产选用菌种的最佳时机,因为处于此时期的微生物代谢旺盛,个体的形态和生理特性比较稳定。接着进行扩大培养,在有氧条件下微生物快速增殖,同时需要消耗能量,随之再进行接种和发酵过程,最后对产品进行分离提纯。酵母菌的繁殖方式一般为出芽生殖,酵母菌是兼性厌氧微生物,它在有氧和无氧条件下,能以不同的方式进行生长和繁殖,如在有氧情况下进行有氧呼吸,在无氧情况下进行无氧呼吸,其产物自然不同。发酵过程为发酵工程的中心阶段,在此阶段,除了随时取样检测培养液的酵母菌的数目、产物浓度等以了解进程以外,还需要及时添加必需的培养液成分,以满足菌种的营养需要。同时还应严格控制温度、pH值、溶解氧等发酵条件,保证发酵的正常。



专题十四 生物与环境

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	种群、群落、生态系统的基本概念	江苏	选择题	2 分
	生态系统的组成成分与结构	江苏	选择题	2 分
	生态系统中的能量流动	上海	选择题	2 分
	四分体的概念	上海	选择题	2 分
	生态因素对生物的影响	上海	选择题	2 分
	种群、群落和生态系统	广东	选择题	2 分
	臭氧层的作用	广东	选择题	3 分
	“S”型增长曲线的生物学意义	全国	选择题	6 分
	生态系统中物种种类、数量及其变化的情况比较	全国	选择题	6 分
	保护物种的多样性	北京	选择题	6 分
	生态系统的自动调节能力	辽宁	选择题	6 分
	生物多样性的保护和植物种群密度的调查	江苏	非选择	9 分
	湿地生态系统的特征与功能及水体富营养化	江苏	非选择	8 分
	非生物因素对生物发育的影响	上海	非选择	9 分
	生态系统的组成成分和营养结构及净生产量的计算	上海	非选择	12 分
	2004 年	非生物因素对生物的影响	上海	选择题、非选择
上海			选择题	3 分
全国			选择题	6 分
生物因素对生物的影响		上海	选择题	1 分
		江苏	非选择	6 分
		广东	非选择	7 分
种群概念、特征、数量变化		全国	选择题	3 分
		全国	选择题	3 分
		江苏	非选择	8 分
		上海	选择题	3 分
群落的结构特征	上海	选择题	3 分	
生态系统类型	江苏	选择题	2 分	
	全国	选择题	6 分	

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2004 年	生态系统结构	江苏	选择题	2 分
		广东	选择题、非选择	8 分
		上海	选择题	6 分
		上海	选择题	3 分
		全国	选择题	3 分
		全国	选择题	3 分
	生态系统功能	上海	选择题	4 分
		上海	选择题	3 分
	生态系统的稳定性	广东	选择题	2 分
		上海	选择题	1 分
上海		选择题	3 分	
生物多样性和保护	江苏	选择题	2 分	
	上海	选择题	3 分	
2003 年	非生物因素对生物的影响	江苏	选择题	4 分
		上海	选择题	5 分
		上海	选择题	6 分
		上海	非选择	4 分
		全国	非选择	6 分
	种群概念、特征、数量变化	江苏	非选择	5 分
	生态系统结构	北京	选择题	6 分
		上海	选择题、非选择	15 分
		上海	选择题	3 分
		江苏	选择题	6 分
北京		非选择	6 分	
生态系统功能	江苏	选择题	2 分	
	全国	选择题	6 分	
	广东	非选择	8 分	
生态系统的稳定性	广东	选择题	2 分	
生物多样性和保护	广东	非选择	10 分	
2002 年	非生物因素对生物的影响	江苏	选择题	12 分
		上海	选择题	4 分
		郑州	选择题	2 分
		桂林	选择题	2 分
		广东、河南	选择题	4 分
		广东、河南	非选择	6 分

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2002 年	生物因素对生物的影响	全国	选择题	3 分
	种群概念、特征、数量变化	天津	选择题	3 分
		上海	选择题	4 分
		广东、河南	选择题	2 分
	群落的结构特征	江苏	选择题	6 分
		广东、河南	选择题	3 分
	生态系统结构	上海	非选择	2 分
生态系统功能	全国	选择题	2 分	
	上海	选择题	2 分	
	广东、河南	非选择	4 分	
	广东、河南	非选择	6 分	
酸雨等全球性环境问题	上海	选择题	2 分	
2001 年	非生物因素对生物的影响	上海	选择题	2 分
	种群概念、特征、数量变化	全国	选择题	3 分
		上海	非选择	8 分
	生态系统结构	广东、河南	非选择	8 分
	生态系统功能	广东、河南	选择题	4 分
广东		非选择	10 分	
酸雨等全球性环境问题	上海	选择题	6 分	

生物与环境专题包括第八章《生物与环境》和第九章《生态环境的保护》,是最近几年高考的重点,它和《新陈代谢》、《遗传和变异》一起成为了生物学科高考的三大重点。该部分内容的学习符合当今社会发展的潮流,因为该部分涉及到许多社会热点、焦点问题,如生态农业、生物多样性、可持续发展、沙尘暴、温室效应、西部大开发的环境问题、森林在环境保护中的作用及酸雨的形成等全球性环境污染问题,所以恢复高考以来,该部分的赋分比值逐年增加,单科考试占总分的20%左右,每年都有1~2个大题考查该部分知识,综合考试中亦有题目涉及,这反映了人们越来越关心人们赖以生存的家园——地球,关心与人们友好相处的各种生物,关心我们周围的生活环境。

从新一轮高考试卷分析,本部分主要考查学生的综合能力、分析解决问题的能力、实验能力及创造性思维等多种能力,能够体现出高考的能力要求,是考查学生能力的重点章节之一。(1)强调对图、表的识别和分析能力的考查。要求学生能正确描述和理解图表所给出的信息,并能运用相关的概念和原理来分析和解决问题。如能量流动的图解,食物链和食物网的关系图,“J”型曲线和“S”型曲线,共生、捕食和竞争的关系曲线等;(2)重视学科内综合和多学科综合的考查。最近几年的生态学部分的高考题中,已经没有一道是只考一个知识点的题了,如海洋中植物垂直分布可联系光和色素,如本专题基础知识有影响生物的非生物因素和生物因素中的生态系统知识,阳生植物和阴生植物可联系光合作用和光照强弱。温度对生物影响可联系酶的知识。(3)考查理论在生产、生活中的运用。最近几年高考的命题强调运用生物科学的理论,去解释科研、生

产、生活和社会发展中所遇到的有关问题。可以说,最近几年的生态学部分的高考题,每一题都是这样的。(4)重视实验和设计实验能力的考查。加强对学生实验能力的培养,尤其是设计实验方案能力的培养,不但要求重视培养学生分析、解释实验现象和结果(数据),以及推导实验的能力,而且还要重视培养利用给定的实验器材,设计简单实验方案的能力。

从试卷知识分布分析,考查重点主要集中在生态因素及实例判断、种间关系的经典案例研究、种群与生物群落、物质循环与能量流动及两者关系、营养级、食物链与食物网、生态系统稳定性的分类、生态平衡的原理及应用(如破坏生态平衡的因素、西部大开发等)、环境污染、水体污染及自净化原理、森林在环境保护中的作用……在综合题中还可以将细胞亚显微结构基础、光合作用、呼吸作用、能量代谢、代谢类型等与生态系统的结构和功能揉为一体进行考查。

从题型及难度来分析,本专题出现的题型有选择、填空、简答、综合分析、开放型题、实验设计等,且以图、表形式呈现试题内容越来越多,试题难度不大,多考查理解与记忆能力,基础性较强,部分选择题及简答题为图形题,题目综合性较强,且具有立意于能力测试的趋向,强调学生的综合能力、分析问题的能力。这与其他相关章节关联紧密。

本专题知识与其他相关章节交汇考查方面:(1)非生物因素对生物影响,与第三章新陈代谢有联系;(2)能量流动和物质循环与第三章能量代谢和物质代谢有联系;(3)生物对环境适应与第七章自然选择学说有联系;(4)森林作用与第三章新陈代谢、光合作用、呼吸作用有联系;(5)生态学知识与第九章《人与生物圈》紧密联系;(7)本专题与地理学科(经度、纬度知识)、物理学科(光强、能量等)有密切联系。

【应试对策】

本专题这部分知识主要关注:(1)重视对基本概念:生态因素、非生物因素、生物因素,种内关系、种间关系;互利共生、寄生、竞争、捕食;种群、群落、生态系统;种群密度、出生率、死亡率、种群自然增长率;生产者、消费者、分解者;食物链、食物网;生态系统的能量流动与物质循环;生态系统稳定性、抵抗力稳定性、恢复力稳定性等。基础知识有:影响生物的非生物因素和生物因素;种群和群落的基本特征;生态系统的基本类型;生态系统的结构和功能;生态系统的稳定性等。正确把握基本概念,熟练应用基本知识,对生物学专用术语的使用和对生物学现象的描述要规范,尤其是在设计实验方案时,更需要将原理、步骤、现象和结论用准确的生物学语言表述出来。(2)重视知识点之间的相互联系,构建知识网络,复习时要将相关知识串联起来,形成网络,从而构成完整的认识和记忆体系。(3)适当做题,提高解题能力。针对知识点,不断给自己设置问题,并自己解答。对一些重要的知识内容,要联系生活实际。做练习题时,要确定它所考查的知识点。要尽量选择带图、表的试题,以提高对高考类似题目的适应能力。

本专题要突出以下几个方面的复习:

(1)生物与环境的相互关系。这些内容有利于学科内综合考查,生态因素与光强、光质、土壤温度、pH的关系又易与物理、化学知识相结合。主要考查生物适应环境及环境对生物的影响等内容。

(2)种群和生物群落。种群是生态学研究的基本单位。种群的特征和意义,种群增长的“J”型和“S”型曲线的原因和条件,若干个种群数量的变动情况,我们应当选取典型题目(如人口变化曲线、某一动物种群变化曲线等)进行强化训练,理解、掌握有关知识,以提高应试能力。

(3)生态系统。要了解几种典型生态系统的主要特点,对于这些生态系统的要求程度,要达到选修教材的要求层次。生态系统的成分、食物链与食物网、生态系统的能量流动、物质循

环、生态系统的稳定性是该部分的重点内容,也是该部分的主要考点。生态系统的内容与光合作用、呼吸作用、物质代谢、能量代谢和代谢类型相互联系,环境污染与物理、化学知识相关,是跨学科综合考试的又一大热点。在平日的复习时,要在理解的基础上,通过一些具体题目进行强化训练。能够举例说明,能够举一反三。

(4)生物多样性及保护、环境污染的危害及防治。复习时可进行列表复习。要注意能够举例说明。

(5)本专题部分涉及许多热点问题:①生态农业与可持续发展。如害虫的防治方面,进行生物防治,如培养害虫的天敌,以虫治虫;研制开发寄生在害虫体内的病菌(病毒)以菌治虫等,从而减少农药的用量。如根据生态系统的原理,在农业生产中,大力建立、推广人工生态系统,调整生态系统的结构,使能量更多地流向对人类有益的部分。如南方农村建立的桑基鱼塘等生态农业模式。②森林在环境保护中的作用及西部大开发等环境问题。人类对自然资源的过度开发、干扰、破坏及工农业发展带来的环境污染,如森林的过度采伐、围湖造田、工业生产的布局不合理等,使生态环境恶化,造成了人类生存环境质量的下降。因此,西部大开发的首要问题是改善环境质量,要退耕还林(草),这是因为森林在环境保护中具有其他生物不可替代的作用。其具体措施有:加快三北防护林和长江中下游防护林建设;建立南方九省市速生林用材基地;抓紧平原农田绿化和防护林建设;营造薪炭林和发展经济林;疏林地和灌木林封山育林和抚育改造再生林;合理采伐并及时更新;提高综合利用率;重视森林防火和病虫害防治。③生态系统的能量流动和物质循环与物理、化学的联系密切。自然界中的碳循环是以二氧化碳的形式在生物群落与无机环境之间循环的,我们可以将生产者的光合作用、生物的呼吸作用、微生物的分解作用及新陈代谢基本类型等知识综合在一起进行考查,是学科内综合性较强的题目,是该部分的命题方向,所以我们要重视这部分知识的学习,要通过一些具体题目进行强化训练。

【试题类编】

一、选择题

1. ('05江苏)下列各项中,包含非生物因素的是 ()
A. 种群 B. 群落 C. 生态系统 D. 物种

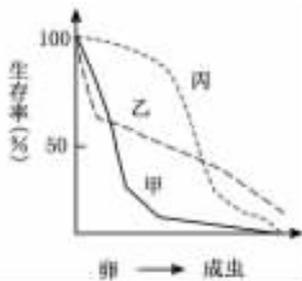
2. ('05江苏)下列有关生态系统结构的叙述,正确的是 ()
A. 每种生物在生态系统中只能处在一个营养级上
B. 动物都属于消费者,其中食草动物处于第二营养级
C. 自养生物都是生产者,是生态系统的主要成分
D. 细菌都属于分解者,其异化作用类型有需氧型和厌氧型两类

3. ('05上海)从生态学角度分析,生态系统中流动的能量最初来源于 ()
A. 光合作用 B. 高能化学键 C. 绿色植物 D. 太阳光能

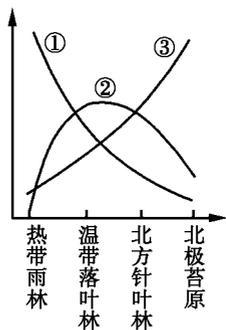
4. ('05上海)人体细胞有丝分裂时,产生的四分体个数是 ()
A. 46 B. 23 C. 4 D. 0

5. ('05上海)右图为三种蜂的生存曲线。叶蜂产卵于叶上,混蜂贮存其他昆虫的幼虫为子代的食物,蜜蜂的幼虫由工蜂直接喂养。这三种蜂的生存曲线依次是 ()

A. 甲、乙、丙 B. 乙、丙、甲 C. 乙、甲、丙 D. 甲、丙、乙



6. ('05 广东)下列关于种群、群落和生态系统的描述,不正确的是 ()
- A. 生物群落的结构是随着时间的推移而不断变化的
B. 研究海洋鱼类种群数量变化规律有利于确定合理的捕捞量
C. 农田生态系统对太阳能的利用率高于森林生态系统
D. 北极苔原生态系统的抵抗力稳定性较低
7. ('05 广东)大气平流层中的臭氧层可以滤除太阳光中大部分的紫外辐射,因此被称为地球生物圈的保护伞。然而,由于人类大量排放卤代烃(如制冷剂氟利昂),严重破坏了臭氧层,引起地球表面紫外辐射增强。臭氧层耗损引起普遍的生物学效应是 ()
- A. 海洋浮游生物增多
B. 人类皮肤癌、白内障增加
C. 生物群落的分布不受影响
D. 农作物减产
8. ('05 全国)为了保护鱼类资源不受破坏,并能持续地获得最大捕鱼量,根据种群增长的S型曲线,应使被捕鱼群的种群数量保持在 $K/2$ 水平。这是因为在这个水平上 ()
- A. 种群数量相对稳定
B. 种群增长量最大
C. 种群数量最大
D. 环境条件所允许的种群数量最大
9. ('05 全国)图中三条曲线分别代表了动物物种多样性程度、动物数量易变程度及冬眠动物比例在不同类型生态系统中的变化趋势。代表动物物种多样性程度和数量易变程度的曲线依次是 ()
- A. ①②
B. ②③
C. ①③
D. ②①
10. ('05 北京)下列措施符合保护物种多样性原则的是 ()
- A. 为美化城市环境,随意从国外引进多种观赏类植物
B. 为保护草场、减少沙化,要杀死所有危害草原的黄鼠
C. 将东北虎迁入野生动物园繁育,并进行部分的野外回归实验
D. 为控制水葫芦在我国造成的严重灾害,应将其天敌引入我国
11. ('04 江苏)某滩涂是丹顶鹤的栖息地之一,在该滩涂建立丹顶鹤自然保护区的主要目的是 ()
- A. 对丹顶鹤和它们的生存环境就地保护
B. 加入“世界生物圈保护区网”
C. 将丹顶鹤迁入保护区进行迁地保护
D. 防止滩涂生态环境的污染
12. ('04 江苏)下列有关生态系统的叙述,错误的是 ()
- A. 森林生态系统的种群密度和群落结构一般能够长期处于较稳定的状态
B. 草原生态系统的种群密度和群落结构常常会发生剧烈的变化
C. 农田生态系统总是朝着对人有益的方向发展
D. 整个地球上海洋可以看作是一个巨大的生态系统
13. ('04 全国)下列生态系统中自动调节能力最强的是 ()
- A. 温带阔叶林
B. 热带雨林
C. 寒带针叶林
D. 温带草原
14. ('04 上海)雅鲁藏布大峡谷地区植被分布状况是:山麓热带雨林,山腰常绿阔叶林,上层温带针叶林,顶部高山草甸,决定这种分布状况的非生物因素主要是 ()
- A. 阳光
B. 土壤
C. 温度
D. 水分
15. ('04 上海)会导致田鼠种群个体间竞争加剧的是 ()
- A. 发生流行病
B. 鹰数量增加
C. 繁殖力提高
D. 迁出率增加



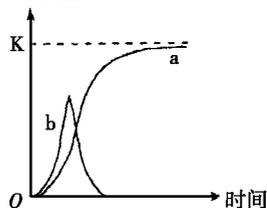
16. ('04 上海)在自然条件下,下列不符合生态系统正常发展方向的是 ()
 A. 物种组成多样 B. 营养结构复杂 C. 功能完善 D. 食物链缩短
17. ('04 上海)如果一个人食物有 $1/2$ 来自绿色植物, $1/4$ 来自小型肉食动物, $1/4$ 来自羊肉, 假如传递效率为 10%, 那么该人每增加 1 千克体重, 约消耗植物 ()
 A. 10 千克 B. 28 千克 C. 100 千克 D. 280 千克
18. ('04 上海)某海滩黄泥螺种群现存量约 3 000 吨, 正常状况下, 每年该种群最多可增加 300 吨, 为充分利用黄泥螺资源, 又不影响可持续发展, 理论上每年最多捕捞黄泥螺的量为 ()
 A. 3 000 吨 B. 1 650 吨 C. 1 500 吨 D. 不超过 300 吨
19. ('04 上海)森林枯枝落叶层中可发现多种生物, 其中属于初级消费者的是 ()
 A. 白蚁 B. 蚯蚓 C. 蜘蛛 D. 蛇
20. ('04 上海)要使海洋生物资源可持续利用, 就必须保持海洋生态系统的动态平衡。对一个平衡的生态系统来说, 下列叙述错误的是 ()
 A. 具有一定的自动调节能力 B. 能量流动与物质循环保持动态平衡
 C. 植物与动物的数量相等 D. 生物成分之间相互制约、相互协调
21. ('04 上海)为合理开发和保护海洋鱼类资源, 可以采取的措施是 ()
 ①全面禁止捕捞 ②实行休渔期, 划分休渔区 ③控制鱼网网眼大小 ④制定相应的法律法规
 A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④
22. ('04 上海, 天津)某个春季低温潮湿、夏季高温干旱的地区生长着一种春、夏季叶型不同的植物, 其叶型数据如下表。试推断 ()

项 目	甲型叶	乙型叶
表面积(mm^2)	292	144
体积(mm^3)	64	63
表皮厚度(μm)	14	24

- A. 甲型叶生长在春季, 利于光合作用 B. 乙型叶生长在春季, 利于光合作用
 C. 甲型叶生长在夏季, 降低蒸腾作用 D. 乙型叶生长在夏季, 增强蒸腾作用
23. ('04 春季高考)下列关于光因子对生物影响的叙述, 错误的是 ()
 A. 只有在强光下小麦和玉米才能长得好
 B. 夜间用黑光灯诱捕的蛾类对紫外线敏感
 C. 日照时间的长短对动物的繁殖活动没有影响
 D. 光因子决定在水体中生物群落的垂直分布
24. ('04 全国)下列对各类生态系统特征的描述, 正确的是 ()
 A. 森林生态系统动植物种类繁多, 但其调节能力差
 B. 草原上生活着多种动物, 其中主要是两栖类
 C. 天然草原生态系统的能量可循环流动
 D. 任何自然生态系统中, 分解者都是必不可少的
25. ('04 全国)下列属于生态系统食物网特征的是 ()
 A. 一种生物只能被另一种生物捕食 B. 食物链的环节数是无限的
 C. 一种生物可能属于不同的营养级 D. 食物网上的生物之间都是捕食关系

26. ('04 全国) 生活在一个生物群落中的两个种群(a、b)的数量变化如右图, 下列判断正确的是 ()

- A. a 种群与 b 种群为捕食关系, a 种群依赖于 b 种群
 B. a 种群与 b 种群为竞争关系, 竞争程度由强到弱
 C. a 为 S 型增长, 其增长受本身密度制约
 D. b 为 J 型增长, 始终受到 a 种群的制约

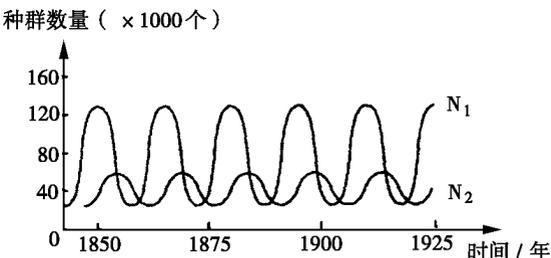


27. ('04 全国) 一个池塘有生产者(浮游植物)、初级消费者(植食性鱼类)、次级消费者(肉食性鱼类)、分解者(微生物)。其中生产者固定的全部能量为 a, 流入初级消费者、次级消费者、分解者的能量依次为 b、c、d, 下列表述正确的是 ()

- A. $a = b + d$ B. $a > b + d$ C. $a < b + d$ D. $a < c + d$

28. ('04 全国) 寒带针叶林中两个动物种群(N_1 、 N_2)的数量变化如图所示。据图判断这两个种群的关系是 ()

- A. 捕食关系, N_1 为捕食者, N_2 为被捕食者
 B. 捕食关系, N_2 为捕食者, N_1 为被捕食者
 C. 竞争关系, N_1 为竞争中的胜者, N_2 为败者
 D. 共生关系, N_1 、 N_2 彼此依赖, 相互有利



29. ('03 江苏) 许多鸟类在春夏之际交配繁殖, 启动这种繁殖行为的外界因子是 ()

- A. 温度 B. 降水 C. 光照 D. 食物

30. ('03 江苏) 火灾常给森林带来较大危害, 但是在某些国家有时对寒带地区森林中的残枝落叶等进行有限度的人工火烧, 以对森林进行资源管理, 这种人工火烧的主要目的 ()

- A. 消灭森林病虫害 B. 刺激树木种子萌发
 C. 加速生态系统的分解过程 D. 提高森林的蓄水能力

31. ('03 江苏) 在温室中混合播种不同比例的大麦和燕麦, 结果如下表:

播种量的比例		收获种子的产量	
大麦	燕麦	大麦	燕麦
0.2	0.8	42	133
0.4	0.6	81	56
0.6	0.4	98	32
0.8	0.2	105	13

如果在温室中, 混合播种 50% 的大麦和 50% 的燕麦, 其他条件不变任其发展, 若干年后温室中的植株数 ()

- A. 大麦和燕麦各占一半 B. 大麦远远多于燕麦
 C. 燕麦远远多于大麦 D. 大麦和燕麦均减少

32. ('03 北京) 以单位面积计, 热带雨林中残枝落叶较温带森林多, 土壤中有有机物积累量一般是 ()

- A. 热带雨林小于温带森林 B. 热带雨林大于温带森林

C. 热带雨林等于温带森林

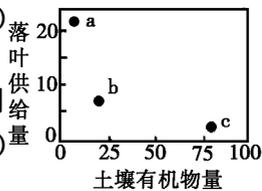
D. 热带雨林与温带森林无法比较

33. ('03 上海) 下列非生物因素中对动物分布影响最小的是 ()

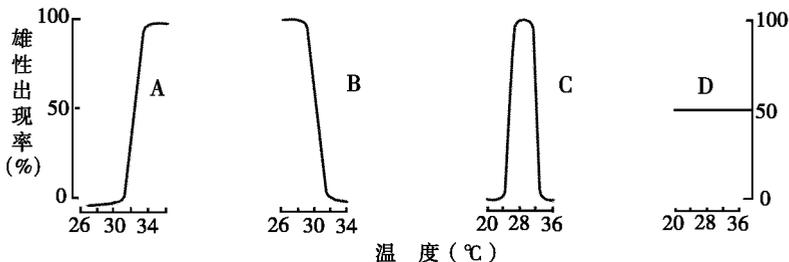
- A. 土壤 B. 温度 C. 水分 D. 光照

34. ('03 上海) 右图表示 a、b、c 三地区森林土壤有机物分解状况, 则分解者的作用强弱依次是 ()

- A. $a > b > c$ B. $c > b > a$ C. $c = b > a$ D. $a > c = b$



35. ('03 上海) 有些动物的性别分化受温度影响。下图是 4 种爬行动物的卵在不同温度下发育成雌雄个体的比例, 其中能表示雄性仅出现在某个很狭窄的温度范围内, 而高于或低于此温度范围则出现雌性的是 ()



36. ('03 上海) 该湿地生态系统中绿藻和蚯蚓分别属于 ()

- A. 生产者和初级消费者 B. 生产者和分解者
C. 生产者和次级消费者 D. 初级消费者和次级消费者

37. ('03 上海) 要使秋末开花的菊花推迟开花, 可采取的关键措施是 ()

- A. 降低温度 B. 延长光照时间 C. 缩短光照时间 D. 减少施肥

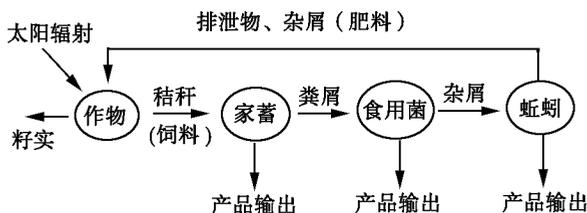
38. ('03 上海) 动、植物也能接受光的信息并产生相应的行为。下列生命现象中与光照变化有关的是 ()

- ① 睡莲花昼开夜合 ② 飞蛾扑火 ③ 鹦鹉学舌 ④ 含羞草触后闭合
A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

39. ('03 广东) 将一处原始森林开辟成为一个国家森林公园, 为了继续维持森林的生态平衡, 应当采用的措施是 ()

- A. 在森林里放入一些珍奇的野生动物, 增加食物网的复杂性
B. 在森林中引种一些珍奇的野生植物, 提高生产者的能量蓄积能力
C. 定期清理森林的枯枝落叶, 以利于种子萌发和幼苗生长
D. 对森林做简单的隔离, 避免人类过多的干扰

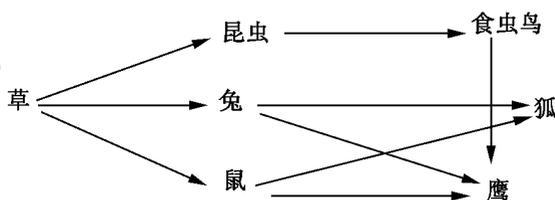
40. ('03 全国) 据下图判断, 下列叙述不符合生态学原理的是 ()



2006

- A. 物质经过多级利用, 实现了良性循环
 B. 每一级生产环节都获得产品, 提高了生态经济效益
 C. 由于食物链延长, 能量逐级损耗, 系统总能量利用效率降低
 D. 由于各级产物都可以利用, 减少了废物和污染

41. ('03 全国) 右图是一个草原生态系统食物网模式图, 该食物网中共有食物链 ()

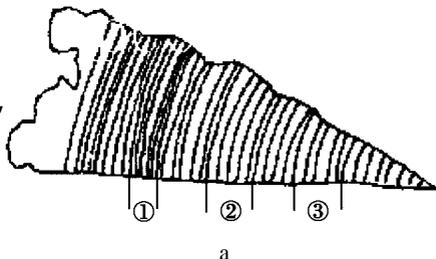


- A. 3 条 B. 4 条
 C. 5 条 D. 6 条

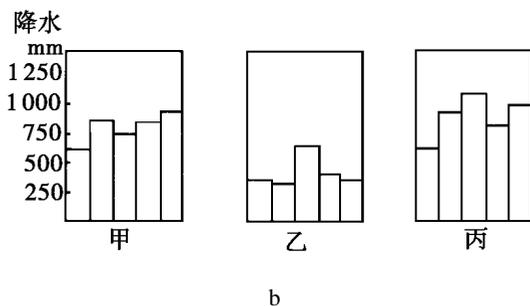
42. ('02 全国) 自然界中生物种内及种间是相互作用、相互影响的。下述观点不正确的是 ()

- A. 林鸽群较大时被苍鹰捕食的几率降低
 B. 鲈鱼有时捕食鲈鱼的幼鱼, 这有利于鲈鱼种的维持
 C. 自然界中的猴群经过争斗建立了优劣等级制度, 并依次占据资源, 这对种的保持是有利的
 D. 自然界中物种间捕食对一个种有利, 但会使另一个种消失

43. ('02 江苏) 图 a 表示某树木年轮截面的一部分, 标号①②③分别表示 5 年时间段的年轮。该树生长地区 7 月气温最低, 但仍高于 0 。



植物生长与气候变化密切相关, 在气温变化较稳定的前提下, 图 b 表示①②③三个时间段逐年降水量的图依次是 ()



- A. 甲、乙、丙 B. 丙、乙、甲 C. 乙、甲、丙 D. 丙、甲、乙

44. ('02 江苏) 大多数生物群落在空间上有垂直分层现象, 称为群落的垂直结构。引起森林群落中植物和动物垂直分层现象的主要因素分别是 ()

- A. 温度、食物 B. 温度、光照 C. 湿度、温度 D. 光照、食物

45. ('02 江苏) 黄麻原产于热带和亚热带地区, 是春天播种的一年生植物, 开花需要较短的日照。种植黄麻是为了收获茎秆, 剥取纤维用于编织麻袋等。如果将黄麻北移到山东地区种植, 它将 ()

- A. 提早开花结实, 产量提高 B. 开花推迟或不开花, 产量提高
 C. 提早开花结实, 产量降低 D. 开花推迟或不开花, 产量降低

46. ('02 上海) 海水退潮后露出的海边岩石上有各种海藻附着, 它们从上到下呈带状水平

分布,造成这种现象的原因是不同深度的海水

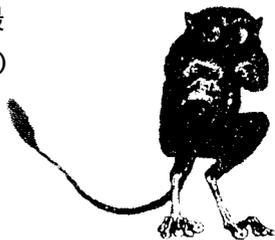
()

- A. 温度不同
B. 盐度不同
C. 含氧量不同
D. 光谱成分不同

47. ('02 上海)右图是一种哺乳动物,根据其形态特征,这种动物最可能具有的行为习性是

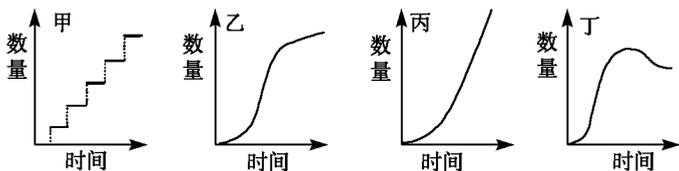
()

- A. 夜行性、匍匐行走
B. 夜行性、跳跃行走
C. 昼行性、跳跃行走
D. 昼行性、匍匐行走



48. ('02 上海)下图中表示在良好的生长环境下,“小球藻分裂繁殖中的细胞数量”、“鸡产蛋数量(每天产一枚)”和“竹子自然生长的高度”这三种现象与时间的关系依次是

()



- A. 乙、甲、丁
B. 甲、丙、乙
C. 丙、甲、乙
D. 丁、乙、丙

49. ('02 上海)世博园改造规划实施将提升上海的环境质量。位于规划区的一座大型钢铁厂搬迁后,附近居民将不再受到该厂产生的棕红色烟雾的困扰。你估计这一空气污染物可能含有

()

- A. FeO 粉尘
B. P_2O_5 粉尘
C. Fe_2O_3 粉尘
D. SiO_2 粉尘

50. ('02 江苏)下列各组生物中,全部属于生产者的一组是

()

- A. 海带、梨树、酵母菌
B. 蘑菇、水绵、洋葱
C. 马铃薯、菠菜、乳酸菌
D. 硝化细胞、紫菜、苹果树

51. ('02 广东、河南)某一品种的菊花通常在秋季开花,若使其在夏季开花,应当采取的关键措施是适当时期

()

- A. 补充光照使光照时间延长
B. 适当提高温度
C. 遮光使光照时间缩短
D. 适当多浇水

52. ('02 广东、河南)浅海中牡蛎与鱼类、节肢动物、棘皮动物等生物生活在一起。这些生物构成了

()

- A. 群落
B. 种群
C. 生态系统
D. 生态因子

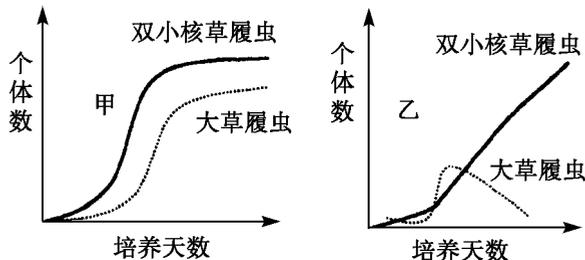
53. ('02 广东、河南)森林群落中,下层植物较上层植物光合作用强度低,因为下层

()

- A. 光照强度较弱
B. 红光及蓝紫光比例较低
C. 湿度较高
D. 温度较高

54. ('02 上海)下图中甲、乙两图分别表示大草履虫和双小核草履虫单独培养(甲)和混合培养(乙)时的种群增长速度。从该图所示的结果可以推断

()



- A. 双小核草履虫比大草履虫个体大
B. 双小核草履虫是大草履虫的捕食者
C. 双小核草履虫对环境的适应性更强
D. 大草履虫比双小核草履虫个体大

55. ('01 上海)今年我国东海多次发生赤潮,给海水养殖业带来重大损失。从生态学角度分析,产生赤潮的原因是 ()

- A. 大气中的 CO_2 增多
B. 工业和生活废水大量排入海洋
C. 树木的大量砍伐
D. 海洋石油的开采

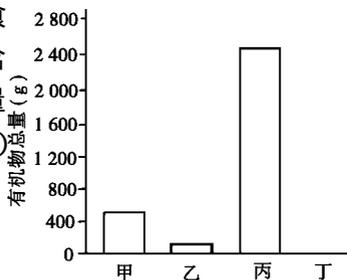
56. ('01 上海)下列生物现象中与温度因素密切相关的是 ()

- A. 鸟类的迁徙与繁殖
B. 仙人掌的叶片变态成刺状
C. 黄鱼季节性的洄游
D. 柑橘在北方不易存活

57. ('01 上海)下列因素中与光化学烟雾形成有关的是 ()

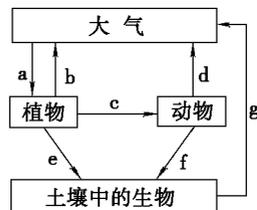
- A. 红外线
B. 紫外线
C. SO_2
D. CO_2

58. ('01 全国)如果一个生态系统有四种生物,并构成一条食物链。在某一时间分别测得这四种生物(甲、乙、丙、丁)所含有机物的总量,如右图所示。在一段时间内,如果乙的种群数量增加,则会引起 ()



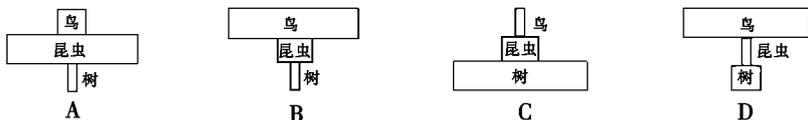
- A. 甲、丁的种群数量增加,丙的种群数量下降
B. 甲、丙、丁的种群数量均增加
C. 甲、丁的种群数量下降,丙的种群数量增加
D. 甲的种群数量下降,丙、丁的种群数量增加

59. ('01 广东)我国北方处于平衡状态的某森林生态系统,其碳素循环如右图,箭头和字母分别表示碳素传递方向和转移量。下列选项正确的是 ()



- A. 夏季 $a > b + c + e$
B. 秋季 $e + f < g$
C. 春季 $g = b + e + f$
D. 冬季 $d > c + f$

60. ('01 广东河南)一片树林中,树、昆虫和食虫鸟类的个体比例关系如下图所示。下列选项能正确表示树、昆虫和食虫鸟之间的能量流动关系的是(选项方框面积表示能量的大小)



二、非选择题

61. ('05 江苏)加拿大一枝黄花属双子叶多年生草本植物,原产北美,作为观赏植物引入我国,现已在一些地区蔓延成灾,有“植物杀手”之称,严重威胁这些地区的生物多样性。

为了研究加拿大一枝黄花在某地区的分布与危害性,有人做了如下调查:将调查的地块划分成 10 等份,每份内取 1 个样方,分别统计各样方内的植物种类和数量,计算各种植物的种群密度。近五年植物种群变化的调查结果汇总如下:

(单位/株·m⁻²)

年份 种名	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
加拿大一枝黄花	1.9	5.1	9.4	15.1	16.5
狗牙根	8.0	6.2	5.6	3.9	1.6
巢菜	3.0	2.1	1.1	0.2	0
车前草	3.0	2.0	0.4	0	0
婆婆纳	3.2	2.8	1.7	1.3	0
泽漆	2.1	1.8	1.5	1.0	0
小藜	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0
狗尾草	3.2	2.5	1.5	1.1	0.6
繁缕	8.0	3.2	1.1	0.5	0
卷耳	5.4	1.4	1.0	0	0

(1)该群落中加拿大一枝黄花与其他植物间的关系是_____。

(2)本调查采用的方法是_____。取样的关键除应考虑样方的大小和数量外,还应_____。种群密度的计算方法是_____。

(3)从生物多样性保护的角度考虑,本调查结果给我们的启示是_____。

62. ('05 上海)湿地是地球上生物生产力最大的生态系统之一。它是天然的蓄水库,并能过滤和分解水中的污染物进而改善水质,被誉为“地球之肾”。湿地类型众多,如红树林、河流、湖泊和稻田等。

(1)湿地由于其特殊的水文及地理特征,具有_____和_____等生态功能。

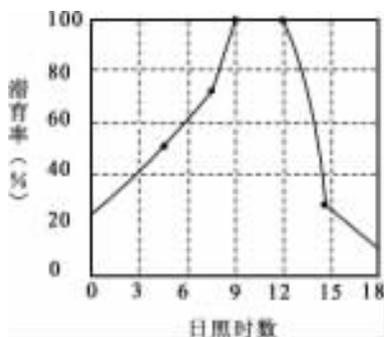
(2)在红树林等湿地生态系统中,碳元素主要通过_____过程被固定在有机物中,并沿着_____进行传递。

(3)与生物多样性丰富的湖泊相比,稻田的_____稳定性较低。

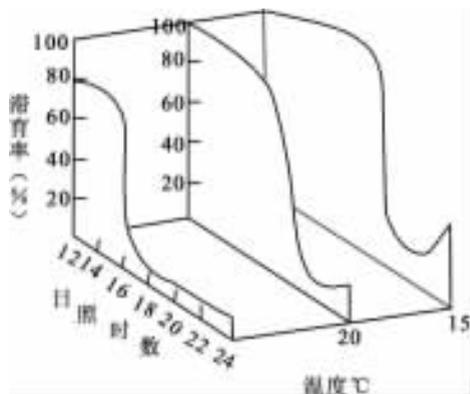
(4)调查表明,我国相当一部分湖泊已不同程度富营养化,原因是含氮、磷等元素丰富的污染物的排放量超过了湖泊_____的限度,使其自动调节能力下降。富营养化水体中造成鱼类大量死亡的原因有_____等。

63. ('05 广东)生物生存所依赖的无机环境因素对生物有重要作用。

(1)图甲表示玉米螟(一种昆虫)的幼虫发生滞育(发育停滞)与日照长短的关系。据图可知日照时数为_____小时,玉米螟幼虫滞育率最高;日照时数达 18 小时,不滞育玉米螟幼虫约占_____%,此条件也适于_____植物开花。



图甲



图乙

(2)图乙表示一种夜蛾蛹的发生滞育与日照长短及温度的关系。据图可知,当温度30℃,日照时数为_____小时,这种夜蛾蛹的滞育率最高,达_____%;与上述相同日照条件下,温度20℃时,夜蛾蛹的滞育率达到_____%。可见夜蛾蛹发生滞育是_____因素综合作用的结果。除上述因素外,影响夜蛾生长发育的无机环境因素还可能有_____等。

(3)一般来说,影响昆虫昼夜活动的主要环境因素是_____。

64. ('05 广东)回答下列有关生态的问题。

(1)大气中二氧化碳的浓度,在陆生植物繁茂的北半球中纬度地区冬季高于夏季,呈现明显的季节变化。这是因为:_____。

(2)右图表示一个森林生态系统中的食物网。图中数字表示该生物的个体数量,括号内的数字表示该生物的平均体重。据图回答:

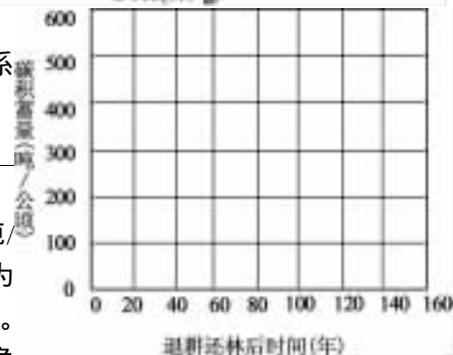
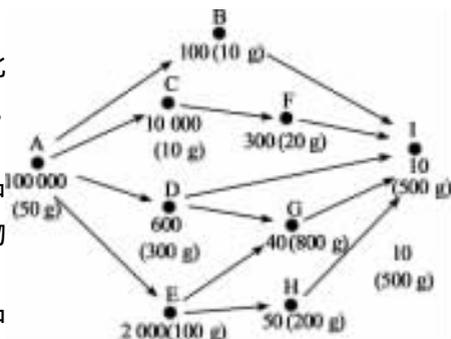
1)该食物网中占据第三营养级的生物有 A~I 中的_____。

2)若初级消费者中,_____被除去,则对该生态系统能量流动的影响最大。

3)若除去 G 后,在一定时间内,生产者数量将_____。

(3)南方某地有一片热带雨林,最初碳积蓄量 500 吨/公顷,此时,总生产量每年为 60 吨/公顷,叶的呼吸量为 25 吨/公顷,生长量为 5 吨/公顷,枯死量为 10 吨/公顷。已知总生产量 = 生长量 + 枯死量 + 呼吸量,则该地的净生产量是_____吨/公顷,非同化器官的呼吸量是_____吨/公顷。

1)该林地因人破坏,碳积蓄量逐年下降,降至 200 吨/公顷时,该林地进一步被开垦为农田。经过估算,在开垦为农田的 5 年间,碳积蓄量每年减少 20 吨/公顷。5 年后退耕还林,退耕还林后的 60 年内,碳积蓄量以每年 5 吨/公顷的量增加,60 年后以每年 2 吨/公顷的量增加。在上图中标出退耕还林后的 160 年内该林地的碳积蓄量的变化。从该图可读出,要恢复到该片雨林最初的碳积蓄量需要_____年。



2)通过本例,请从保护森林的意义及生态学的角度谈谈你的感想:_____。

65. ('05 广东)近年来,我国东南沿海水域富营养化严重,赤潮灾害频繁发生,这对海洋渔业和生态环境造成严重破坏。请回答以下问题:

(1)富营养化的海水为赤潮生物大规模爆发提供了_____。

(2)许多赤潮生物体内含有毒素,分泌或死亡后释放到海水中,致使海洋动物生理失调或死亡。赤潮爆发时常引起海鸟、鱼、虾和贝类等的大量死亡,甚至会通过食物链进入人体引起中毒。请写出赤潮生物引起人中毒的食物链。

(3)海水的 pH 一般在 8.0~8.2 之间,赤潮发生时海水 pH 可达 8.5 以上,有的甚至达到 9.3 以上。请分析赤潮引起海水 pH 值上升的主要原因。

(4)除了产生生物毒素和引起海水 pH 变化以外,请另举一例说明赤潮对海洋环境的危害。

66. ('05 广东)拟谷盗是危害粮食的一类昆虫,现将甲、乙两种拟谷盗等量混养在不同环境条件下的同种面粉中。培养一段时间后,分别统计两种拟谷盗种群的数量(以两种拟谷盗数量总和为 100%)结果如下表:

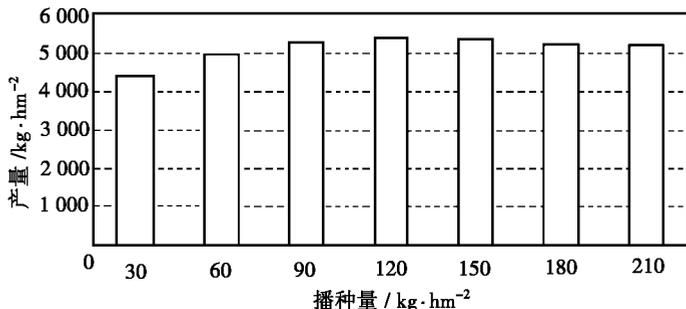
环境条件	甲拟谷盗(%)	乙拟谷盗(%)
湿热	100	0
干热	10	90
湿温	86	14
干温	13	87
湿冷	31	69
干冷	0	100

①甲拟谷盗与乙拟谷盗两个种群之间的关系为_____。

②在本实验中,引起两种拟谷盗种群数量变化的非生物因素是_____。

③从实验中可看出,在同一环境条件下两种拟谷盗种群的数量变化不同,表明物种的_____因素起作用。

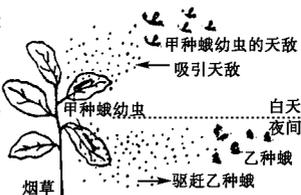
67. ('04 江苏)过去人们以为作物播种密度越大,产量越高。在保证营养需要的情况下,有人对小麦的产量与播种量的关系进行了研究,结果如下图所示。



(1)根据上图分析,当播种密度过大时小麦产量将_____。

(2)从影响光合作用效率的因素分析,产生上述现象的原因是_____。

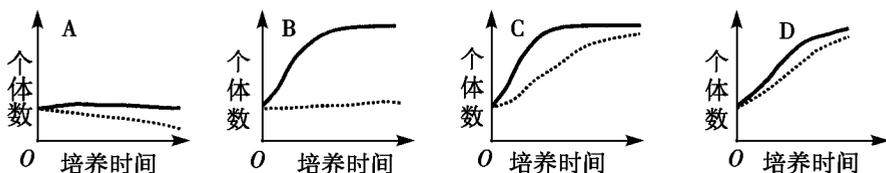
68. ('04 全国)当烟草叶片受到甲种蛾幼虫的采食刺激后,会释放出挥发性的化学物质。这种化学物质白天会吸引甲种蛾幼虫的天敌,夜间会驱赶乙种蛾,使其不能在烟草叶片上产卵(乙种蛾幼虫也采食烟草叶片),如图所示。试回答:



- (1)甲种蛾幼虫与天敌的种间关系是:_____。
- (2)甲种蛾幼虫与烟草的种间关系是:_____。
- (3)甲种蛾幼虫与乙种蛾幼虫的种间关系是:_____。
- (4)写出图中所示生物的食物链:_____。

69. ('04 上海)水田中生活着一种无色草履虫(单细胞动物),以细菌和真菌为食,但常因与绿藻共生而成为绿色草履虫,该草履虫即使没有食物也能依赖共生的绿藻而生存。

- (1)绿藻可以为共生的草履虫生存提供_____和_____。
- (2)现有一批绿色草履虫,请设计一个既能除去绿藻,使之成为无色草履虫,又能保证其存活的简单的培养方法:_____。
- (3)将破碎的绿色草履虫培养,可以获得共生的绿藻种群。培养液中除须含有_____外,还须置于_____处培养。
- (4)将绿色草履虫和除去绿藻的无色草履虫,在四种实验条件下培养。实验条件是①“有光—食物丰富”。②“有光—食物贫乏”。③“无光—食物丰富”。④“无光—食物贫乏”。下图所示的生长曲线是四种实验条件下所得的结果,则对应于图 A、B、C 和 D 结果的实验条件分别是 A:_____ B:_____ C:_____ D:_____ (用序号表示),绿色草履虫和无色草履虫在暗处共同培养时,在食物上存在着_____关系。



请依据以上信息回答下列问题:

(1)真菌与飞蝗的关系是_____,蛙与飞蝗的关系是_____。(将正确的答案前的字母填在相应的横线上)

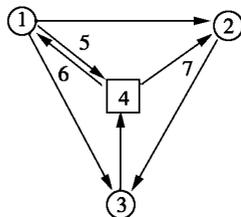
- A. 共生 B. 寄生 C. 捕食 D. 腐生

(2)当雨量充沛、空气相对湿度在 70% 左右时,飞蝗产卵数量比空气干燥时要_____。

(3)在干旱的气候下,飞蝗发生量变化趋势是什么?可能的原因是什么?

70. ('03 广东)右图为碳元素在生态系统中循环的模式图,图中“圆圈”表示生态系统的生物成分,“箭头”表示过程。请据图回答:

- (1)③为_____,④为_____。
- (2)6 为_____,7 为_____。
- (3)碳元素在生物群落内部传递是沿_____实现的。
- (4)陆地生态系统的食物链中占有碳元素最多的营养级是_____。



71. ('03 上海)地球上的生物形形色色 结构和生存方式多种多样。根据主要环境因素影响的不同,请你对下列生命现象进行归类,将同一类的序号写在一起并说明理由。

- ①沙漠蜥蜴体覆厚鳞
- ②仙人球的刺状叶
- ③蛙类冬季入土休眠
- ④鳗鱼季节洄游
- ⑤沙漠跳鼠无汗腺

分类结果: 1. _____ 2. _____

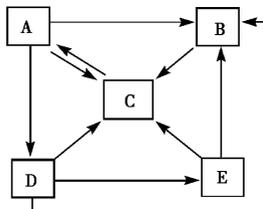
理由: _____。

72. ('03 广东)目前我国一些地区引进的大米草、水葫芦等外来种急剧生长,甚至取代了当地的优势物种,这一现象引起了各界的关注。请依据生态学原理回答:

- (1)外来种对侵入地区定居扩张的原因是 _____ 和 _____。
- (2)外来种对原有生态系统产生的影响是 _____。

73. ('03 广东、河南)在我国温带水域,水葫芦生长旺盛,既可消耗水体中多余的养分,又可作为饲料和绿肥,发挥了较好的生态效益。然而,把它们引种到亚热带水域却因生长过于旺盛而引发了生态灾难。请简要说明产生这种差异的自然地理原因。

74. ('02 上海)某同学在生活实践区的宿舍窗台上见到了一个实验装置,如右图。根据瓶上粘贴的标签知道这是两星期前留下的。这个小生态系统能在较长时间内保持生态平衡,是由于其中的绿色植物能为动物提供 _____ 和 _____。动物生命活动过程中产生 _____,能提供植物进行光合作用合成有机物。在这小的生态系统中,能量的流动特点是 _____。



75. ('02 广东、河南)下表是对某水生生态系统营养级和能量流动情况的调查结果,表中 A、B、C、D 分别表示不同的营养级, E 为分解者。Pg 表示生物同化作用固定能量的总量, Pn 表示生物体贮存的能量 (Pn = Pg - R), R 表示生物呼吸消耗的能量。

单位: 10² 千焦/m²/年

	Pg	Pn	R
A	15.9	2.8	13.1
B	870.7	369.4	501.3
C	0.9	0.3	0.6
D	141.0	61.9	79.1
E	211.5	20.1	191.4

分析回答:

- (1)能量流动是从 A、B、C、D 中的哪个营养级开始的?为什么?
- (2)该生态系统中能量从第三营养级传递到第四营养级的效率是多少?
- (3)从能量输入和输出角度看,该生态系统的总能量是否增加?为什么?

76. ('01 上海)调查某草原田鼠数量时,在设置 1 公顷的调查区内,放置 100 个捕鼠笼,一夜间捕获鼠 32 头,将捕获的鼠经标记后在原地释放。数日后,在同一地方再放置同样数量的捕鼠笼,这次共捕获 30 头,其中有上次标记过的个体 10 头。请回答下列问题:

- (1)若该地区田鼠种群个体总数为 N,则 N = _____ 头(计算公式是: N:[a] = [b]:[c])。

A. 30 B. 32 C. 64 D. 96

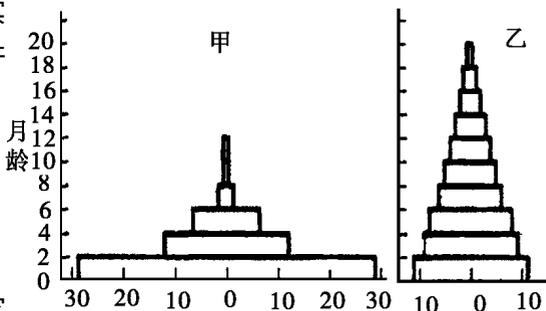
2006

(2)要使上面所计算的种群个体总数和实际相符,理论上在调查期必须满足的两个条件是_____

- A. 较多个体迁出调查区
B. 调查区内没有较多个体死亡
C. 调查区内没有较多个体出生
D. 有较多个体迁入调查区

(3)调查甲、乙两草原所捕获鼠的月龄,它们的月龄构成如图。据图分析:_____草原

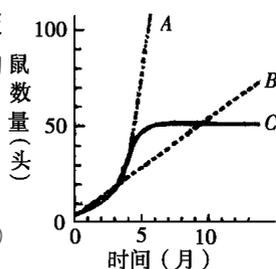
的田鼠种群属于_____型;_____草原的田鼠种群属于_____型,可以预测,该草原鼠害将会严重,必须作好防治准备工作。



(4)若某种群有成鼠 a 头(计算时作为亲代),每头雌鼠一生产仔 16 头,各代雌雄性比例均为 1:1,子代幼鼠均发育为成鼠,所有个体的繁殖力均相等,则从理论上计算,第 n 代产生的子代数数为_____。

- A. $a \times 8^{n-1}$ B. $a \times 8^{n+1}$ C. $a \times 8^n$ D. $a \times 8^{n-2}$

(5)若将雌雄成鼠各若干头,放在大小一定的笼内饲养,让它们交配繁殖,且供给足够的饵料和水,则笼内鼠数变化和饲养时间之间的关系,应为右图中的曲线_____。



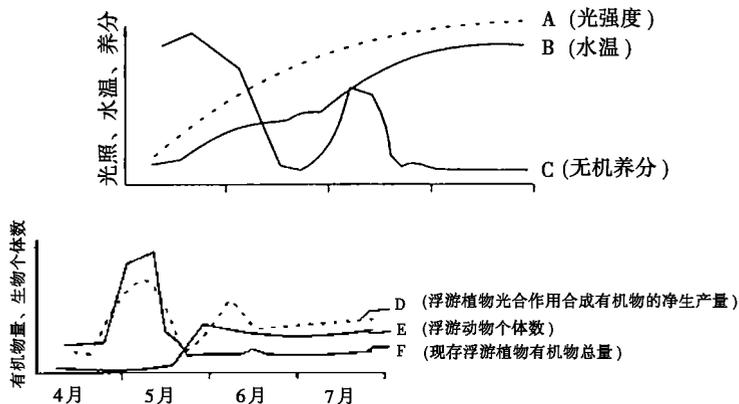
77. ('01 广东、河南)对绝大多数生物来说,没有水就不能存活。地球上如果没有水,也就没有生命。

(1)水在植物生命活动中的意义:①_____;②_____;③_____。

(2)在全球水循环中,陆地水主要通过_____和_____方式进入到大气层中。

(3)我国西部地区干旱缺水,为改善这种状况可采取植树种草的措施,因为森林和草地具有保持水土、_____和_____等功能。

78. ('01 广东、河南)有人连续几年在 4 月至 7 月间,对某湖泊生态系统中几种生态因子进行调查,几年的调查结果基本一致,对调查数据整理如下图(曲线仅示变化趋势)。



(D 为浮游植物光合作用合成有机物的净生产量)(E 为浮游动物个体数)(F 为现存浮游植物有机物总量)

请通过分析图中所示各生态因子的变化及相互关系回答:

(1)在 4 月至 7 月间,该生态系统中浮游植物光合作用合成有机物的净生产量(总生产量减去呼吸消耗量)发生较大变动,影响这种变动的非生物因素主要是什么?判断的依据是什么?

(2)在 4 月至 5 月上旬,该生态系统中浮游植物光合作用合成有机物的净生产量和现存浮游植物有机物总量均明显增加,其主要原因是什么?在 5 月中旬开始,两者又明显下降,主要原因是什么?

(3)在 5 月下旬至 6 月上旬,该生态系统中浮游植物光合作用合成有机物的净生产量出现迅猛增长,但这段时间内,现存浮游植物有机物总量并未增加,原因是什么?

【解题点评】

1.C 点评 本题考查的知识点是种群、群落、生态系统的基本概念。根据种群、群落、生态系统的基本概念可知,物种、种群、群落在组成上是由同种生物个体或不同种生物个体组成,不包括非生物因素。而生态系统在组成上是由不同种生物个体(生产者、消费者和分解者)与非生物的物质和能量组成的,包括有非生物因素。

2.C 点评 本题考查的知识点是对生态系统的组成成分与结构的理解。在生态系统中,各种动物所处的营养级并不是一成不变,在不同的食物链中可处于不同的营养级上,个别动物不一定是消费者,如蚯蚓则为分解者;硝化细菌能通过化能合成作用合成有机物,则属于生产者。生产者属于自养生物,是生态系统的主要成分。

3.D 点评:本题考查的知识点是生态系统中的能量流动。生态系统中能量的最终来源是太阳光能。

4.D 点评:本题考查的知识点是四分体的概念。四分体是指联会的一对同源染色体含有四条染色单体的现象。联会和四分体只在减数分裂过程中形成,在有丝分裂过程中不形成四分体。

5.A 点评:本题考查的知识点是生态因素对生物的影响。叶蜂产卵于叶上,易受环境因素的影响,也易被其他生物捕食,存活率最低,为甲曲线;泥蜂贮存其他昆虫的幼虫为子代的食物,因食物的多少受到其他生态因素的制约,但贮存的食物对幼虫的存活有利,所以开始时泥蜂的存活率也较低,但之后要比叶蜂高,为乙曲线;蜜蜂是自身制造食物,幼虫由工蜂直接喂养,存活率较高,为丙曲线。

6.C 点评 本题考查的知识点是对种群、群落和生态系统知识的理解。种群的特征、数量变化和群落结构,都与环境中各种生态因素有着密切的关系。研究种群数量变化规律,有利于确定合理的生物资源利用。对生态系统来说,农田、北极苔原生态系统的生物种类少,结构简单,故抵抗力稳定性较低,森林生态系统的生物种类繁多,结构复杂,抵抗力稳定性高,森林生态系统的垂直结构,对太阳能的利用率高。

7.BD 点评 本题考查的知识点是臭氧层的作用。臭氧在大气平流层形成一层可吸收紫外线的保护层,避免了紫外线对陆生生物的伤害。臭氧层被严重破坏,则会导致较多的紫外线

辐射到达地球表面,严重损伤动植物,并使人类皮肤癌的患病率大大提高。

8.B 点评:本题考查的知识点是“S”型增长曲线的生物学意义。渔业中通常以重量为产量的指标。影响资源重量的有两个因素,即自然死亡率和渔捞死亡率(即捕鱼量);同样也有两个使资源重量增加的因素,即生长量和补充量。如要维持持久产量,就要使种群保持平衡,即要:

自然死亡率+渔捞死亡率(即捕鱼量)=生长量+补充量,这意味着在资源未利用期内,资源种群大致年复一年地保持平衡。当开始利用资源时,受利用种群开始变小,渔捞死亡量(即捕鱼量)必须由以下三种方式得到补偿:①更大的补充量;②更大的生长量;③减少自然死亡。由此产生了什么样的种群密度水平能保证最大的产量?格雷厄姆提出了S-型曲线理论:根据逻辑斯谛方程,当种群密度处于S型增长曲线的拐点 $K/2$ 时,种群增长量最大。

9.C 点评:本题考查的知识点是不同类型的生态系统中所含有的物种种类、数量及其变化的情况比较。热带雨林、温带落叶林、北方针叶林、北极苔原四个生态系统,自左至右物种种类和数量是依次由多到少,营养结构上是依次由复杂到简单,自动调节能力是依次减弱。因此,分析曲线可知,动物物种多样性程度是自左至右依次减弱,符合曲线①;自动调节能力是自左至右依次减弱,动物数量的变化是自左至右依次增强,因而动物数量易变程度符合曲线③。

10.C 点评:本题考查的知识点是保护物种的多样性。外来物种的入侵或引种到缺少天敌的地区,会导致原地区原有物种的生存受到威胁,因此不能随意引进外来物种。对危害农、林、牧业的害虫或鼠类,从保护物种多样性原则出发,应加强灭害工作,但不应彻底消灭,而是把数量控制在较低水平。将东北虎迁入野生动物园繁育,属于物种多样性保护的措施之一,进行部分的野外回归实验,是为了增强动物对自然环境的适应能力,增加野生动物的数量,目的是保护物种的多样性。

11.A 点评:考查知识点为生物多样性的保护措施,就地保护是保护生物多样性的最为有效的措施,主要指建立自然保护区。

12.C 点评:考查知识点为生态系统的类型和特点,农田生态系统是在人的作用下才朝着对人类有益的方向发展的。

13.B 点评:本题考查生态系统稳定性的有关知识。生态系统的自动调节能力取决于生态系统自身的净化能力和完善的营养结构。所以,生态系统的成分越单纯,营养结构越简单,自动调节能力越小,抵抗力稳定性越低,比如北极冻原生态系统的生态系统;生态系统中各个营养级生物种类越多,营养结构越复杂,自动调节能力越大,抵抗力稳定性就越高,比如热带雨林。

14.C 点评:本题考查非生物因素影响植物的分布。雅鲁藏布大峡谷地区出现这种植被分布状况是由于随着海拔高度的增加,气温不断降低所致。

15.C 点评:本题考查种内斗争的知识点。田鼠种群中个体数量增加,“竞争”才会加剧。发生流行病,田鼠数量减少,鹰数量增加,田鼠数量减少,迁出率增加,田鼠数量也会减少。本题中只有繁殖力提高,田鼠种群中个体数量才会增加。本题用“竞争”来设问,似有不妥,因为“竞争”一词是针对种间关系的,但对做题影响不大。

16.D 点评:本题考查生态系统的稳定性。在自然条件下,生态系统正常发展方向是向抵抗力稳定性方向发展。物种组成多样和营养结构复杂及功能完善都能提高生态系统的抵抗力稳定性。食物链缩短,说明生态系统中生物的种类减少,营养结构变得简单了,抵抗力稳定

性下降。

17.D 点评:本题考查生态系统中能量流动的计算问题。由题意可写出三条食物链,分别是:①植物→人;②植物→羊→小型肉食动物→人;③植物→羊→人。设通过①②③三条食物链消耗的植物分别为 a 、 b 、 c ,则 $a \times 10\% = 1 \times 1/2$, $b \times 10\% \times 10\% \times 10\% = 1 \times 1/4$, $c \times 10\% \times 10\% = 1 \times 1/4$, 求出 $a=5$, $b=250$, $c=25$, 进而求出 $a+b+c=280$ 。

18.D 点评:本题考查生态系统中能量流动的计算问题。由于该种群每年最多可增加 300 吨,所以每年最多捕捞量不能超过 300 吨,否则黄泥螺的数量会越来越来少,直至灭绝。

19.A 点评:本题考查生态系统的结构。初级消费者是直接以植物为食的,蚯蚓能把有机物分解成无机物是分解者,蜘蛛和蛇都是肉食性动物,白蚁食性很广,其营养物质来源于植物,以植物性纤维素及其制品为主食,兼食真菌和木质素,偶尔也食淀粉、糖类和蛋白质等等。就本题来看白蚁是以枯枝落叶为食物的,利用枯枝落叶中的有机物来提供营养,但白蚁不能把枯枝落叶中的有机物转变为无机物,所以白蚁属于初级消费者。

20.C 点评:本题考查生态系统的稳定性。生态系统发展到一定时期,它的结构与功能保持相对稳定,能量流动与物质循环保持动态平衡,生物成分之间相互制约、相互协调,具有一定的自动调节能力。

21.D 点评:本题考查生物多样性的保护。为合理开发和保护海洋鱼类资源,可以采取适时、适量地捕捞成鱼,实行休渔期,划分休渔区,控制鱼网网眼大小,制定相应的法律法规等措施。

22.A 点评:本题考查了春季低温潮湿、夏季高温干旱对植物光合作用和蒸腾作用的影响。从图表所给的数据分析可知,甲型叶表面积大、体积相对较小、表皮较薄,生长在春季,利于光合作用。而乙型叶表面积较小、体积与甲几乎没有差别、表皮且较厚,可以减少水分散失,适合生长在夏季高温干旱的地区。

23.C 点评:本题考查了非生物因素中的光对生物的影响。小麦和玉米是阳生植物。在强光下长得最好,蛾类对可见光不敏感,而对黑光灯(如紫外线)敏感,影响水体中生物群落的垂直分布的主要因素是光,日照时间的长短也能影响动物的繁殖活动。

24.D 点评:本题考查各种生态系统的特点。森林生态系统动植物种类繁多,群落的结构复杂,自动调节能力强。草原上生活着多种动物,但由于缺水,两栖类和水生动物非常少见。生态系统的能量流动具有两个明显的特点:单向流动和逐级递减。任何自然生态系统中,生产者、消费者和分解者是紧密联系、缺一不可的。

25.C 点评:本题考查食物网的有关知识。生态系统的食物网是由互有联系的食物链构成,一条食物链的环节数(营养级)一般为 4~5 个,因为能量沿食物链向下流动时逐级递减,当能量少到不足以维持一个营养级生存时,那么食物链到了最高的营养级,互有联系的食物链构成食物网,使得一种生物可能会处于几个营养级,其中的生物除了捕食关系外,还可能存在竞争关系。另外,最高营养级的生物不是被下一种生物捕食的。

26.C 点评:本题在知识点方面主要考查的是种间关系和种群增长曲线,在能力方面主要考查识图、析图能力。分析图中曲线可知:a 种群与 b 种群不可能为捕食关系,因为 a 种群的消长与 b 种群的消长无关,因此 a、b 两种群可能为竞争,也可能没有直接关系。另外从图中可直接判断出 a 种群增长曲线为“S”型, b 种群增长曲线既不呈“S”型也不呈“J”型。

27. B 点评:本题考查了能量流动的特点。生态系统的能量传递效率为 10% ~ 20% ,能量流动的特点是单向流动和逐级递减的 ,由此可以判断 $a > b + d$ 。

28. B 点评:本题考查生物因素对生物的影响。 N_1 和 N_2 两种群数量变化曲线特点为“先上升者先下降 ,后上升者后下降” ,两者相互制约 ,符合捕食关系。 N_1 数量高于 N_2 ,营养级别 N_1 低于 N_2 ,可确定 N_1 为被捕食者 , N_2 为捕食者。

29. C 点评:本题考查非生物因素对动物繁殖的影响。光对生物的生命活动有显著的影响 ,光照时间的长短影响生物的繁殖活动 ,此外光对动物的影响还体现在对动物体色、视觉、发育和习性等方面 ;温度对动物的影响体现在形态、习性、生长发育等方面 ;水是生物体不可缺少的组成部分 ,生物的新陈代谢必须溶解在水中才能进行 ,水还是限制陆生生物分布的重要因素 ,食物是动物生存的先决条件 ,只有食物条件充足 ,动物的一切生理活动才成为可能。

30. C 点评:本题考查生态系统的物质循环。寒带地区温度低 ,微生物的代谢活动弱 ,对有机物的分解能力低 ,致使残枝落叶大量积累 ,而不能及时分解 ,使生态系统的物质循环出现了障碍。对残枝落叶进行有限度地人工火烧 ,既能保证微生物有足够的食物 ,又可以加速残枝落叶的分解 ,促进了生态系统的物质循环。

31. B 点评:本题考查播种比例与收获比例比较和识图能力。分析题中的表格可知 :当大麦:燕麦是 1:4 时 ,收获的种子约是 1:3 ;当二者之比为 2:3 时 ,种子收获量之比约为 1.5:1 ;当二者之比为 4:1 时 ,种子收获量之比约为 8:1。由此可判定大麦种子的收获量要远远大于燕麦种子的收获量。

32. A 点评:本题考查生态系统的特点与分解者的关系。因为热带雨林生态系统的生物种类多 ,营养结构复杂 ,其物质循环和能量流动的速度快。也就是说残枝落叶等有机物分解速度快、利用率高 ,残枝落叶在地面上或被动物所食 ,或被分解 ,很少积累 ;温带森林主要是落叶植物多 ,由于温度和水分等因素影响 ,残枝落叶等含有的有机物被分解者分解的速度慢 ,积累的有机物多。

33. A 点评:本题考查非生物因素对动物的影响。光对动物的热能代谢、行为、生活周期和地理分布等都有直接或间接的影响 ,在物理因素中 ,温度对生物的影响显著 ,温度影响动物新陈代谢的强度 ,因而也影响生长发育的速率以及生物的数量与分布 ;水是决定陆生生物分布的一个重要因素 ,而土壤为动物提供栖息地 ,反过来生物的生长代谢产生各种代谢有机物不断改变土壤的结构 ,所以土壤不仅是生物赖以栖息的环境 ,它还是生物活动的产物。故土壤对生物分布影响最小。

34. A 点评:本题考查识图能力和分解者与有机物含量关系。横坐标是土壤中有有机物的含量 ,纵坐标是落叶供给量。对于 a 点来说 ,落叶的供给量最多 ,而土壤中有有机物的含量却最少 ,说明分解者的分解作用最强 ;对于 c 点来说 ,落叶的供给量最少 ,而土壤中有有机物的含量却最多 ,说明分解者的分解作用最弱 ,而 b 点则处于中间。

35. C 点评:本题考查温度对性别比例的影响。根据题意 ,A 图随温度的升高 ,雄性出现的比例迅速增多接近于 100% ;图 B 随温度的升高 ,雄性出现的比例迅速下降 ;图 D 雌性出现的比例大致相等 ,不受温度的影响。故图 C 符合题意。

36. B 点评:本题考查生态系统的成分。绿藻能利用光能制造有机物 ,属于生产者 ,蚯蚓能将土壤中的有机物分解成无机物 ,故属于分解者。

37. B 点评:本题考查非生物因素阳光对植物的影响。影响菊花开花的最主要的非生物因素是日照长短,菊花属于短日照植物,自然条件下只有在秋末短日照时才会开花。题干中明确要求使菊花推迟开花,故最关键的措施应是延长光照时间,推迟短日照来临即可。

38. A 点评:本题考查非生物因素光照对生物的影响。鹦鹉学舌是对声音刺激作出条件反射,含羞草触动后闭合是对接触刺激作出的反应。

39. D 点评:本题考查环境保护有关知识。一个生态系统的平衡问题能否维持,在现在的情况下,很大程度上受人的影响较大,所以要保护生态平衡,就要采取措施加以保护。

40. C 点评:本题考查生态系统中的物质和能量的多级利用。此图是典型的“物质能量的多层分级利用”生态系统,其利用秸秆产生食用菌和蚯蚓等生产设计。秸秆还田本是保持土壤有机质的有效措施,但秸秆未经处理直接返回土壤,需要经过长时间的发酵分解,方能发挥肥效。现在先把秸秆变成家畜喜食的饲料,而后以家畜的排泄物及秸秆残渣来培养食用菌,生产食用菌的残余物又用于繁殖蚯蚓,最后才把利用后剩下的残物返回农田,这样提高了系统总能量的利用率,效益就会更好。虽然最终还田的秸秆有机质的肥效有所降低,但增加了食用菌、蚯蚓,特别是畜产品等,明显增加了经济效益,并减少了废物对环境的污染。但根据生态系统能量流动的特点,分级利用的级数不能过多。结合图示分析,作物通过光合作用固定了太阳能,是流经此生态系统的总能量,作物的籽实、家畜、蚯蚓等可以供人们食用或利用,充分实现了物质的再利用和能量的多级利用,所以 A、B 和 D 选项符合题意。而 C 选项,虽然在有的生态系统中,由于食物链延长,能量逐级损耗,系统总能量利用效率降低,但不符合本题图示,本题此生态系统无论物质还是能量均实现了多级利用,符合生态学原理。所以本题结合图示分析是正确解此题的关键。

41. C 点评:本题考查食物网中的食物链。食物链是生物由于食物关系而构成的,食物链是生产者和消费者构成。一条食物链的环节数(营养级)一般为 4~5 个,因为能量沿食物链向下流动时逐级递减,当能量少到不足以维持一个营养级生存时,那么食物链就到了最高的营养级。

42. D 点评:考查生态系统中,各种生物之间的关系。地球上生存下来的生物是适应环境的,所有表现出来的现象都是对环境的适应。当林鸽群较大时不容易被苍鹰捕食,鲈鱼有时捕食鲈鱼的幼鱼,从而控制该物种的数量或防止成年鲈鱼饿死,这都有利于鲈鱼种的维持,猴群中猴王,具有食物和配偶优先权,这样繁殖产生的后代更加强壮,对种的保持是有利的,物种间捕食对一个种有利,对另一个物种同样有利,这是因为他们之间通过捕食与被捕食的关系,进行着相互选择,优胜劣汰,各自发展了自己适应环境的有利变异。

43. C 点评:本题考查了水分对植物生长发育的影响。雨水充足,树木生长旺盛,形成的年轮带宽,相反则形成的年轮带窄。从图中可以看出,第①个 5 年间,雨水较少,年轮较窄,相对的第 3 个年轮较宽,即指 3 年雨水相对较多,故①-乙,以此类推,则可以选出正确答案。

44. D 点评:本题考查生物群落的垂直结构。生物群落具有明显的分层现象,这在森林生态系统更加明显。对于植物来讲,阳光对植物生理和分布起决定性的作用,所以决定植物分层的主要生态因素是阳光;在森林生态系统中,动物也有垂直分层现象,这与动物的食物有关。

45. B 点评:本题考查日照对生物的影响。黄麻属于短日照植物,在南方地区种植,可正常开花结果。当将黄麻北移在山东地区种植时,由于日照时间长(夏天在 14 小时以上),光合

作用时间长,黄麻的营养生长旺盛,茎秆粗壮,产量高;因为在北方地区失去了短日照条件,所以出现开花推迟或不开花现象。若在北方栽种时,进行适当遮光处理(控制光日照时间),黄麻也会出现开花结实现象。

46.D 点评:本题考查阳光对植物分布的影响和物理学有关光谱的知识。阳光对植物的生理和分布起着决定性作用。在海洋里,随着深度的增加,光线逐渐减弱。所分布的植物种类也有差别,这是由于光谱成分不同(不同的光谱,对海水的穿透能力不同)。

47.B 点评:本题考查学生根据已有的生物学知识来分析问题、解决问题的能力。生物体的结构与功能是相适应的,从题目给出的图中我们可以看出,该哺乳动物具有较长的尾和较长的下肢,根据我们已有的知识可知道,较长的尾具有平衡作用,较长的下肢适于跳跃行走;从形态特征看,该动物体形较小,类似于鼠类,鼠类是夜行性动物。

48.C 点评:本题考查学生识图及分析解决问题的能力。在良好的环境条件下,小球藻通过分裂繁殖,其细胞数量呈几何级数增加,表现为“J”曲线(丙);鸡每天产一枚蛋,随着时间的增加,产蛋量增多,应为甲曲线;竹子生长有一个高峰期,达到一定高度后,生长变慢,符合乙曲线图。

49.C 点评:本题考查环境污染的知识。由于二价铁是褐色的,三价铁是棕色的,所以钢铁厂放出的困扰居民的棕红色烟雾是含有 Fe_2O_3 粉尘。而 P_2O_5 粉尘和 SiO_2 粉尘是白色粉尘。

50.D 点评:本题考查生产者的含义。生产者是能够利用环境中的无机物制造有机物,从而为消费者提供食物的生物。在生态系统中,生产者主要是绿色植物,还包括光合细菌、硝化细菌、硫细菌、铁细菌等自养生物。概括地说,生产者就是自养型生物。

51.C 点评:本题考查日照长短对植物开花的影响。菊花属短日照植物,在秋季开花,若使其在夏季开花,应当适当遮光,使光照时间缩短。

52.A 点评:本题考查生物的群落的概念。在一定的自然区域内,相互之间具有直接或间接关系的各种生物的总和,叫做生物群落。题目中是各种生物的总和,所以构成了群落。

53.AB 点评:本题考查光合作用和群落结构。因为在森林群落中,上层植物接受的光照强度较强,并且主要吸收红光和蓝紫光,致使下层植物光照强度减弱,接受的红光及蓝紫光比例较低。

54.C 点评:考查学生对种间斗争关系的理解。两种生物生活在一起,由于生活条件的一致而引起斗争的现象叫竞争。从题目给出的曲线图可以看出,两种草履虫单独培养,都能正常地生长,但把这两种草履虫混合在一起培养,一段时间后,大草履虫种群数量明显下降而双小核草履虫种群数量不受影响,这说明这两种草履虫在食物、空间的竞争能力方面,前者明显不如后者。

55.B 点评:本题考查赤潮的诱发因素。赤潮的产生因素是海水中含有的氮磷等无机物增多,浮游植物大量繁殖所致。大量的工业、生活废水及氮肥排到近海水体,为浮游植物大量繁殖提供了条件,是赤潮的主要诱发因素。由于海水污染,富营养化,浮游生物大量繁殖或死后分解,要消耗海水中的大量氧气,就会使鱼虾等生物缺氧而窒息死亡,另外,一些赤潮生物如鞭毛虫,会在水中放出毒素,使鱼类等生物中毒死亡。

56.CD 点评:本题考查非生物因素对生物的影响。生态因素中的温度对植物的分布有重要影响,如苹果、梨等不宜在热带地区栽种,柑橘不宜在北方栽种,温度同样影响着动物的生

活习性,如黄鱼的季节性洄游、动物的冬眠等。

57. BC 点评:本题考查环境知识——光化学烟雾形成因素。汽车、工厂污染源排入大气的碳氢化合物和氮氧化物等一次性污染物在阳光(紫外线)作用下会发生光化学反应,生成二次污染物。参与光化学反应过程的一次污染物和二次污染物的混合物(其中有气体污染物,也有气溶胶)所形成的污染现象称为光化学烟雾。

光化学烟雾对人体的呼吸系统如鼻、咽喉、气管和肺等有强烈的刺激作用,从而造成呼吸系统疾病。近几十年来,由于车辆废气物和工业废气的排放量大而集中,为光化学污染的产生提供了物质基础。车辆废气物和工业废气称为一次污染物,其中主要是碳氢化合物和氮氧化物。一次污染物在阳光(主要是波长为 310 nm 的紫外线)的作用下,会发生光化学污染而生成臭氧、甲醛等二次污染物,当二次污染物的混合物达到一定浓度时,就形成了烟雾状污染(光化学污染)。

污染空气中的二氧化硫会被加入的氧、水、臭氧等氧化成硫酸和硫酸盐,成光化学烟雾中的气溶胶的主要成分。1952 年英国伦敦的光化学烟雾事件,1 200 多人相继死去。

58. D 点评:本题考查食物链中各营养级之间的关系。食物链中营养级越高的种群,所含的能量越少。在该生态系统中,这四种生物之间形成的食物链是:丙→甲→乙→丁。如果乙的种群数量增加,则甲的种群数量下降,丙、丁的种群数量增加。

59. A 点评:本题考查生态系统的物质循环和能量流动。一年四季中,北方的冬季比较长,且以落叶林为主,因此,图中所示的碳素循环,应该主要发生在夏季。再根据能量的单向流动、逐级递减的特点,判断出正常答案为 A。

60. C 点评:本题考查能量金字塔和数量金字塔的关系。从生物个体来看,一棵大树上可能由成百上千个昆虫生活着,但是从能量的角度来考虑,一棵大树要比成百上千个昆虫的总能量要多得多。

61. (1)竞争

(2)样方法 随机取样 计算所有样方种群密度的平均值

(3)某些外来物种的引进和管理不当会导致生态灾难。引进外来物种应慎重,加强生物安全性监测

点评:本题考查的知识点是生物多样性的保护和植物种群密度的调查。

(1)群落中加拿大一枝黄花与其他植物生活在一起,为争夺空间和资源,属于竞争关系。(2)根据题目,对植物种群密度的取样调查为样方法,也就是在被调查种群的生存环境内随机选取若干个样方,通过计数每个样方内的个体数,求得每个样方的种群密度,以所有样方种群密度的平均值作为该种群的种群密度。(3)加拿大一枝黄花属于外来物种,它的引入,严重威胁原地区的生物多样性。从生物多样性保护的角度考虑,应该重视外来物种的引进和管理,对外来物种引进应慎重,要加强生物安全性监测、检疫,运用多种手段有效阻止有害物种入侵。

62. (1)调节水流量和控制洪水(蓄洪抗旱) 净化水质 (2)光合作用 食物链(网)
(3)抵抗力 (4)自动净化能力 溶氧量下降 有毒物质增加

点评:本题考查的知识点是湿地生态系统的特征与功能及水体富营养化产生的原因。

(1)湿地生态系统不仅具有明显的经济效益,而且还具有巨大的生态效益。常作为生活用水和工农业用水的水源,能补充地下水,是天然的蓄水库,起到调节水流量和控制洪水的作用。

(2)生态系统中,碳元素主要通过光合作用过程被固定在有机物中,并沿着食物链或食物网进行传递。(3)与生物多样性丰富的湖泊相比,农田生态系统的生物种类单一,营养结构,自动调节能力弱,所以抵抗力稳定性较低。(4)无论湖泊生态系统自动调节能力多么强,当氮、磷等元素丰富的污染物的排放量超过了自身自动净化能力,生态系统的相对稳定状态就会遭到破坏。富营养化的水体中藻类大量繁殖,死亡后被微生物分解湖水中溶氧量下降,有毒物质增加,造成大量鱼类死亡。

63.(1)9~12 90 长日照 (2)12 80 100 日照长短和温度 湿度 (3)光

点评:本题考查的知识点是非生物因素对生物发育的影响及分析图表获取信息的能力。

(1)由图甲不难看出,当日照时数为9~12小时,玉米幼虫滞育率为100%,为最高;日照时数为18小时,滞育率为10%,则不滞育率为90%,此时为长日照,因此适于长日照植物开花。

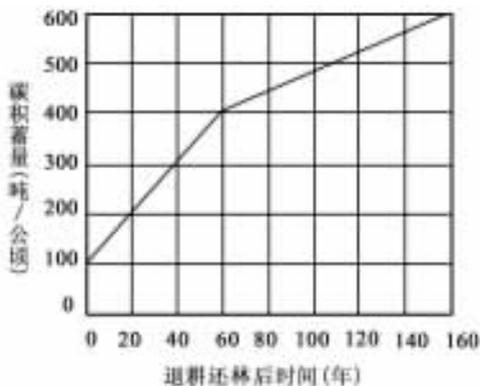
(2)图乙为三维坐标曲线图,由图知,温度为30℃时,应看最左边的一条曲线,此时日照时数为12小时,滞育率最高为80%;温度为20℃时,应看中间的一条曲线,此时日照时数同样为12小时,滞育率为100%;由此分析可得,夜蛾蛹发生滞育是日照长短和温度的综合作用。除此之外,影响夜蛾生长发育的因素还有湿度等。

(3)一般来说,影响昆虫昼夜活动的主要环境因素是光。

64.(1)夏季气温和光照都合适,光合作用旺盛,二氧化碳被植物吸收。冬季则光合作用减弱

(2)1)FGIH 2)E 3)减少 (3)15 20 1)见图110 2)森林可促进水循环,保持水土;防风固沙;调节气候;净化空气等。而生物原始群落在调节和保护环境方面的功能优于人工林

从本例来看,一个较稳定的森林生态系统,一旦被人为破坏,要恢复到接近原来的生态状况,是十分困难的,所以保护森林,对维护生态环境的稳定十分重要。



点评:本题考查的知识点是生态系统的组成成分和营养结构以及净生产量的计算问题。

(1)北半球夏季的气温和光照都比较适合于植物进行光合作用,因此大量 CO_2 被植物吸收,而冬季光合作用较弱。

(2)观察该食物网,在该食物网中共有6条食物链,分别是: $A \rightarrow B \rightarrow I$, $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow I$, $A \rightarrow D \rightarrow I$, $A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow I$, $A \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow I$, $A \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I$ 。所以处于第三营养级的生物有:FGHI。若除去初级消费者中的E,将影响GHI三种生物,因此对该生态系统能量流动的影响最大,而除去其他B、C、D三种初级消费者,影响的生物的种类都小于三种。若出去G,则会导致D、E数量增加,进而使得生产者数量减少。

(3)净生产量是指总生产量扣去呼吸量,应包括生长量和枯死量 $= 5 + 10 = 15$ 。由总生产量 $=$ 生长量 $+ 枯死量 + 呼吸量$,可得呼吸量 $= 60 - 5 - 15 = 45$,而叶呼吸量为25,所以非同化器官的呼吸量 $= 45 - 25 = 20$ 。碳积蓄量降至200吨/公顷后,又每年减少20吨/公顷,因此5年后碳积蓄量降至100吨/公顷,因此作图的起点为100吨/公顷,再开始退耕还林,在60年内碳积蓄量以每年5吨/公顷的量增加,那么60年共增加 $5 \times 60 = 300$ 吨/公顷,即在退耕还林后的第

60 年的碳积蓄量为 $100 + 300 = 400$ 吨/公顷,此后以每年 2 吨/公顷增加,在 100 年内可增加 200 吨/公顷,因此在退耕还林后的第 160 年的碳积蓄量为 $400 + 200 = 600$ 吨/公顷。据此可画出图中碳积蓄量的变化曲线(见答案)。从图中可读出碳积蓄量达到 500 吨/公顷需 110 年。对第二小题可根据森林生态系统的功能和以上事例,可得到相应答案。

65. (1)营养物质(N、P 等矿质元素);(2)藻类→浮游动物→鱼(或虾或贝类)→人;

(3)爆发的赤潮藻类在光合作用过程中,大量消耗海水中的 CO_2 ,从而使海水 pH 上升。

(4)①赤潮区域的水面被赤潮生物覆盖,降低了海水透光率,严重影响其他浮游植物、水草的光合作用;②处于消失期的赤潮生物大量死亡,海水中的溶解氧被大量消耗,使水体缺氧;③赤潮生物死亡后,分解产生大量有害气体,造成大气污染;④部分以胶着状群生活的赤潮藻,可使海洋动物呼吸和滤食器官受损。

点评:本题考查的知识点是水体富营养化以及环境污染问题。

(1)富营养化的海水含有大量的 N、P 等矿质元素,为赤潮生物大规模爆发提供了物质基础。(2)根据题意,很容易写出食物链为:藻类→浮游动物→鱼(或虾或贝类)→人。(3)赤潮藻类爆发,光合作用过程中大量消耗海水中的 CO_2 ,从而使海水 pH 值上升。(4)赤潮对海洋环境的危害会很多。①赤潮区域的水面被赤潮生物覆盖,降低了海水透光率,严重影响其他浮游植物、水草的光合作用;②处于消失期的赤潮生物大量死亡,海水中的溶解氧被大量消耗,使水体缺氧,水生物大量死亡;③赤潮生物死亡后,分解产生大量有害气体,造成大气污染;④部分以胶着状群生活的赤潮藻,可使海洋动物呼吸和滤食器官受损等等。

66. ①竞争 ②温度和湿度 ③遗传

点评:考查的知识点是影响生物的生态因素。

通过表格中 6 中环境条件分析,引起两种拟谷盗种群数量变化的非生物因素是温度和湿度。在同一环境条件下两种拟谷盗种群的数量变化不同,表明物种的遗传因素起重要作用。

67. (1)基本稳定(或不再增加,或略有下降) (2)植株过密,叶片接受光照不足,通风透气差, CO_2 供应不足

点评:考查光能利用率知识点。从表中我们可以看出,播种密度过小,使有效光合作用得不到最大利用,因而产量低;种密度过大,种内斗争加剧,叶片接受光照不足,通风透气差, CO_2 供应不足。因而产量有所下降。

68. (1)捕食或寄生 (2)捕食 (3)竞争 (4)烟草→甲种蛾(幼虫)→天敌; 烟草→乙种蛾(幼虫)

点评:本题一方面考查物种的种间关系,另一方面还考查食物链等有关内容。根据题意,受甲种蛾幼虫的采食刺激后,烟草叶片释放出挥发性的化学物质,在白天能吸引甲种蛾幼虫的天敌,甲种蛾幼虫与这种天敌关系可能是寄生关系,也可能是捕食关系;由于甲、乙两种蛾幼虫都能采食烟草叶片,其与烟草的关系属于捕食关系;而甲、乙两种蛾幼虫之间的关系则为竞争关系。图中的食物链应有两条:一是要写出甲种蛾幼虫这一条,二是要写出乙种蛾幼虫这一条。

69. (1)氧气 养料 (2)在黑暗处较长时间培养,培养液中要有丰富的细菌和真菌作为草履虫的食物 (3)无机盐 有光 (4)④ ② ① ③ 竞争

点评:本题考查动、植物新陈代谢以及生态因素对生物的影响。(1)绿藻进行光合作用,可为草履虫提供氧气和养料。(2)除去草履虫体内绿藻,只要在暗处培养,使绿藻不能进行光合作用,一段时间后,绿藻会死亡,即可得普通草履虫。(3)若获得绿藻,必须提供生存的条件:光和无机盐(4)将绿色草履虫和除去绿藻的无色草履虫在①条件下培养时,两者的数量都会上升,绿色草履虫既可从绿藻处,也可以从环境中获取食物,故上升幅度要大些;在②条件下培养,绿色草履虫依赖绿藻而数量增多,无色草履虫食物来源贫乏不会增多;③条件下培养,2种草履虫都以环境中食物为能量来源而数量上升,且上升幅度基本相同;④条件下培养,2种草履虫都没有食物来源,个体数都不会上升。

70.(1)分解者 大气中二氧化碳库 (2)光合作用 呼吸作用 (3)食物链 (4)生产者

点评:本题考查碳循环。碳在生物群落和无机环境之间是以 CO_2 的形式进行循环的。首先通过①绿色植物(生产者)的光合作用⑥,被合成有机物进入①植物体内,再通过食物链流到各级消费者体内,再从各级消费者流到分解者、生产者、消费者。分解者都通过呼吸作用分解有机物,把 CO_2 释放到大气中。

71.①②⑤③④。 根据水分散失(或水分)和温度影响进行分类

点评:本题考查非生物因素对生物的影响。沙漠地区由于缺水,在其中生活的生物都有相应的生理、形态特征与之相适应。沙漠蜥蜴体覆厚鳞,可以减少体内水分的散失;仙人球的叶转化成刺状,可以减少因蒸腾作用而失水;沙漠跳鼠没有汗腺,可以减少因出汗而大量失水。这些都是对沙漠干旱条件的适应,与之关系密切的非生物因素是水。而影响蛙类冬眠和鳗鱼季节性洄游的主要非生物因素则是温度。

72.(1)环境条件适宜(或非生物因素适宜) 没有捕食者(或没有天敌) (2)破坏原有生态系统的平衡(或破坏原有生态系统的稳定性)

点评:本题考查生物多样性破坏的原因。外来种对入侵地区定居扩张的原因可能有:占据空的生态位,环境条件如温度、气候等适宜;没有捕食者(没有天敌);繁殖能力强大等。外来物种对原有生态系统产生的影响有:破坏原有生态系统的平衡,破坏原有生态系统的稳定性。使原有生态系统的生物多样性遭到破坏等。

73.产生差异的原因:温带冬季寒冷,水葫芦不再生长;亚热带的热量条件优于温带,水葫芦一年四季均可生长。

点评:本题考查气候条件对植物生长的影响。不同温度带气候条件对植物生长的影响因素主要是热量和水分条件的差异,水葫芦在南方的生长条件与北方相比,发生明显变化的是热量条件的变化,夏季基本相同,冬季南方温和,北方寒冷,所以到了南方水域不是不能生长,而是生长过于旺盛从而破坏了生态环境。

74.氧气 养料 二氧化碳 单向流动、逐级递减

点评:本题考查生态系统的结构和功能的基本知识。在生态系统各成分中,生产者为消费者提供氧气和养料,各成分之间通过食物链相互联系。沿着食物链,能量流动呈单向流动、逐级递减。

75.(1)B。因为B营养级含能量最多,是生产者。(2)5.7%。(3)增加。因为该生态系统输入的总能量大于所有生物消耗能量之和[或答 $P_g(\text{生产者的呼吸消耗}) > R(\text{所有生物的呼吸消耗})$]。

点评: 本题考查的考点是生态系统中的能量流动情况, 因为 B 营养级含有的能量最多, 贮存的能量和呼吸消耗的能量也最多, 故 B 是生产者; 因为 E 为分解者, 所以食物链为 $B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow C$; 从第三营养级传递到第四营养级的效率是 $15.9/141.0 = 5.7\%$ 。因为在该生态系统中, 输入的总能量为生产者固定的总能量 $P_g(\text{生产者}) = 870.7$, 输出的总能量 = 所有生物消耗能量之和 = $13.1 + 501.3 + 0.6 + 79.1 + 191.4 = 785.5$, $870.72 > 785.5$ 。所以生态系统输入的总能量大于所有生物消耗能量之和。

76. (1)D (2)BC (3)乙 稳定 甲 增长 (4)C (5)C

解题意图: 本题考查种群密度的一种调查方法——标志重捕法及所满足的条件、种群的年龄组成、种群的增长及影响种群数量变化的因素。(1)设该地区鼠群个体总数为 N , 其中标志鼠总量为 a , 再捕个体数为 b , 再捕中个体数为 c , 根据题意: $N:32 = 30:10$, $N = 32 \times 30/10 = 96$

(2)要使上面所计算的种群个体总数和实际相符, 理论上在调查期内该种群的种群密度保持相对稳定, 即调查区内没有较多个体迁入和迁出调查区, 没有较多个体出生和死亡。

(3)通过对甲、乙两图示各月龄期个体数分析可知, 甲图为增长型, 乙图为稳定型, 只有月龄组成为增长型, 种群数量才会增长, 才能对草原造成危害。

(4)根据各代雌雄性别比例均为 1:1, 某种群有成鼠 a 头(计算时作为亲代), 则由 $1/2a$ 雄和 $1/2a$ 雌, 根据每头雌鼠一生产仔 16 头, 则第一代为 $1/2a \times 16 = 8a$, 第二代为 $1/2 \times 8a \times 16$, 以此类推, 则从理论上计算, 第 n 代产生的子代数数为 $a \times 8^n$ 。

(5)在一定饲养时间的笼内, 鼠种群呈“J”型增长, 当数量达到一定程度, 由于空间等条件的限制, 种内斗争加剧, 这必然影响鼠种群的出生率和死亡率, 从而降低了鼠群的实际增长率。

77. (1)①用于新陈代谢各种反应进行。②有利于营养物质和代谢产物的运输③有利于维持植物体的温度(其他合理答案也正确) (2)蒸发 植物的蒸腾作用 (3)涵养水源 调节气候(其他合理答案也正确)

点评: 本题考查水的有关知识。水是生物圈的重要组成部分。植物体内含 60% ~ 80% 水分, 成年人体内含含有 65% 的水分。生物体的一切生化反应都需要水, 营养物质和代谢产物都要溶解在水中才能被输送和吸收。水是光合作用的重要原料。水生生物只能在水中或水面上生活。陆生生物体内的水分还能调节体温。水在生态系统中起着调节气候、清洁大气、净化环境等作用。

78. (1)无机养分(的变化)。浮游植物光合作用合成有机物的净生产量随无机养分的变化而变化。(2)水温上升, 光照逐渐增强, 无机养分供应充足, 浮游植物大量增加, 浮游动物量少, 无机养分逐渐减少, 浮游植物被浮游动物消耗。(3)被浮游动物消耗。

点评: 本题考查生态因子中的生物因素与非生物因素之间的关系及生态系统内物质循环和能量流动的关系。本题主要抓住 D 曲线的变化, 而 D 与 F 又有必然联系, 并且又受曲线 A、B、C 的影响。曲线 E 与 F 之间又是捕食关系。



专题十五 生物实验、实习与研究性学习

【命题趋势】

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2005 年	显微镜的正确使用的方法	江苏	选择题	2 分
	显微镜倍数计算			
	上海			
	选择题	2 分		
	叶绿体中色素的提取和分离	广东	选择题	2 分
	生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的鉴定	广东	选择题	2 分
	DNA 粗提取与鉴定实验	广东	选择题	3 分
	种子萌发时大分子物质的水解及还原性糖的鉴定	全国	选择题	6 分
	有关实验试剂的正确使用	全国	选择题	6 分
	探究酶的特性	江苏	非选择	10 分
	几组基本实验的知识的考查	上海	非选择	11 分
	蛋白质和 DNA 实验鉴定	上海	非选择	12 分
	叶绿体和细胞质流动的实验	广东	非选择	5 分
	探究不同浓度重金属污染液对水稻种子萌发和生长的影响	广东	非选择	10 分
	探究温度对荔枝果皮内多酚氧化酶活性的影响	广东	非选择	10 分
	胰岛素对血糖的调节作用及低血糖症的原因	全国	非选择	9 分
	实验证明气孔具有开启和关闭的功能	全国	非选择	17 分
验证“重力影响生长素的重新分配”	天津	非选择	9 分	
2004 年	植物向光性产生的原因	江苏	选择题	2 分
	生物组织中还原糖、淀粉、脂肪、蛋白质和 DNA 的鉴定原理	江苏	非选择	8 分
	探究不同 pH 值的酸雨对小麦种子萌发率的影响	江苏	非选择	11 分
	显微镜的使用方法	上海	选择题	1 分
	生物学实验的基本操作方法	上海	选择题	3 分
	植物细胞有丝分裂、质壁分离、色素的提取和分离实验	上海	非选择	10 分
	赤霉素能否诱导淀粉酶合成的探究实验过程	上海	非选择	13 分
	植物细胞有丝分裂实验过程和有关显微镜知识	广东	选择题	2 分
	观察减数分裂的动植物材料选择	广东	选择题	2 分
	质壁分离的复原	广东	选择题	3 分
	设计和验证甲状腺激素的生理作用	广东	非选择	12 分

续表

年份	知 识 点	省 市	题 型	分 值
2004 年	减数分裂中的联会	全国	选择题	6 分
	生物组织中可溶性还原性糖的鉴定原理	全国	选择题	6 分
	色素的提取与分离	全国	非选择	3 分
	质壁分离与复原的条件、可溶性还原糖的鉴定、酶的催化作用、蛋白质的鉴定	全国	选择题	6 分
	种子的细胞呼吸、微生物生长所需营养要素	全国	非选择	22 分
	验证胰高血糖素的生理作用	全国	非选择	20 分
	检验环境和遗传因素对野菊株高的影响	北京	非选择	6 分
	生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性的概念与关系,植物种群密度的取样调查。	天津	非选择	18 分
	温度对酶活性的影响,突变的特点及实验设计	天津	非选择	20 分
	胰腺的胰液分泌调节	全国	非选择	7 分
2003 年	叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素和胡萝卜素吸收的光谱	江苏	选择题	2 分
	色素的提取与分离	江苏	非选择	7 分
	探究温度对小鼠能量代谢的影响	江苏	非选择	14 分
	染色体的观察时期	上海	选择题	1 分
	测定发芽种子的呼吸商	上海	非选择	8 分
	设计实验测定饲料添加剂对小鼠生长的影响	上海	非选择	11 分
	植物的呼吸作用及实验设计原则	上海	非选择	8 分
	蛋白质鉴定的原理	天津	选择题	6 分
	判断神经的传导功能	全国	非选择	10 分
	探究光的有无对种子萌发的影响	全国	非选择	10 分
2002 年	酶的高效性	上海	选择题	1 分
	减数分裂的四分体	上海	选择题	2 分
	实验设计、实验操作、实验记录、实验方法、结论与表达	上海	非选择	12 分
	常用的试剂的使用	上海	选择题	3 分
	光学显微镜的分辨率	广东、河南	选择题	2 分
	叶绿素提取的原理	广东、河南	选择题	2 分
	酶的特性和酶的作用特点	广东、河南	非选择	9 分
	检测淀粉和碘能否透过人工膜	广东、河南	非选择	8 分
	验证镁是植物生活的矿质元素	全国	非选择	15 分
	生长素极性运输的实验设计	江苏	非选择	8 分
2001 年	好氧性细菌的相对数量的检测方法	上海	选择题	2 分
	显微镜的工作原理及使用	上海	选择题	2 分
	茅草根内是否含有还原性糖和淀粉的实验鉴定	上海	非选择	13 分
	本题考查制定课题研究的初步计划	上海	非选择	4 分
	显微镜的使用	广东、河南	选择题	3 分
	二氧化碳是光合作用合成有机物必需的原料的实验验证	广东、河南	非选择	8 分

生物学是一门以实验为基础的科学,生物实验是中学生物学的重要组成部分。从近几年来全国各地的高考试题分析,对实验能力进行考查是重点。在高考中实验试题多以选择题、识图作图题,分析综合题、实验设计题的形式出现,探究性实验设计题几乎已是近年各地高考的一道压轴大题,且占分较高。用以考查学生关于生物科学的综合能力,全面体现科学素养。

今后高考生物学实验题的命题趋向,从能力方面讲有以下三个特点:

1. 继续注重考查实验的基本知识和技能,包括实验的原理、过程、现象和结果,能运用恰当的生物学术语阐述生物学现象、原理和方法。

2. 创设新情景,联系生产实际,利用图、表、曲线和数据等表达形式,考查学生掌握生物学实验的情况。

3. 培养创新能力,考查学生科学思维的过程,涉及实验的思路和实验设计等内容的开放性实验题将会加强。

从涉及的实验类型情况来看,今后高考生物学实验题的命题趋向,有以下三个特点:

1. 以简易性实验为主

由于中学实验的目的主要是对学生进行初步的科学训练,而不是让学生进行真正意义上的科学研究,加上中学实验设备又普遍较为简易的客观因素,所以命题中一般只会以简易性实验为主。

2. 以验证性实验为主

鉴于中学生实际研究能力很低的状况,命题中一般以验证性实验为主。

3. 以植物生理实验和环保类实验为主

按照被设计实验的内容上的差别可将5年来设计题划分为如下4类:

序号	类别	所考次数	分值累计	设计侧重点
1	植物生理类	4	36	过程
2	动物生理类	4	10	过程
3	微生物类	1	10	过程
4	环保类	2	24	过程

从上表不难发现,植物生理类实验是设计题中的重点类型,这主要与植物易于培养和进行实验有一定关系。对动物生理类实验和微生物类实验来说,由于学生有关动物、微生物培养的知识较贫乏,虽然该类实验比较难做,一般认为命题人对此会有所顾忌,不会将其当作重点类型来命题,但是近年高考上海卷、广东卷、江苏卷和全国理综卷都有以此作为命题类型。环保类设计题虽近年来所考较少,但在当今社会将环境保护当作热点问题的形势下,该类设计题无疑是一个潜在的重点题型,应予以足够的重视。

【应试对策】

目前高考虽然难以考查学生实际操作的情况,但也非常重视对实验内容的考查。实验内容包括对实验仪器的使用、实验的原理、过程、结果以及对实验的解释、分析与表达。尤其重视探究性实验和实验的设计与评价。在复习中除加强动手操作的训练外,主要是精选实验试题,培养实验能力,掌握科学思想、科学方法,提高实验设计能力和分析能力,最终达到“能使用恰

当的方法验证简单的生物学事实,并对结果进行解释和分析”的目的。在复习时应注意以下几点:

1. 罗列教材中的显性实验,提高实验技能。所谓显性实验是指教材中明确注明的分组实验、演示实验、研究性课题或实习。高中生物必修本中共有学生分组实验 16 个,演示实验 4 个,研究性课题 6 个,实习 4 个,选修本中共有分组实验 4 个,研究性课题 4 个,实习 2 个。

2. 收集教材中隐性实验,培养科学的思维方法。我们所说的实验,一般是指上文所说的显性实验,实际上,课本在讲述某一知识点时,往往都由实验引入或加以实验验证。这些实验,课本中虽未明确注明,却是科学家们研究过程的再现,我们把它称为经典实验。除经典实验外,还有诸如观察、验证、应用等实验类型的实验。这类实验不仅包含在课本的正文中,在课本的小资料栏目以及复习题中也有一些,同学们可一并将它们找出分析,这样可把视野扩大,以多种角度重新组合新的实验板块。

3. 开放实验室,利用课余时间来做生物实验,在实验中克服不会设计对照实验或设计实验缺乏科学性或步骤不合理的缺点。同时通过实验录像和网上模拟实验加强感性认识。

4. 充分利用 7、8 年级新教材探究性实验多的特点,以此作为实验设计及课题设计的训练材料。

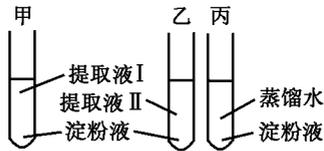
【试题类编】

一、选择题

- ('05 江苏)观察细胞中染色体行为并计数时,使用光学显微镜的正确方法是 ()
 - 低倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,转用高倍镜并增加进光量,调焦观察
 - 低倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,转用高倍镜并减少进光量,调焦观察
 - 低倍镜对焦,转用高倍镜,将观察目标移至视野中央,减少进光量,调焦观察
 - 高倍镜对焦,将观察目标移至视野中央,增加进光量,调焦观察
- ('05 上海)显微镜目镜为 $10\times$ 、物镜为 $10\times$ 时,视野中被相连的 64 个分生组织细胞所充满,若物镜转换为 $40\times$ 后,则在视野中可检测到的分生组织细胞数为 ()
 - 2 个
 - 4 个
 - 8 个
 - 16 个
- ('05 广东)叶绿体色素的纸层析结果显示,叶绿素 b 位于层析滤纸的最下端,原因是 ()
 - 分子量最小
 - 分子量最大
 - 在层析液中的溶解度最小
 - 在层析液中的溶解度最大
- ('05 广东)生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质三种有机物的鉴定实验中,以下操作错误的是 ()
 - 可溶性还原糖的鉴定,可用酒精灯直接加热产生砖红色沉淀
 - 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜
 - 用双缩脲试剂检测蛋白质不需要加热
 - 使用斐林试剂和双缩脲试剂最好是现配现用
- ('05 广东)下表是关于 DNA 粗提取与鉴定实验中所使用的材料、操作及其作用的表述,正确的是 ()

	试剂	操作	作用
A	柠檬酸钠溶液	与鸡血混合	防止血液凝固
B	蒸馏水	与鸡血细胞混合	保持细胞形状
C	蒸馏水	加入到溶解有 DNA 的 NaCl 溶液中	析出 DNA 丝状物
D	冷却的酒精	加入到过滤后含 DNA 的 NaCl 溶液中	产生特定的颜色反应

6. ('05 全国)将小麦种子分别置于 20 和 30 培养箱中培养 4 天,依次取等量的萌发种子分别制成提取液 I 和提取液 II。取 3 支试管甲、乙、丙,分别加入等量的淀粉液,然后按右图加入等量的提取液和蒸馏水。45 水浴保温 5 分钟,立即在 3 支试管中加入等量斐林试剂并煮沸 2 分钟,摇匀观察试管中的颜色。结果是



- A. 甲呈蓝色,乙呈砖红色,丙呈无色
 B. 甲呈无色,乙呈砖红色,丙呈蓝色
 C. 甲、乙皆呈蓝色,丙呈砖红色
 D. 甲呈浅砖红色,乙呈砖红色,丙呈蓝色
7. ('05 全国)下列实验中所用试剂错误的是 ()
 A. 在观察植物细胞有丝分裂实验中,使用醋酸洋红溶液使染色体着色
 B. 在提取叶绿体色素实验中,使用丙酮提取色素
 C. 在 DNA 的粗提取与鉴定实验中,使用氯化钠溶液析出 DNA
 D. 在蛋白质的鉴定实验中,使用苏丹 III 染液鉴定蛋白质
8. ('04 上海)在生物学实验中,关于引流法的叙述正确的是 ()
 A. 盖玻片一侧滴加试剂,然后将装片倾斜 B. 引流目的是让试剂渗到盖玻片下
 C. 还原性糖鉴定实验中需要用引流法 D. 引流法可防止装片中产生气泡
9. ('04 全国)取生长健壮的小麦根尖,经过解离、漂洗、染色、制片过程,制成临时装片,放在显微镜下观察。欲观察到细胞有丝分裂的前、中、后、末几个时期 ()
 A. 应该选一个处于间期的细胞,持续观察它从间期到末期的全过程
 B. 如果在低倍镜下看不到细胞,可改用高倍物镜继续观察
 C. 如果在一个视野中不能看全各个时期,可移动装片从周围细胞中寻找
 D. 如果视野过暗,可以转动细准焦螺旋增加视野的亮度
10. ('04 全国)如欲观察细胞减数分裂过程,可选用的材料是 ()
 A. 马蛔虫受精卵 B. 成熟花粉粒 C. 小鼠睾丸 D. 叶芽
11. ('04 全国)在适宜时期取材,能观察到植物细胞同源染色体配对现象的实验材料是 ()
 A. 根尖 B. 茎尖 C. 花药 D. 种子
12. ('04 全国)检验苹果中是否有还原性糖,可选用的试剂是 ()
 A. 碘液 B. 苏丹 III 染液 C. 双缩脲试剂 D. 斐林试剂
13. ('04 全国)下列关于实验的描述,正确的是 ()
 A. 在蔗糖溶液中已经发生质壁分离的洋葱表皮细胞转到更高浓度的蔗糖溶液中,则发生质壁分离的复原
 B. 将斐林试剂加入到蔗糖溶液中,加热后出现砖红色沉淀

- C. 将肝脏研磨液煮沸冷却后, 加入到过氧化氢溶液中立即出现大量气泡
 D. 将双缩脲试剂加入到蛋清稀释液中, 溶液变成紫色
14. ('03 上海) 用光学显微镜观察发生质壁分离现象的洋葱表皮细胞, 不能检测到染色体的原因是 ()
- A. 没有用龙胆紫染色
 B. 试剂破坏了染色体结构
 C. 无染色体形成
 D. 显微镜倍率不够
15. ('02 上海) 下列四项中, 能用于观察四分体的实验材料是 ()
- A. 蓖麻籽种仁
 B. 洋葱根尖
 C. 菠菜幼叶
 D. 蝗虫的精巢
16. ('02 广东、河南) 下列细胞结构中, 在普通光学显微镜下分辨不出的是 ()
- A. 染色体
 B. 液泡
 C. 核糖体
 D. 叶绿体
17. ('01 上海) 某学生用显微镜观察装片时, 见视野中有甲、乙、丙三异物。为判断异物的位置, 他先转动目镜, 见甲异物动, 然后转换物镜, 三异物仍存在。据此, 三异物可能在 ()
- A. 目镜
 B. 物镜
 C. 反光镜
 D. 装片
18. ('01 广东、河南) 用普通光学显微镜观察切片, 当用低倍物镜看清楚后, 转换成高倍物镜却看不到或看不清原来观察到的物体。可能的原因是 ()
- A. 物体不在视野中央
 B. 切片放反, 盖玻片在下面
 C. 低倍物镜和高倍物镜的焦点不在同一平面
 D. 未换目镜

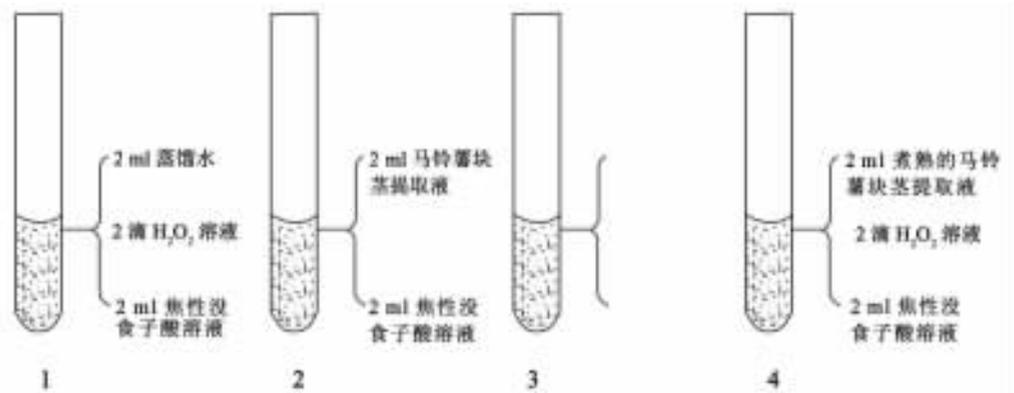
二、非选择题

19. ('05 江苏) 为了研究酶的有关特性, 取两支洁净的试管并编号为 A、B, 各注入 2 ml 体积分数 3% 的 H_2O_2 溶液, 再向 A 管滴入 2 滴 3.5% $FeCl_3$ 溶液, 向 B 管滴入 2 滴质量分数 20% 的肝脏研磨液, 堵住管口, 轻轻振荡, 用点燃但无火焰的卫生香检验, 观察并记录结果。

(1) 本实验的主要目的是探索_____。

(2) 如果两支试管的现象均不明显, 从实验材料分析, 原因可能是_____。

(3) 过氧化物酶也能催化 H_2O_2 的分解, 产生的 $[O]$ 能使溶于水的五色焦性没食子酸氧化生成橙红色沉淀。为了鉴定马铃薯块茎是否含有过氧化物酶, 设计了如下实验。



参照上图所给信息, 回答下列问题。

① 3 号试管内加入的物质是_____。

② 设计 2 号试管作为对照的具体目的是_____。

③如果 2 号试管未产生颜色反应,则出现橙红色沉淀的是第_____号试管。

20. ('05 上海)萝卜贮藏根组织细胞中是否存在蛋白质和 DNA?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;③DNA 溶于 10% NaCl 溶液但在 95% 酒精中呈白色絮状沉淀析出。

实验材料:白萝卜。

实验用具:粉碎机、烧杯、漏斗、试管、滤纸、玻璃棒、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:

1. 蛋白质在萝卜贮藏根组织细胞中所起的作用是_____。

2. DNA 主要来自萝卜贮藏根组织细胞的_____。

21. ('05 广东)研究性学习小组的同学在某电镀厂排水口采集重金属污染液 1 000 mL,利用以下实验材料和器材设计实验,探究不同浓度重金属污染液对水稻种子萌发和生长的影响。

实验材料和器材:水稻种子、试管、培养皿、纱布、尺子(100 mm)、蒸馏水、恒温光照培养箱(温度设定为 28 ℃,光强度为 2 000 Lux)。(实验材料和器材的数量不限)

根据给出的实验材料和器材,请设计实验方法和步骤,预测实验结果并作出分析。

(1)方法和步骤:

(2)结果预测和分析:

22. ('05 全国)为了验证胰岛素具有降低血糖的作用,以小鼠活动的状况为观察指标设计实验。

某同学的实验方案如下:

(1)将正常小鼠随机分成 A、B 两组,观察并记录其活动状况。

(2)A 组小鼠注射适量胰岛素溶液,B 组注射等量生理盐水。一段时间后,A 组小鼠会出现四肢无力,活动减少,甚至昏迷等低血糖症状,B 组活动状况无变化。

(3)A 组小鼠出现低血糖症状后,分别给 A、B 两组小鼠注射等量葡萄糖溶液。一段时间后,A 组小鼠低血糖症状缓解,B 组活动状况无变化。

该实验方案可以说明胰岛素具有降低血糖的作用。

请回答:

(1)该实验原理是:_____。

(2)分析小鼠注射胰岛素溶液后出现低血糖症状的原因:_____。

(3)胰岛素在血糖平衡调节中的作用是:_____。

23. ('05 全国)回答下列小题。

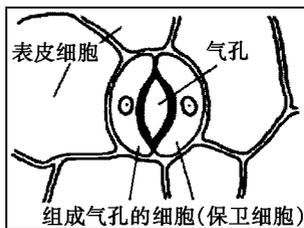
植物叶片表皮上分布有大量的气孔,气孔结构如图所示。当组成气孔的细胞(保卫细胞)

吸水后,会膨胀变形,气孔开启;反之细胞失水收缩,气孔关闭。请以放置一小段时间的菠菜为材料设计一个实验,证明气孔具有开启和关闭的功能。要求写出实验材料与主要用具、实验步骤、预测实验结果并作出解释。

实验材料与主要用具:

实验步骤:

预测实验结果并作出解释:



气孔结构示意图

24. ('05天津)请根据所提供的实验材料用具设计一个实验,验证“重力影响生长素的重新分配”。

实验材料用具:若干相同的燕麦胚芽鞘尖端、若干相同的去掉尖端的胚芽鞘、一个实验支架(支架的材料托中,放置了6块已编号的相同琼脂块。相邻两个琼脂块之间用不透水的云母片完全分割开)。

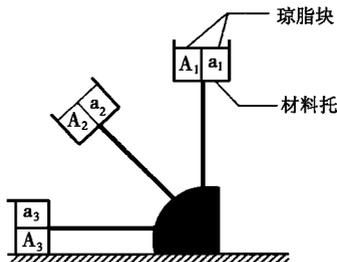
①写出主要实验步骤:

②预测实验结果:

放置 a_1 琼脂块的胚芽鞘比放置 a_2 琼脂块的胚芽鞘_____。

放置 a_3 琼脂块的胚芽鞘比放置 A_2 琼脂块的胚芽鞘_____。

放置 A_3 琼脂块的胚芽鞘_____。



实验支架示意图

25. ('04江苏)环境污染对植物的生长发育有不同程度的影响。在一定程度上,植物在污染环境中有继续保住正常生命活动的特性,这种特性称为抗性。研究植物的抗性对筛选具有净化环境的植物种类和保护环境有积极意义。

(1)一项研究表明,植物对 SO_2 的抗性与叶片上气孔密度和气孔大小等有关。所得数据如下表

被测植物	平均受害面积 (%)	气孔	
		气孔密度(个/ mm^2)	每个气孔面积(mm^2)
甲植物	13.5	218	272
乙植物	33.4	162	426
丙植物	57.7	136	556

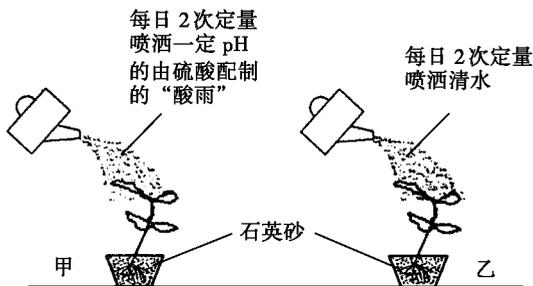
①该研究说明,植物对 SO_2 的抗性与气孔的密度呈_____关系,和每个气孔的面积呈_____关系。

②在 SO_2 污染严重的地区,最好选择表中_____植物为行道树种。

(2)工业生产中产生的 SO_2 是酸雨($\text{pH} < 5.6$)形成的主要原因之一。有人设计实验研究酸雨对植物的毒害作用。实验过程如下图所示(除图中特别说明的外,其他条件甲、乙均相同):

实验结果表明,“酸雨”使植物叶片变黄,而对照实验中的植物没有变黄。该实验说明“酸雨”对植物的生长发育有影响。

参照上述装置和试剂以小麦种子为实验材料尝试设计实验,探究2种不同pH值的酸雨对种子萌发率的影响。



①探究的问题:不同 pH 值的酸雨对小麦种子萌发率的影响。

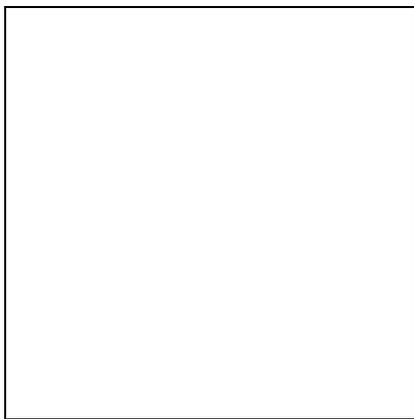
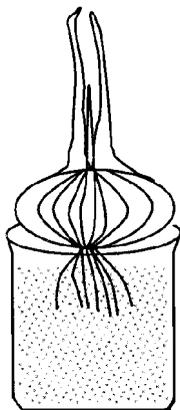
②作出的假设:_____。

③实验步骤(简要叙述):

④实验预期结果与分析(实验预期结果多种多样,写出其中 3 种并加以分析):

26. ('04 上海)洋葱是生物学实验的常用材料之一,下图是经一段时间培养后的洋葱示意图,请回答下列问题:

(1)若利用此洋葱观察植物细胞的有丝分裂,则取材部位应是_____,该部位用肉眼观察呈_____色。实验中用_____和_____分别作为解离液和染色液,当你用显微镜观察时,发现大部分细胞处于细胞分裂的间期,原因是_____。



(2)若要验证植物细胞吸水原理,则最好的取材部位是_____,请在右侧空白处画出你在显微镜下观察到的细胞失水后的状态(画一个细胞)。

(3)若要尝试利用此洋葱进行叶绿体色素的提取和分离实验,你将用到的试剂分别是_____。

27. ('04 广东)为了验证甲状腺激素的生理作用,试以大白鼠的耗氧量和活动量为观察指标,根据给出的实验材料和用具,设计实验步骤,预测实验结果,并作出分析。

(1)材料和用具:日龄相同、体重相近的雄性成年大白鼠两组,甲状腺激素溶液、蒸馏水、灌胃器、耗氧量测定装置、小动物活动测定仪等。

(实验提示:给药途径为每日灌胃,给药剂量和仪器操作不作考试要求,室温恒定。)

(2)方法与步骤:

(3)结果预测与分析:

28. ('04 广东)拟调查一个池塘生态系统(如图)的组成成分。请根据图示及提供的实验器材,写出调查项目。

地点:池塘

器材:温度计、光照强度测定仪、酸度计、溶氧测定仪、水网、显微镜、放大镜、笔、记录本等

调查项目：

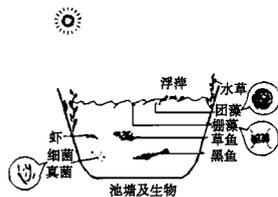
(1)非生物因素：_____。

(2)生物成分：

①_____；

②_____；

③_____。



29. ('04 全国)丙酮可以由石油裂解产品丙烯来制备,利用丙酮提取叶绿体色素,经过层析,在滤纸上可出现黄绿色、蓝绿色、黄色、橙黄色的色素带,这些色素是(不要求答案顺序)_____,它们参与光合作用中的_____阶段。

30. ('04 天津)生态工作者从东到西对我国北方 A、B、C 三种类型的草原地行调查。下表是不同调查面积的物种数量统计结果：

调查面积 cm × cm	10 × 10	20 × 20	40 × 40	80 × 80	90 × 90	100 × 100	110 × 110	120 × 120	130 × 130	140 × 140
草原类型 A	3	5	8	14	16	17	19	20	20	...
草原类型 B	3	5	6	9	11	13	13	13	13	...
草原类型 C	2	3	5	8	8	8	8	8	8	...

(1)A、B、C 三种类型的草原对放牧干扰的抵抗力稳定性由强到弱的顺序是_____。导致这三种类型的草原物种数量不同的关键生态因素是_____。如果将 A 草原与我国东北针叶林相比,两者之间恢复力稳定性较强的是_____。

(2)调查 B 草原某种双子叶草本植物种群密度时,设计如下调查步骤：

① 选取 40 cm × 40 cm 为最佳样方面积。

② 在该物种分布较密集的地方取 5 个样方。

③ 计数每个样方内该植物的个体数。若计数结果由多到少依次为 N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 、 N_5 , 则将 N_3 作为种群密度的估计值。

请指出以上设计步骤中的错误并加以改正。

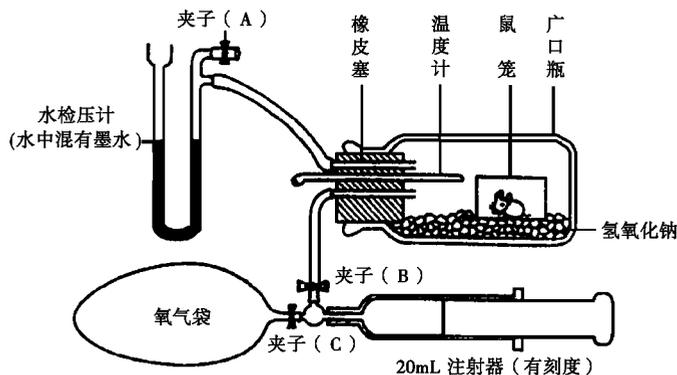
31. ('04 天津)(1)人们不会在热泉中发现活着的嗜冷海藻,而经常可以在冷水环境中分离出嗜热微生物。请根据酶的特性分析产生这种现象的原因。

(2)淀粉酶可以通过微生物发酵生产。为了提高酶的产量,请你设计一个实验,利用诱变育种方法,获得产生淀粉酶较多的菌株。① 写出主要实验步骤。② 根据诱发突变率低和诱发突变不定向性的特点预期实验结果。

提示:生产菌株在含有淀粉的固体培养基上,随着生长可释放淀粉酶分解培养基中的淀粉,在菌落周围形成透明圈。

32. ('04 全国)为了研究胰腺的胰液分泌调节,某人从实验狗甲的一段小肠上刮下黏膜,将该黏膜放入稀盐酸中浸泡,把过滤后的提取液注入实验狗乙的静脉,结果引起实验狗乙的胰液大量分泌,并由此得出“小肠黏膜中存在促进胰液分泌的某种物质”的结论。分析这一实验与结论,回答下列问题:仅根据上述实验能否得出该结论,为什么?

33. ('03 江苏)某实验小鼠适宜生活在 25 左右的环境中,为探究低于适宜温度的环境(如 10)对小鼠能量代谢的影响(能量代谢的强弱用单位时间的耗氧量表示),请依据所给的实验装置(如图)、实验材料和用品,在给出的实验方法和步骤的基础上,继续完成探究实验,预测可能的实验结果和结论,并回答问题。



实验室温度 :25 左右

材料和用品 :小鼠、冰袋、秒表等

方法和步骤 :

步骤 1 :将小鼠放入广口瓶的笼子内,加塞密闭。打开夹子(A)、(B)、(C),片刻后关闭夹子(B),用注射器抽取 10 毫升氧气备用。关闭夹子(C),打开夹子(B),使水检压计液面左右平齐。

步骤 2 :

步骤 3 :

结果预测和结论 :

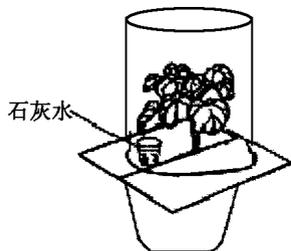
- ①
- ②
- ③

该实验最可能的结果和结论应是_____。原因是_____。

34. ('03 上海)某学生为了证明植物呼吸时放出二氧化碳,设计了如右图的实验装置,其中绿色植物生长旺盛。将装置在黑暗中放置 24 小时后观察结果。试分析 :

(1)该装置放在黑暗中的作用是_____;该实验除须在黑暗中完成外,还应注意_____。

(2)在实验中,有同学提出,需要同时进行另一组其他条件相同但不放植物的实验。你认为有没有意义?简述原因。



35. ('03 全国)将青蛙脑破坏,保留脊髓,在脊柱下部打开脊椎骨,剥离出脊髓一侧邻近的两对脊神经根(一对脊神经根包含一个背根和一个腹根,见下图)。分别电刺激每对脊神经根的背根与腹根均可引起蛙同侧后肢发生运动反应。然后进行下列实验 :

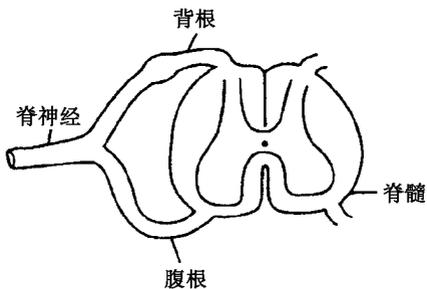
甲 :在第一对脊神经根的背根中央处剪断 ,电刺激背根向中段 ,蛙后肢发生运动反应 ;电刺激背根外周段 ,蛙后肢不发生反应。

乙 :在第二对脊神经根的腹根中央处剪断 ,电刺激腹根向中段 ,蛙后肢不发生反应 ;电刺激腹根外周段 ,蛙后肢发生运动反应。

试分析回答 :

(1)根据实验甲判断背根的功能是_____。因为_____。

(2)根据实验乙判断腹根的功能是_____。因为_____。



脊髓横切面及其一侧的一对脊神经根示意图

36. ('03 北京)现有一种植物的种子 ,已经知道它的萌发受水分、温度和氧气的影响 ,但不了解其萌发与光是否有关。为探究光的有无对该种子萌发的影响 ,请你依据所给材料和用品设计出实验的方法步骤 ,预测可能的实验结果 ,并分别得出相应的结论。

材料和用品 :数量充足的铺有滤纸的培养皿、无菌水、表面消毒过的种子等

方法步骤 :

- ① _____
- ② _____

可能的实验结果及相应的结论 :

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

37. ('02 上海)某生物学兴趣小组开展“不同浓度香烟浸出液对水蚤的影响”的课题研究。他们已将香烟和蒸馏水按照 1:1 的重量比浸泡 24 小时 ,过滤后的滤液作为原液。如果你是其中一员 ,请回答 :

- (1)采用何种测定指标来确定香烟浸出液对水蚤有无影响 ? (只要一种指标)
- (2)做该实验时必备的实验器材是 :
- (3)写出实验的主要操作步骤。
- (4)设计一张表格用于在实验时记录数据。

38. ('01 上海)目前在上海市中学中开展的研究性学习 ,对中学生的创新精神和实践能力的发展起了积极的作用。在学习过程中 ,学生兴趣盎然。下面列出了学生的三个研究课题名称 :

- 课题一 :上海市民加入“中华骨髓库”心态的剖析
 课题二 :上海地区太阳能利用的可行性研究
 课题三 :上海地区降雨酸度的调查研究

请选择上述三个课题中的一个作为你的课题 ,并回答如下问题 :

- (1)写出所选课题名称 ,并简单陈述选题理由。
- (2)简要列出你的研究计划与研究方法。
- (3)该课题最终的成果形式是 :

【解题点评】

1.A 点评 本题考查的知识点是显微镜的正确使用方法。显微镜的正确使用方法是:安放、对光、观察。观察时先使用低倍镜对焦,因为低倍镜下观察的范围大,便于寻找观察目标,找到观察目标后,应将目标移到视野的中央,然后转用高倍镜观察,转用高倍镜后视野会变暗,因此需要增加进光量,调焦观察。

2.B 点评:本题考查的知识点是显微镜倍数计算。物镜由 $10\times$ 换为 $40\times$,放大的倍数扩大了4倍,横竖均放大4倍,则视野不变的情况下,细胞数目变少16倍,所有检测到的细胞数目为 $64/16=4$ 个。

3.C 点评 本题考查的知识点是叶绿体中色素的提取和分离。叶绿体中色素的分离中层析液是脂溶性很强的有机溶剂,溶解度高的色素随层析液在滤纸上扩散得快,溶解度低的色素随层析液在滤纸上扩散得慢。

4.A 点评:本题考查的知识点是生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质三种有机物的鉴定。三个实验中只有脂肪的鉴定需要使用显微镜,只有可溶性还原糖的鉴定,是在水浴过程中观察试管中溶液产生砖红色沉淀。同时使用的斐林试剂和双缩脲试剂最好是现配现用。

5.AC 点评 本题考查的知识点是 DNA 粗提取与鉴定实验中柠檬酸钠溶液、蒸馏水、冷却的酒精的作用。柠檬酸钠溶液是抗凝剂,与鸡血混合后可防止血液凝固,第一次使用蒸馏水是让蒸馏水与鸡血细胞混合,作用是让血细胞吸水膨胀,加速血细胞破裂,第二次使用蒸馏水是将蒸馏水加入到溶解有 DNA 的 2 mol/L 的 NaCl 中,作用是使 NaCl 溶液的浓度降低至 0.142 mol/L ,此时 DNA 在 NaCl 中的溶解度最小,从而使 DNA 析出;冷却的酒精对 DNA 的凝集效果最佳,加入到过滤后 DNA 的 NaCl 中的作用是让 DNA 分子凝集。

6.D 点评:本题考查的知识点是种子萌发时大分子物质的水解及还原性糖的鉴定。在适宜的条件下,种子萌发过程中细胞的新陈代谢逐渐增强,此时种子细胞中水解淀粉的淀粉酶不断合成,将淀粉水解为麦芽糖。小麦种子在不同的温度下代谢强度不同,30℃条件下比20℃条件下代谢强,产生的淀粉酶要多,所以提取液Ⅰ中淀粉酶的含量比提取液Ⅱ中要少些,因而甲试管中水解产生的麦芽糖(还原性糖)要比乙试管中的少,加入等量的斐林试剂与还原糖发生反应形成砖红色,因甲试管中产生的麦芽糖(还原性糖)的量要少,故产生的砖红色要浅一些。丙试管中因无还原性糖,因而不产生砖红色,而是呈现蓝色。

7.D 点评 本题考查的知识点是四个实验中有关试剂的正确使用。

在观察植物细胞有丝分裂实验中,常用龙胆紫溶液染色,但也使用醋酸洋红溶液使染色体着色,BC选项均正确,在蛋白质的鉴定实验中,使用双缩脲试剂鉴定蛋白质。

8.B 点评 本题考查的知识点是生物学实验的基本操作方法。引流法的操作过程是在盖玻片一侧滴加试剂,在对侧用吸水纸吸,这样滴加的试剂才会流入盖玻片下。还原性糖鉴定实验过程没有用到引流法。一般利用装片的实验有时会用到引流法。

9.C 点评 本题考查的知识点是植物细胞有丝分裂实验过程和有关显微镜知识。观察细胞有丝分裂实验中,由于盐酸的解离,被观察的细胞为处于分裂不同时期的死细胞,所以不能选一个处于间期的细胞,持续观察它从间期到末期的全过程,在用显微镜观察物像过程中,应先用低倍镜找到要观察的物像,然后再用高倍镜,如果视野过暗,应放大光圈或用凹面镜调节光亮度。

10. C 点评:本题考查的知识点是动植物进行减数分裂的部位。凡是进行有性生殖的动植物,从原始的生殖细胞(如动物的精原细胞或卵原细胞)发展到成熟的生殖细胞(精子或卵细胞)的过程,都要进行减数分裂。马蛔虫受精卵是成熟生殖细胞精子和卵细胞结合的产物,是未分化的较原始的体细胞,进行的是有丝分裂;成熟的花粉粒中含有精子,不进行任何形式的分裂;叶芽含有分裂旺盛的生长点,进行的是有丝分裂;小鼠睾丸内有精原细胞,要经过减数分裂才能形成精子,因此可以用作观察减数分裂的材料。

11. C 点评:本题考查了减数分裂联会的有关知识。能观察到同源染色体配对的材料必须能进行减数分裂,而根尖、茎尖、种子只进行有丝分裂,只有花药中形成花粉粒,花粉粒中进行减数分裂产生精细胞。

12. D 点评:本题考查的知识点是生物组织中可溶性还原性糖的鉴定原理。还原性糖的鉴定的试剂有斐林试剂和班氏试剂。在使用这两种试剂的过程中的方法和颜色反应均相同,均为砖红色沉淀;所不同的是斐林试剂必须现配现用,而班氏试剂可长期存放。

13. D 点评:本题考查的知识点是质壁分离与复原的条件、可溶性还原糖的鉴定、酶的催化作用、蛋白质的鉴定等知识点。将在蔗糖溶液中已经发生质壁分离的洋葱表皮细胞转到更高浓度的蔗糖溶液中,由于细胞外液浓度大于细胞液浓度,细胞继续失水,继续发生质壁分离;蔗糖是非还原糖,不能与斐林试剂作用产生砖红色沉淀;将肝脏研磨液煮沸冷却后,高温使酶变性而失活,不会出现气泡。

14. C 点评:本题考查的知识点是染色体的观察时期。染色体存在于分裂旺盛的细胞中,且只在分裂期出现,而洋葱表皮细胞无分裂能力,染色体在细胞中以染色质的形式存在,故不能检视到染色体。

15. D 点评:本题考查的知识点是减数分裂的四分体现象。四分体是减数第一次分裂前期的一个时期,其染色体变化是联会的每一对同源染色体含有4条染色单体。在题目给出的选项中,只有蝗虫的精巢进行减数分裂时,可出现四分体这一细胞分裂时期。

16. C 点评:本题考查的知识点是光学显微镜的分辨率。普通光学显微镜的分辨率较低,一般的光学显微镜可放大50~1600倍,根据我们已有的知识,在这样的分辨率下,分辨不出核糖体。

17. AD 点评:本题考查的知识点是显微镜的工作原理及使用。转动目镜,甲异物动,说明甲异物在目镜上;转换物镜后,三异物仍存在,说明丙、丁异物在装片上。

18. ABC 点评:本题考查的知识点是显微镜的使用。这是一道考查学生显微镜操作的题目。如果没有亲自动手运用显微镜做过实验,或很少使用而缺乏正确使用显微镜的能力,就不可能做对该题。由于光学显微镜的低倍镜、高倍镜所放大的范围不同和看清装片上的物像的焦距不同,因此,当用低倍镜观察到的清晰物像转换高倍镜后看不清楚的原因,包括选项中的A、B、C三项。

19. (1)酶的高效性(过氧化氢酶和 Fe^{3+} 催化效率的高低)

(2)肝脏腐败变质,过氧化氢酶失活, H_2O_2 溶液放置时间过长而分解

(3)①2 ml 焦性没食子酸溶液,2滴 H_2O_2 溶液,2 ml 马铃薯块茎提取液;②排除马铃薯块茎提取液中的其他物质对实验结果的影响;③3

点评:本题考查的知识点是研究酶的有关特性和探究马铃薯块茎是否含有过氧化物酶的

问题。

(1)本实验是研究酶的的有关特性,是课本中的基础实验,实验目的是探索酶的高效性。(2)实验中两支试管的现象均不明显,从实验材料—— H_2O_2 溶液、肝脏研磨液来分析,可能是 H_2O_2 溶液放置时间过长而分解,或肝脏腐败变质,过氧化氢酶失活。(3)设置了一组对照实验4组,着眼点应考虑马铃薯块茎是否含有过氧化物酶,关键是考查设计的对照实验中变量条件,即单一变量原则。证明“过氧化物酶也能催化 H_2O_2 的分解”,用3号与4号对照,3号试管应加入2 ml 焦性没食子酸溶液,2滴 H_2O_2 溶液,2ml 马铃薯块茎提取液。为排除马铃薯块茎提取液中的其他物质对实验结果的影响,设置2号实验组,为排除马铃薯块茎提取液以外的其他物质对实验结果的影响,设置1号实验组。

20. 一、材料处理

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、提取

1. 向经纱布过滤得到的滤液中加入10% NaCl,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。

2. 除去蛋白质的滤液中,加入95% 酒精,用玻璃棒轻轻搅拌,见有白色絮状沉淀产生,经滤纸过滤,用镊子将滤纸上的絮状沉淀置于载玻片上,用于DNA 鉴定。

三、鉴定及结果

1. 在用于蛋白质鉴定的试验试管中,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 蒸馏水放入另一试管,加入双缩脲试剂产生呈色反应。观察到两试管中颜色基本一致,说明试验试管中有蛋白质存在。

2. 在用于DNA 鉴定的载玻片上,滴加甲基绿染液,DNA 呈现蓝绿色,说明该白色絮状沉淀为DNA。

3. 通过对萝卜贮藏根匀浆液的检测,说明有蛋白质和DNA 的存在。

四、讨论

1. 是细胞膜等生物膜的结构成分,酶等功能蛋白质的组成成分,也是糊粉粒等贮存蛋白质的成分。

2. 细胞核

点评:本题考查的知识点是蛋白质和DNA 实验鉴定以及实验设计与完成实验步骤。

本题为验证性实验设计题,鉴定萝卜贮藏根细胞组织中是否存在蛋白质和DNA。其关键是分别从萝卜贮藏根细胞组织中提取出蛋白质和DNA,实际上在题干上已非常明确地给出了提取的方法,只要稍加整理即可。然后分别用双缩脲试剂和甲基绿染液进行鉴别,同时在进行实验的过程中要注意对照实验的设置。

21. (1)方法和步骤:

①用蒸馏水将重金属污染液逐级稀释10,10²,10³,10⁴ 倍(稀释过程中pH 的变化可不作考虑),获得4种不同浓度的污染液;

②挑选籽粒饱满、大小一致的水稻种子250粒,随机分成5组,50粒/组;

③取5只培养皿,垫上纱布,其中4只培养皿加入等体积的不同浓度重金属污染液(浸润

纱布即可),另 1 只培养皿加入等体积的蒸馏水作为对照;

④在每只培养皿的纱布上,均匀放置 50 粒水稻种子;

⑤将 5 只培养皿置于恒温光照培养箱培养;每天实验组补充等量的相应浓度重金属污染液,对照组补充等体积的蒸馏水,以保持纱布的湿润;

⑥1 周后统计各组的发芽率,用尺子测量幼苗株高(或根长),计算其平均值。

(2)结果预测和分析:

不同浓度的重金属污染液对水稻种子的萌发均有抑制作用,随着浓度的增加,萌发率逐渐降低;不同浓度的重金属污染液对水稻幼苗的生长均有抑制作用,随着浓度的增加,株高(或根长)逐渐降低。

点评:本题是探究实验设计题,考查考生通过设计实验程序,观察实验结果,来验证生物学事实。探究生物学的目的、题目、提供材料已告知。因此,需要考生阅读材料,弄清问题的来龙去脉,再通过分析,设计出严密的实验方案。本题解题思路为:首先认真阅读试题,明确题目探究的目的:不同浓度重金属污染液对水稻种子萌发和生长的影响。然后仔细审查题目中提供的实验材料和用具,初步设想一下这些材料、用具在实验中可能起的作用。接着,认识到欲使实验设计完整、无漏洞,必须设置对照组来探究,而且为保证结果的可靠性,需有足够多的对照实验(4 组以上)。a. 确定实验变量为:不同浓度的重金属污染液。根据材料应进行配制,用蒸馏水将重金属污染液逐级稀释 10、10²、10³、10⁴ 倍等(稀释过程中 pH 的变化可不作考虑),获得多种不同浓度的污染液,不能忘记设空白对照组(变量为蒸馏水)。b. 保证实验条件的一致性。除处理因素(变量)外,其他实验条件必须保持一致。用等量(数量、质量等)水稻种子,放入相同的用纱布铺垫的培养皿中,给予相同的条件恒温光照培养箱,温度设定为 28℃,光强度为 2 000 Lux 进行实验。为保证实验过程科学性,要注意每天补充等量的相应浓度重金属污染液,对照组补充等体积的蒸馏水。c. 实验结果水稻种子萌发和生长情况的处理。根据实验材料,要用尺子来测量幼苗株高(或根长),计算其平均值,确定其萌发和生长情况。最后,根据有关理论和原理对实验可能出现的结果进行预测,并能科学合理的分析。不同浓度的重金属污染液对水稻种子的萌发和生长是否有抑制作用,抑制程度如何。

思路清楚后,按顺序把步骤和现象表述出来。表述时注意实验操作的规范、科学,实验现象表述要准确,语言表达要简明,尽可能做到无懈可击。

22.(1)胰岛素具有降低血糖浓度的作用。体内胰岛素含量过高时,引起血糖下降,机体出现活动减少,甚至出现昏迷等低血糖病状,此病状可以通过补充葡萄糖溶液得到缓解。

(2)注射胰岛素溶液后,血糖含量下降,小鼠组织细胞特别是脑组织细胞因血糖供应减少,导致能量供应不足而发生功能障碍,从而引起低血糖症状。

(3)胰岛素可使组织细胞对血糖的利用增加,同时使血糖来源减少,从而使血糖含量减少。

点评:本题考查的知识点是胰岛素对血糖的调节作用及低血糖症的原因。

胰岛素是唯一能降低血糖含量的激素。它的主要作用一方面是促进血糖氧化分解、合成糖元、转化成非糖物质,另一方面是抑制肝糖元的分解和非糖物质转化成葡萄糖。

当人体内血糖含量低于 50~60 mg/dL 时会出现头晕、心慌、出冷汗、面色苍白、四肢无力等低血糖早期症状,低于 45 mg/dL 时出现惊厥、昏迷等低血糖晚期症状。原因是人脑组织功能活动所需能量主要来自葡萄糖的氧化分解,但脑组织中含糖元极少,需随时从血液中摄取葡萄

糖来氧化分解供能,当血糖含量很少时,脑组织就会因得不到足够的能量供给而发生功能障碍,出现低血糖症。

23. 实验材料与主要用具:菠菜、清水、浓盐水、盖玻片、载玻片、显微镜、吸水纸、滴管、镊子等;

实验步骤 ①取菠菜叶,用镊子剥取表皮;

②在载玻片上滴一滴清水,将表皮放入清水中,盖上盖玻片,制成临时装片;

③将临时装片放在显微镜载物台上,先在低倍镜下找到气孔,再换高倍镜进行观察,记录观察到的气孔状态;

④在盖玻片的一侧滴浓盐水,另一侧用吸水纸吸引盖玻片下的液体,反复做几次;

⑤继续观察气孔的变化,并作记录。

预测实验结果并作出解释:

在清水中气孔应开启,因为当细胞液浓度大于细胞外液浓度时,保卫细胞吸水膨胀变形,气孔开启;在浓盐水中气孔应关闭,因为当细胞液浓度小于细胞外液浓度时,保卫细胞失水收缩,气孔关闭。

点评:本题考查的知识点有:一是考查植物细胞渗透吸水、失水原理,二是考查设计实验步骤、预测和分析实验结果的能力。

本题解题关键之一是通过审题分析,要正确判断出保卫细胞吸水(开启)、失水(关闭)与植物细胞渗透吸水、失水原理间的关系;二是要熟悉和掌握临时装片的制片过程及显微镜的正确操作步骤。

24. ①主要实验步骤:

第一步:将三个胚芽鞘尖端分别放置在实验支架的材料托的琼脂块正中央(一半在 A,另一半在 a 上)。

第二步:将实验支架在黑暗条件下放置一段时间。

第三步:移走胚芽鞘尖端,然后将材料托的琼脂块取出,分别放在 6 个切去尖端的胚芽鞘切面的一侧。

第四步:分别测量和比较不同处理的胚芽鞘弯曲程度。

②预期实验结果:弯曲度大 弯曲度小 弯曲度最大

点评:本题一方面考查对生长素在重力影响下的重新分配方面的知识,另一方面考查在掌握一定的实验原理和方法的基础上,是否具备设计实验步骤、预测和分析实验结果的能力。将三个胚芽鞘尖端分别放置在实验支架的材料托的琼脂块正中央(一半在 A,另一半在 a 上),由于三个胚芽鞘所处的具体位置不同,生长素受重力影响的程度不同,极性运输后在琼脂块上生长素量分布不同,在 A_1 与 a_1 处胚芽鞘受重力的影响是均匀的, A_1 与 a_1 两边分配均匀;在 A_2 和 a_2 处胚芽鞘受重力的影响是不均匀的, A_2 处比 a_2 处生长素分布的较多;在 A_3 和 a_3 处胚芽鞘受重力的影响是最大的, A_3 处比 a_3 处生长素分布的较多;受重力影响后 6 块琼脂块中生长素分布的量依次为 $A_3 > A_2 > A_1 = a_1 > a_2 > a_3$ 。因此,由于生长素的量 $a_1 > a_2$,放置 a_1 琼脂块的胚芽鞘比放置 a_2 琼脂块的胚芽鞘弯曲度大;生长素的量 $A_2 > a_2$,放置 a_2 琼脂块的胚芽鞘比放置 A_2 琼脂块的胚芽鞘弯曲度小; A_3 处生长素分布的量最多,因此放置 A_3 琼脂块的胚芽鞘弯

曲度最大。

25.(1)①正相关 反相关 ②甲

(2)②不同 pH 值的酸雨对小麦种子萌发率的影响程度不同(或相同)。

③用上述实验装置和试剂,采用两种 pH 值 < 5.6 的“酸雨”进行实验,设置清水对照;在三个花盆中播种同样数量(例如 50 粒)的小麦种子;在相同而适宜的环境中培养;一段时间后(7 天)后,分别统计 3 个装置中的种子萌发率。

④a.如果三个装置中种子萌发率没有差异,那么说明酸雨对种子萌发率没有影响。

b.如果三个装置中, pH 值越小,种子萌发率越低,说明酸雨对种子萌发有抑制作用,且随着 pH 值的减小,抑制作用增大。

c.如果三个装置中, pH 值越小,种子萌发率越高,说明酸雨对种子萌发有促进作用,且随着 pH 值的减小,促进作用增大。

点评:本题为一道探究性实验题。一方面考查学生对二氧化硫和酸雨对植物的危害方面知识的掌握情况,另一方面考查学生在掌握一定的实验原理和方法的基础上,是否具备探究、设计、预测和分析实验结果的能力。 SO_2 危害植物的机理是: SO_2 从叶片气孔进入,逐渐扩散到海绵组织和栅栏组织细胞。 SO_2 对植物的伤害始于细胞膜,改变膜的通透性,使之受害,其中最初受害的部位是光合作用最活跃的栅栏组织细胞的细胞膜,然后是海绵组织的细胞膜受损,随之叶绿体和叶绿素相继破坏。与此同时,细胞质分离,组织脱水、枯萎、死亡,最后叶表面受害形成许多褪色斑点。

SO_2 对植物的危害程度与 SO_2 的浓度、接触时间、叶龄、叶片上气孔的密度与大小及相对面积、植物种类等有关。在一定浓度的 SO_2 范围内,叶片的受害程度与叶龄有关,受害的先后顺序是成熟叶、老叶、幼叶。这是因为幼叶的抗性强、成熟叶敏感、老叶介于二者之间。当 SO_2 浓度超过植物的忍受程度时,植物的受害程度与 SO_2 的浓度成正比(正相关)关系;当 SO_2 浓度不变时,植物受害程度与植物接触 SO_2 的时间成正比(正相关)关系。光照强、气温高,植物对 SO_2 越敏感,越易受伤害。 SO_2 对植物的危害程度与植物的种类有关,对 SO_2 敏感的植物(如菠菜、黄瓜、棉花、水稻、小麦等)受害程度大于对 SO_2 有抗性的植物(如柑橘、玉米、马铃薯等)。

植物叶片上气孔的密度与大小成反比(反相关)关系,即气孔密度越大则气孔面积越小,两者决定了气孔所占叶片的总面积,一般不超过叶面积的 1%。植物对 SO_2 的抗性与叶片上气孔密度和气孔大小等有关,即与气孔所占叶片的相对总面积有关。植物对 SO_2 的抗性与气孔的相对总面积成反比(反相关)关系,即气孔的相对总面积越小,植物对 SO_2 的抗性越强。

SO_2 等硫的氧化物在空气中遇水汽生成具有腐蚀性的酸滴、酸雾或酸雨,其毒性比 SO_2 大 10 倍,不仅对植物的地上部分,而且对植物的种子,危害都特别严重。

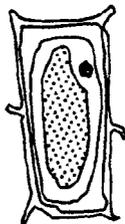
(1)分析表格数据不难得出植物对 SO_2 的抗性与气孔的密度呈正相关关系,和每个气孔的面积呈反相关关系。此处要注意的是正相关、反相关并非简单的正比或反比的关系。

(2)假设通常可根据探究的问题而作出,因此此处可作出“不同 pH 的酸雨对小麦种子萌发率的影响程度不同(或相同)”两个完全不同的假设。

(3)对实验预测的可能的结果及分析必须严密,要注意:①必须以预测的实验现象为依据,对实验中可能出现的结果进行预先估计,不能主观臆测,也不能想当然;②对各种可能的实验

现象,都必须作出预测和分析,这种结果往往是多种多样的。

26. (1)洋葱根尖 乳白色 10% 盐酸 龙胆紫染液(醋酸洋红) 细胞周期中间期最长 (2)葱茎叶表皮 见右图(需画出细胞壁,原生质膜,液泡膜和细胞核)
(3)无水酒精,石油醚(层析液)



点评:本题考查了观察植物细胞有丝分裂实验、质壁分离的实验,色素的提取和分离实验的有关内容。

(1)有丝分裂实验的实验观察的是洋葱根尖分生区细胞,所以取材洋葱根尖。

(2)验证植物细胞吸水原理应选用具有大液泡的细胞,因为吸水主要通过渗透作用来进行的。洋葱根尖分生区细胞具有大的液泡,但取此处细胞不容易,鳞片叶表皮细胞又有大的液泡,撕去也容易。

(3)叶绿体色素的提取和分离实验,提取用无水酒精也可用丙酮,分离则用层析液。

27. (2)方法与步骤:

①将两组雄性成年大白鼠分别标号为甲组和乙组,并分别用给出的仪器,测定与记录耗氧量和活动量。

②每天用灌胃器给予甲组鼠灌胃甲状腺激素溶液,给予乙组鼠灌胃等量的蒸馏水,饲养一定时间。

③测定与记录甲、乙组鼠耗氧量和活动量。

(3)结果预测与分析:

①未给甲状腺激素时,甲、乙组鼠耗氧量和活动量相近。

②给甲组鼠甲状腺激素后,其耗氧量和活动量均大于乙组鼠。结果表明甲状腺激素能够促进新陈代谢,加速体内物质的氧化分解,提高神经系统的兴奋性,从而使动物的耗氧量和活动量增加。

点评:本题属于验证性实验设计题,重在考查考生对实验设计和操作步骤的分析和理解能力。对实验结果的预测和归纳总结能力。这类实验题的设计思路一般是:题目给出实验目的、实验试剂和用品,要求学生据此设计实验或补充不完整的实验。其特点是先有结论,然后用实验来验证结论。该题涉及的知识背景有甲状腺激素的主要生理作用、有关动物激素实验的原理和方法、实验设计一般遵循的原则(如单一变量原则、对照原则等)。关于解题思路,先根据题意最好先画出实验设计草图,然后再进行语言组合,这样既直观又有条理,是一种解答实验设计题的好方法。

28. (1)水温、水中含氧量、水面光照强度、pH 值 (2)①生产者:水草、浮萍、栅藻、团藻
②消费者:虾、草鱼、黑鱼 ③分解者:细菌、真菌

点评:本题考查的是生态系统的成分。生态系统的结构包括生态系统的成分和食物链和食物网。生态系统的成分由非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者组成。据图分析,非生物因素水温、水中含氧量、水面光照强度、pH 等;生物因素中,生产者有水草、浮萍、栅藻、团藻等;消费者有虾、草鱼、黑鱼等;分解者有细菌、真菌等。

29. 叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素、胡萝卜素 光反应

点评:本题考查了色素的提取与分离实验。叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂丙酮中,所以可用丙酮提取叶绿体中的色素。层析液是一种很强的有机溶剂,不同的色素在层析液中

的溶解度不同,溶解度大的色素在滤纸上扩散的快,溶解度小的色素在滤纸上扩散的慢,这样几分钟后,叶绿体中的色素就在扩散过程中分离出来,在滤纸上可出现黄绿色、蓝绿色、黄色、橙黄色的色素带,这些色素分别是叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素、胡萝卜素。色素具有吸收、传递和转化光能的功能,他们参与光合作用的光反应阶段。

30.(1)A、B、C 水 A 草原 (2)①选取的样方面积不对。应取物种数量达到稳定的最小面积。 ②取样方法不对。应在 B 草原中随机取样。 ③对种群密度值的估计方法不对。应以调查样方的单位面积中种群个体数量的均数作为种群密度的估计值。

点评:该题一是考查生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性的概念与关系,二是考查植物种群密度的取样调查。抵抗力稳定性是指生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力,生态系统的成分、营养结构越复杂,自动调节能力越强,抵抗力稳定性越高,反之则越低。抵抗力稳定性与恢复力稳定性之间的关系是相反的,抵抗力稳定性较高的生态系统,恢复力稳定性就较低,反之亦然。

种群密度是指单位空间内某种群的个体数。在一般情况下,要逐一计数某个种群的个体总数是困难的。研究者常常只计数种群的一小部分,用来估计整个种群的种群密度,这种方法叫取样调查。在对植物种群密度的取样调查中,常采用样方法,即在被调查种群的生存环境内,随机选取若干个样方,通过计数每个样方内的个体数,求得每个样方的种群密度,以所有样方种群密度的平均值作为该种群的种群密度。

31.(1)嗜冷海藻体内的酶遇到高温后,酶的分子结构被破坏而失去活性,海藻很快会死亡,而嗜热微生物体内的酶遇到低温环境,酶的活性降低,但酶分子结构没有被破坏,遇到合适的温度又可以恢复活性。

(2)①主要实验步骤:

第一步:将培养好的生产菌株分为两组,一组用一定剂量的诱变剂处理,另一组不处理做对照。

第二步:制备含淀粉的固体培养基。

第三步:把诱变组的大量菌株接种于多个含淀粉的固体培养基上,同时接种对照组,相同条件下培养。

第四步:比较两组菌株菌落周围透明圈的大小,选出透明圈变大的菌株。

②预期实验结果:

a. 由于诱发突变率低,诱变组中绝大多数菌落周围的透明圈大小与对照组相同。

b. 由于诱发突变不定向性,诱变组中极少数菌落周围的透明圈与对照组相比变大或变小。

点评:本题考查了温度对酶活性的影响,突变的特点及对实验设计和操作的理解、分析能力,对实验结果的预测和分析能力,以及对实验结论的归纳和总结能力。(1)由题意可联系到此题为温度对酶活性的影响,高温后使酶的分子结构被破坏而失去活性,海藻很快会死亡,低温会使酶的活性降低,但酶分子结构没有被破坏,遇到合适的温度又可以恢复活性。

(2)本题进行实验步骤的安排时应注意设计对照实验,应符合单一变量的原则。

(3)根据诱发突变率低的特点,只有少数菌株发生突变,绝大多数菌株不会发生突变,所以诱变组中绝大多数菌落周围的透明圈大小与对照组相同。根据诱发突变不定向性的特点,有的突变后的菌株产生淀粉酶较多,有的则较少,所以诱变组中极少数菌落周围的透明圈与对照

组相比变大或变小。

32.不能。缺少对照实验,也未排除稀盐酸的作用。

点评:本题考查的知识点是研究胰腺的胰液分泌调节,考查分析问题的能力,侧重考查分析实验和设计实验的思想方法。在实验分析和设计的过程中要遵循的一般原则有单因子变量原则、对照原则、平行重复原则、科学性原则等。在本题的实验设计中,由“提取液”引起实验狗乙的胰液大量分泌,由此得到“小肠黏膜中存在促进胰液分泌的某种物质”的结论是不科学的,因为“提取液”是将黏膜放入稀盐酸中浸泡过滤后制成的,不仅含有黏膜中的物质,而且还含有稀盐酸。同时本实验还缺少对照实验。

33.步骤2:待小鼠安静后,关闭夹子(A),记下时间,将注射器向前推进5毫升(推进数量合理即可),水检压计液面左侧升高,关闭夹子(B),待水检压计的液面左右平齐时,记录时间。得到在25℃环境中小鼠消耗5毫升氧气所用时间。

步骤3:将冰袋放在广口瓶周围,调节距离,使瓶内的温度稳定在10℃,待小鼠安静后,重复步骤1、2中的有关操作。得到在10℃环境中小鼠消耗5毫升氧气所用时间。

结果预测和结论:

①消耗5毫升氧气所用的时间10℃少于25℃,说明小鼠的生活环境从25℃降为10℃时,能量代谢会加强。

②消耗5毫升氧气所用的时间10℃多于25℃,说明小鼠的生活环境从25℃降为10℃时,能量代谢会减弱。

③消耗5毫升氧气所用时间10℃等于25℃,说明小鼠的生活环境从25℃降为10℃时,能量代谢不受影响。

最可能的结果和结论是:消耗5毫升氧气所用的时间10℃少于25℃,说明小鼠的生活环境从25℃降为10℃时,能量代谢会加强。因为小鼠是恒温动物,在10℃比25℃下维持体温所消耗的能量多。

点评:本题为探究性实验题,探究低于适宜温度的环境(如10℃)对小鼠能量代谢的影响。解题原理:根据实验装置判断该实验为间接测热法中的闭合式测定法。即在实验中将受试动物置于一密闭的装置中,通过注射器将定量的氧气送入装置。动物不断地摄取氧,可根据装置中氧量的减少算出该动物在单位时间内的耗氧量。动物呼出的 CO_2 则由装在气体回路中的 CO_2 吸收剂来吸收。然后根据实验前后 CO_2 吸收剂的重量差,算出单位时间内的 CO_2 产量。环境温度对动物的能量代谢有影响,因此,不同温度下,在该装置中动物的能量代谢的强弱可以通过单位时间内耗氧量的不同而加以证实。

装置分析:图中广口瓶为小鼠的代谢室,注射器为耗氧计量器,水检压计(管中有墨水)是保持代谢实验前后内外气压平衡的标记,三部分构成一个密闭装置,通过该装置可测出耗氧量。氧气袋起供氧作用,温度计测控温度变化,NaOH吸收小鼠呼吸产生的 CO_2 。

解题分析:该实验可根据耗氧量的多少,来判断代谢的强弱。因此该题的解题关键是如何选择动物的耗氧量计算方法。耗氧量的计算方法有二:一是单位时间内计算动物的耗氧量;二是消耗相同的氧气量所需的时间长短。如选择方法一,由于实验中小鼠呼吸作用消耗氧气,引起代谢室内气压下降,会引起注射器针筒内推,即耗氧。但是与此同时水检压计液面的变化也会影响小鼠的耗氧量,这样小鼠的实际耗氧量不能从注射器读出,故方法一不可取;如选择方

法二,则可以记录从关闭 A 将注射器定量向前推进若干毫升,水检压计液面左侧升高,到关闭 B,水检压计的液面左右平齐时为止所需的时间,然后根据小鼠消耗定量氧气所需时间长短判断不同状态下的代谢强弱。经分析方法二适合本题。

解题指导 根据解题分析,该实验操作方法应为方法二。因此可根据题意,运用方法二分别记录 25 与 10 状态下小鼠消耗定量氧气所需的时间的长短,从而判断两种状态下能量代谢的强弱。即耗时长代谢弱,耗时间短代谢强。

34. (1)让植物只进行呼吸作用 ①烧杯口及植物茎周围、两块夹板之间要用凡士林密封; ②不能见光,否则植物会通过光合作用吸收二氧化碳 (2)有意义,因为该实验需要设立对照实验,即放有植物的烧杯内的石灰水因吸收植物放出的二氧化碳而变浑浊,对照实验中的石灰水不变浑浊。

点评 本题考查了植物的呼吸作用及对实验设计原则和操作的理、分析能力。植物的光合作用吸收二氧化碳,释放出氧气,而植物的呼吸作用是吸收氧气,放出二氧化碳。光合作用必须在光下才能进行,而呼吸作用则时时刻刻都在进行,当装置放在暗处后,植物不进行光合作用,只进行呼吸作用,放出二氧化碳,从而使石灰水变浑浊,该实验应设立对照实验,即不放植物、其他条件都完全相同的实验,从而使实验结果更有说服力。

35. (1)传入功能 电刺激背根向中段可以产生后肢运动反应,表明神经兴奋进入脊髓中枢并通过传出神经引发肌肉收缩,因此具有传入功能。电刺激背根外周段不发生反应,表明背根无传出功能。

(2)传出功能 电刺激腹根向中段不发生反应,而电刺激腹根外周段可以产生后肢运动反应,表明神经兴奋沿传出神经引发肌肉收缩,因此是传出功能。

点评 本题考查了学生的推断能力及神经传导方面的知识。

(1)在背根中央处剪断(或用麻醉药阻断)分别电刺激背根向中段、外周段,观察蛙后肢是否发生运动反应。预期结果:电刺激背根向中段应发生蛙后肢运动反应,电刺激背根外周段不发生反应,说明背根具有传入功能。

(2)在腹根中央处剪断(或用麻醉药阻断),分别电刺激腹根向中段、外周段,观察蛙后肢是否发生运动反应。预期结果:电刺激腹根向中段不发生反应,电刺激腹根外周段应发生蛙后肢运动反应,说明腹根具有传出功能。

36. 方法步骤:

①向培养皿中倒入适量的水,将等量的种子分别放入两组培养皿中。

②将一组置于有光照的环境中,另一组置于黑暗环境中,在培养过程中,使两组所处温度、水分、空气状况适宜且相同。

可能的实验结果及相应的结论:

①有光组萌发,无光组也萌发(或答发芽率差异不显著),该种植物的种子萌发不受光的影响。

②有光组萌发,无光组不萌发(或答有光组发芽率高于无光组,差异显著),光是该种植物的种子萌发的必要条件之一。

③有光组不萌发,无光组萌发(或答无光组发芽率高于有光组,差异显著),光抑制该种植物种子的萌发。

点评:本题为探究性实验设计题,要求写出方法步骤和可能的实验结果及相应的结论。首先要了解实验目的“探究光的有无对该种子萌发的影响”,也就是有光和无光条件,对种子萌发的影响,包括有影响和无影响,有影响又分抑制和促进两个方面。由此推断出可能的实验结果及相应的结论。再进行对照实验设计,分为有光组和无光组,并写出相应的步骤。

37.(1)水蚤每分钟心脏跳动次数。

(2)显微镜,秒表(计时工具),量筒,烧杯,载玻片,盖玻片等。

(3)①用蒸馏水稀释香烟浸出液原液,配成3种不同浓度的溶液;②用吸管吸取水蚤,放于载玻片上,盖上盖玻片,调节光线,在显微镜低倍镜下观察;③用引流法引流,观察和记录一定时间内水蚤在蒸馏水(对照)及不同浓度香烟浸出液中心跳次数,重复3次;④整理实验资料,算出每分钟心跳的平均次数,做出评价。

(4)见下表:

不同浓度的香烟浸出液	香烟浸出液			
	第一次测量	第二次测量	第三次测量	平均值
浓度1				
浓度2				
浓度3				
蒸馏水(对照)				

点评:本题是课题研究的完整模拟训练,主要考查实验设计、实验操作、实验记录、实验方法、结论与表达。该题为溶液浓度单因子变量的初步定量研究题,也是目前中学生物学学生研究课题的主要形式。试题的正确回答没有一定的研究性学习完整过程体验,似乎很难达到良好的结果。首先,学生必须学会对已学的知识和技能做相当的迁移,才能设计正确的实验方案。即课本中不同浓度的合成洗涤剂对水蚤生活影响的单因子变量的定量分析实验的迁移运用。其次,没有一定的研究基础,往往不能全面考虑到实验对照样本、不同浓度组的全面性和实验样本需要大的严密性,更不善于设计实验数据记录表。事实上,就学生小课题研究的完整过程体验而言,从方案设计到实验操作、实验记录、实验方法、结论与表达均是学习中必须保证的环节。

首先设立研究课题,再要了解实验原理,而原理则联系到相关的物理、化学、生物知识。其次是设计你的具体实验方法,如本题则可在不同浓度组(含对照组)的香烟浸出液置入同等数量的水蚤后,通过检测水中水蚤数量变化(死亡)或水蚤心率的变化指标来完成题目要求。当然注意实验的重复性以保证科学研究结论可证实性。最后是结论和数理表达,要学会用数学图表来说明,还应注意研究是需要出示完整的实验数据记录的。因此,设计实验数据记录表也是课题研究最基本的内容。考生有必要进行课题研究的完整模拟训练。

(1)香烟浸出液对水蚤的影响是多方面的,如何测定其影响呢?首先需要确定测量的指标,而这种指标必须是可度量的。活动强度、代谢强度、水蚤体积的变化等都缺少可度量性,必须将其转化为可检测性。实验结果的可度量性,应该是考虑实验设计时的一个重要的因素。对于水蚤而言,每分钟心跳的次数,单位时间内死亡的数量等都是可度量的。

(2)要确定实验必需的器材,需要根据实验操作步骤来确定,所以思考时可首先根据实验目的、原理以及检测方法来确定实验步骤。实验是要研究不同浓度的香烟浸出液对水蚤的影

响,所以必须配置不同浓度的香烟浸出液。题目条件提供的是香烟浸出液原液,所以必须稀释。同时要设置对照,可用清水替代香烟浸出液。如何对水蚤进行观察?水蚤体积很小,必须借助显微镜,这就需要制作装片。装片制作好后要进行观察和记录,并对实验资料进行处理。

(3)有了实验步骤,就不难写出实验需要的器材了。由于需要配制不同浓度的香烟浸出液,所以需要配置浓度所需的量度器材,如量筒、烧杯等;由于需要制作装片进行显微镜观察,所以需要显微镜、载玻片和盖玻片等材料;如果要统计单位时间内的心跳次数,那就得有计时的工具等等。

(4)要设计一张表格用于实验时记录的数据,就得考虑实验数据要反映什么。实验的目的是研究不同浓度香烟浸出液对水蚤的影响,这里面已反映了自变量和因变量的关系,香烟浸出液的浓度是自变量,而水蚤(如心率)的变化就是因变量,这样表格也可以设计出来了。用行、列分别表示自变量与因变量的变化。

38.(1)名称和理由

《课题一》

课题名称:上海市民加入“中华骨髓库”心态的剖析。

选题理由:课题意义、兴趣、具备一定的研究条件等。

《课题二》

课题名称:上海地区降雨酸度的调查研究。

选题理由:了解上海地区随着工业废气的治理与城市绿化状况的发展,降雨酸度的变化。

(2)计划与方法:

《课题一》

计划:①确定调查对象、内容、方式、途径;②查阅相关资料及开展调查;③数据分析,撰写报告。

方法:收集相关资料,问卷调查及个别访谈等。

《课题二》

计划:①确定调查内容进行调查(采用问卷调查、资料查询、实地观察等方法);②设计实验方案进行测试;③数据分析,撰写报告。

方法:①调查法(如:去环保部门查阅环境检测年报等资料,收集有关资料);②实测法(如:选点对降雨酸度进行实地测量,并与过去几年加以比较)。

(3)成果形式:

课题一:调查报告,论文等。

课题二:调查报告或论文。

点评:本题考查制定课题研究的初步计划。研究课题的确定,必须遵循需要性原则、可行性原则、科学性原则。对课题的意义可以从社会的需要和自身素质的提高两方面考虑。根据所选择的课题,制订研究计划与研究方法。最后的研究成果大都以调查报告、交流报告等形式呈现。