



HTTP://WWW.XYTEDU.COM 象牙塔优化设计系列

北京知名特高级教师、北大出版社
为2002年“3+X”高考量身定做

首战 “3+X”

—— 高考理科综合

周誉蔼 主审 张淑俊 主编



北京大学出版社

00581858

首战“3+X”

9634
053

——高考理科综合

主 审：周誉蔼(北京十五中学)

主 编：张淑俊(北京十四中学)

编 委：(依姓氏笔划排序)

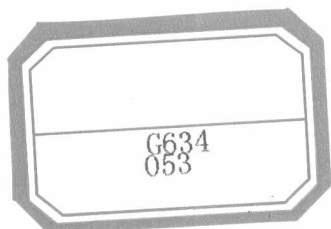
王瑞根(北京八十中学)

左振太(北京八十中学)

尹淑梅(北京十八中学)

韩京生(北京汇文中学)

总策划：宋 震 刘晓东



CS299814

北京大学出版社
北 京

重庆师大图书馆

58

图书在版编目(CIP)数据

首战“3+X”——高考理科综合/张淑俊 主编. —北京:北京大学出版社, 2001. 11
ISBN 7-301-05333-9

I. 首… II. 张… III. 理科(教育)-课程-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001) 第 082713 号

书 名: 首战“3+X”——高考理科综合

著作责任者: 张淑俊 主编

责任编辑: 肖文 江林

标准书号: ISBN 7-301-05333-9/G·0688

出版者: 北京大学出版社

地址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电话: 邮购部 62752019 发行部 62754140 编辑部 62752028

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排版者: 兴盛达打字服务社 62549189

印刷者: 北京飞达印刷厂

发行者: 北京大学出版社

经销者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.25 印张 250 千字

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 12.00 元

序

我第一次见到张淑俊老师是在 1995 年,当时北京师范大学物理系在北京教育学院开办了一个研究生课程班,我在那里讲课,她是班上的一名学员。此后她又考取了北师大物理系的教育硕士生,多次听我讲授“物理学发展史”、“近代物理选讲”等课程。

我本是一名研究理论物理和天体物理的教师,主要从事广义相对论、量子力学、黑洞物理和宇宙学等方面的教学和研究。在与学生的长期接触中,我深感中国的教育存在较大的问题。中国学生勤奋刻苦,老师呕心沥血,使得我们的学生打下了牢固的基础,具有很强的解题计算能力、逻辑推理能力和回答问题的能力。但综合问题和提出问题的能力却比较欠缺。这使得我们的学生在学习上非常优秀,在工作中却不十分突出。

作为一个师范大学的教师,我感到有责任参与中国的教育改革,发扬优点,克服缺点,进一步提高我们的教育水平。因此,我逐渐把自己的工作扩展到基础教育领域,写了一些科普书籍,为中学教师讲了一些课。在听课的学员中,我感到张淑俊老师是非常敬业而又具有改革精神的人,她注意学习,乐于接受新思想,对于中国教育的优缺点与我有同感,给我留下了深刻的印象。

最近,我很高兴看到了她所编写的《首战“3+X”——高考理科综合》一书的手稿。“3+X”考试是我国基础教育改革中的一次重要尝试,目前积累的经验还不多。张淑俊老师编写这本书的意图,是让更多的人了解“3+X”,把握“3+X”。通过“3+X”综合考试与以往单科测试相同点中的不同之处的分析,使涉足“3+X”的考生感受“3+X”,知道它是在单科知识基础上的一种综合,并了解这一综合的程度与现状。

本书通过对 2001 年普通高考招生全国统一考试(天津卷)理科综合能力测试的解析,使考生具体认识“3+X”。作者们把多年的教学经验、体会融入到解析每一道考题中,告诉考生每个题易错的地方是什么,每个题考查什么能力,正确答案的由来……。通过 2002 年高考“3+X”理科综合模拟试题的研练,使考生把握“3+X”。

本书是作者根据教育部考试中心颁布的 2001 年普通高等学校招生全国统一考试说明(理科)认真编写的。作者自编了许多有特色、理论联系实际的新题,考生做后一定会感受到许多题背景材料的新颖、独特。

本书还通过对前沿科学知识的简介,开阔考生的视野,扩展考生的知识空间,使他们了解科学发展的前沿动态。这部分内容的编写凝聚了作者的心血,有较高的参考价值。

总之,《首战“3+X”——高考理科综合》对广大师生无疑将是一本难得的好书。

祝所有的考生成功!

赵 峥

于北京师范大学物理系

前 言

高考“3+X”综合测试已悄然兴起。

面对“3+X”这一改革,许多考生迫切需要认识、了解它,不少专家、教师也对此进行过各种预测。好在2001年高考中,我国已有部分省市勇敢地迈出了第一步,进行了探索和实践。在此基础上,我们力邀了北京一些重点高中的优秀教师有的放矢地进行分析、摸索并形成此书。

书中对“3+X”理科综合测试与以往高考单科测试相同点中的不同点进行了分析。对2001年普通高校招生考试(天津卷)理科综合能力测试题进行了解析,在命题意图、解题思路上进行了点评;对2002年高考“3+X”理科综合题进行了推测和模拟;对有可能涉及到的、课本里又没有的部分前沿科学知识作了简单的介绍。

此书的创意者是北京象牙塔信息技术中心的董事长李永新先生和宋震先生,编者们来自于北京汇文中学、北京八十中学、北京十八中学和北京十四中学。其中韩京生、王瑞根、左振太、尹淑梅老师做了2001年普通高校招生考试(天津卷)理科综合能力测试题的解析,编写了(六~十)部分模拟题;张淑俊老师编写了(一~五)部分模拟题及“3+X”理科综合测试与以往高考单科测试相同点中的不同点的分析和前沿科学知识部分。

在成书的过程中得到北京师范大学物理系赵峥教授的倾心支持并为其作序,北京市特级教师周誉蔼先生审阅了部分内容及提出修改意见,北京教育学院宣武分院二部中学教研室由峻主任对前沿科学知识部分提出了很好的建议,书中参考了康松岳老师对《“3+X”理科综合测试与以往高考单科测试相同点中的不同点分析》一文所提出的修改意见。在此一并表示衷心的感谢。

本书的创作者们企盼《首战“3+X”》成为考生们书案上的益友,在你向胜利冲刺的征途上给你力量和信心。

编 者

目 录

1. “3+X”理科综合测试与以往高考单科测试相同点中的不同点分析	
1.1 突出了对能力的考查	(1)
1.2 突出了对前沿科学知识理解的考查	(4)
2. 2001 年普通高校招生考试(天津卷)理科综合能力测试试题解析	
2.1 第Ⅰ卷	(7)
2.2 第Ⅱ卷	(23)
3. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(一)	
3.1 第Ⅰ卷	(35)
3.2 第Ⅱ卷	(38)
4. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(二)	
4.1 第Ⅰ卷	(43)
4.2 第Ⅱ卷	(46)
5. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(三)	
5.1 第Ⅰ卷	(50)
5.2 第Ⅱ卷	(53)
6. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(四)	
6.1 第Ⅰ卷	(57)
6.2 第Ⅱ卷	(61)
7. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(五)	
7.1 第Ⅰ卷	(64)
7.2 第Ⅱ卷	(68)
8. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(六)	
8.1 第Ⅰ卷	(71)
8.2 第Ⅱ卷	(75)
9. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(七)	
9.1 第Ⅰ卷	(79)
9.2 第Ⅱ卷	(83)
10. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(八)	
10.1 第Ⅰ卷	(87)
10.2 第Ⅱ卷	(90)
11. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(九)	
11.1 第Ⅰ卷	(94)
11.2 第Ⅱ卷	(98)

12. 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题(十)	
12.1 第 I 卷	(102)
12.2 第 II 卷	(106)
13. 附录	
13.1 前沿科学知识简介	(110)
1. 纳米技术	(110)
2. 黑洞	(110)
3. 混沌	(111)
4. 超导	(112)
5. 激光	(112)
6. 微波	(113)
7. 遥感技术	(113)
8. 宇称	(113)
9. 全息照相	(114)
10. 新型电池	(115)
11. 霍耳效应	(116)
12. 多普勒效应	(116)
13. 战术核武器——中子弹	(117)
14. 电磁污染	(117)
15. 光纤	(117)
16. 太阳“黑子”	(117)
17. 太阳风暴	(117)
18. 赤潮	(118)
19. 酸雨	(118)
20. 紫外线预报	(118)
21. 温室效应	(119)
22. 原子钟	(119)
23. 臭氧层	(120)
24. 克隆和干细胞技术	(120)
25. 有关基因	(121)
26. 绿-蓝-白食品	(122)
27. 烟草与毒品	(122)
28. 仿生材料	(123)
29. 免疫和艾滋病	(123)
30. 计算机	(124)
31. 绿色能源	(125)
13.2 参考文献	(126)
13.3 2002 年高考“3+X”理科综合测试模拟试题参考答案	(127)
理科综合测试模拟试题(一)	(127)

理科综合测试模拟试题(二)	(128)
理科综合测试模拟试题(三)	(129)
理科综合测试模拟试题(四)	(130)
理科综合测试模拟试题(五)	(131)
理科综合测试模拟试题(六)	(133)
理科综合测试模拟试题(七)	(134)
理科综合测试模拟试题(八)	(136)
理科综合测试模拟试题(九)	(138)
理科综合测试模拟试题(十)	(140)

1

“3 + X”理科综合测试与以往高考单科测试 相同点中的不同点分析

“3 + X”理科综合测试对以往高考单科测试的五种能力即理解能力、推理能力、分析综合能力、应用数学处理物理问题的能力和实验能力的考查均有所体现,但“3 + X”理科综合测试与以往高考单科测试最大的不同点是:更加突出了对能力的考查和对前沿科学知识理解的考查。

1.1 突出了对能力的考查

对能力考查突出三个方面:

1. 对理解能力的考查

“3 + X”理科综合测试更加强调对所学课堂内容能够融会贯通。能掌握课程内容的内在联系,掌握分析问题、解决问题的方法(不只是简单记忆)。强调首先把单科知识学好,打好各科基础。然后再综合,综合是在单科知识基础上综合且难度降低,知识覆盖面不是很大。

例 1 (2001 年综合考题)下列是一些说法:

① 一质点受两个力作用且处于平衡状态(静止或匀速),这两个力在同一段时间内的冲量一定相同

② 一质点受两个力作用且处于平衡状态(静止或匀速),这两个力在同一段时间内做的功或者都为零,或者大小相等符号相反

③ 在相同的时间内,作用力和反作用力的功大小不一定相等,但正负号一定相反

④ 在相同的时间内,作用力和反作用力的功大小不一定相等,正负号也不一定相反

以上说法正确的是

()

A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ②④

解题思路 这个题是一道学科内的综合题,它突出了对考生理解能力的考查。它涉及到对平衡力、作用力和反作用力、冲量、动量、动能、功等物理概念的理解以及对动量定理、动能定理的理解。冲量是矢量,有方向不能只考虑大小。做功的两个必要因素是力和位移,力相等位移不一定等。功的符号表示的不是方向而是功的效果,力的大小相等方向相反,而这两个力对物体有可能都做正功。功的正负由功的定义式 $W = F s \cos \theta$ 中的力的方向和位移方向之间角度来决定,并不是两力方向相反,功的正负号就一定相反。只有把物理概念理解清楚,建立起物理图景,才能得到正确答案。此题的正确答案是 D。

例 2 (2000 年综合考题)写出三种与光合作用有关的矿质元素符号及它们在光合作用中的作用。

元素: _____, 作用: _____。

元素: _____, 作用: _____。

元素: _____, 作用: _____。

解题思路 此题也是一道学科内综合题,它涉及到有关细胞内的化合物、细胞的结构和功能、酶和 ATP 与新陈代谢的关系、矿质元素的概念和作用等相关知识。只有把学科内各部分基本知识掌握好,融会贯通,才能在这种答案具有开放性(答案不惟一)的题目面前,得出正确答案。

参考答案 Mg, 叶绿素的成分;P, 形成 ATP 需 P;N, 各种酶的成分

例 3 (2000 年综合考题)请据下图回答,经数小时后,U 形管 A、B 两处的液面会出现下面给出的哪种情况(实验装置足以维持实验期间小白鼠的生命活动,瓶口密封,忽略水蒸气和温度变化对实验结果的影响)

()

- A. A 处上升
- B. A、B 两处都下降
- C. A 处下降,B 处上升
- D. A、B 两处都不变



解题思路 本题是理、化、生三科知识的综合。从这一题可以看出,三科知识综合题难度不大,用到的均是各科的基础知识和基本规律。做这道题首先要搞清楚小白鼠呼出的是 CO_2 , NaOH 溶液能够吸收 CO_2 , 封闭气体压强如果减小或增加,则压强计的液面就不相平。这道题表明小白鼠呼出的二氧化碳气体,被氢氧化钠溶液吸收后,封闭气体的压强减少,则 B 处上升。所以,正确答案应为 C 选项。

由此看出,“3+X”理科综合测试更加突出了对理解能力的考查。这就要求考生在平时的学习中应首先把各科知识学懂、学好,只有这样才能把综合题做明白、做好。

2. 对综合运用知识的创新能力的考查

“3+X”理科综合测试不仅要求考生把所学的知识学活、对知识本身有正确的理解,而且还要会用所学的知识解释身边的物理现象、化学现象和实际生活中的问题,并能从实际生活里的实例中建立起图景,抽象出物理模型,进行计算求解。在从实际生活里的实例中建立图景、抽象模型的过程中考查考生的综合运用知识的创新能力。

例 4 跳水运动员从 10 m 高跳台上向上跃起,举双臂直体离开台面,此时其重心位于从手到脚全长的中点,跃起后重心升高 0.45 m 达到最高点。落水时身体竖直,手先进入水(在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计),从离开跳台到手触水面,他可用于完成空中动作的时间是 _____ s。

解题思路 像这类题目在平时的学习中是很少遇到的,平时所见、所做的题目是已从实际生活中提炼出物理模型、已将次要因素忽略的题目。解这种题目,要从已习惯的解题方式中跳出来,用一种新的思维方式去审视这类题目。

解题时首先要将运动员抽象成一个质点,在不考虑运动员水平方向的运动时,就可以把运动员的运动看成是一个上抛运动来处理,这样就可以用机械能守恒定律和运动学公式求解了。

解 在不计空气阻力的情况下,运动员的机械能是守恒的,即

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_1$$

$$\therefore v_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$\text{又} \because h_2 = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 \quad \therefore -10 = 3t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{解得:} \quad t = 1.75 \text{ s}$$

3. 对设计实验能力的考查

自然科学是实验性科学。科学概念、原理和规律都要由实验检验。教学过程中的实验有助于加强学生对自然科学概念、原理和规律的理解,实验能力也是考生将来从事科学研究的基础。

“3+X”理科综合测试更加注重实验能力的考查,要求考生在这方面具有能根据要求设计简单的实验方案,设计实验步骤、实验评价、实验改进等综合实验的能力。

例5 伽利略曾提出和解决了这样一个问题。一根细绳挂在又高又暗的城堡中,我们看不见它的上端,只能看见它的下端。问可用什么方法测细绳的长度 l ? 请写出实验步骤和计算公式。

解题思路 显然,这一问题可以用单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 求出细绳的长度,则

$$T^2 = 4\pi^2 l/g, l = gT^2/4\pi^2$$

即可求出单摆的长度。

具体步骤

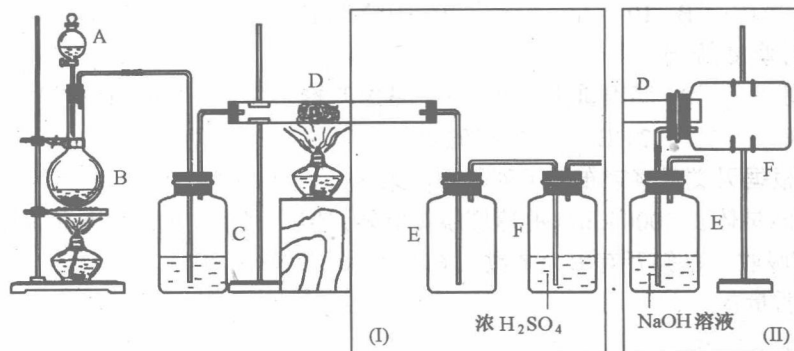
(1) 找一个直径远小于绳长的小重物系在绳的下端,作成单摆。

(2) 用秒表测周期,从单摆的平衡位置开始计时,计下单摆完成 30 次全振动所用的时间。

(3) 根据 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, 则有 $T^2 = 4\pi^2 l/g, l = gT^2/4\pi^2$ 即可求出单摆的长度(还要加上系小重物的绳长)。

像这样的题在以往高考单科测试中是很少见的,因为题中没有给出任何实验器材,需自己提取器材、自己设计所需测量的物理量,根据所学的知识求出未知量。由此可见,“3+X”理科综合测试突出了考察设计实验的能力。

例6 实验室可用氯气与金属铁反应制备无水三氯化铁,该化合物呈棕红色、易潮解,100℃左右时升华。下图是两个学生设计的实验装置,左边的反应装置相同,而右边的产品收集装置则不同,分别如(I)和(II)所示。试回答:



- (1) B 中反应的化学方程式为:_____。
- (2) D 中的反应开始前,需排除装置中的空气,应采取的方法是:_____。
- (3) D 中反应的化学方程式为:_____。
- (4) 装置(I)的主要缺点是:_____。
- (5) 装置(II)的主要缺点是:_____。
- 如果选用此装置来完成实验,则必须采取的改进是:_____。

解题思路 这是一道化学物质制备题,用铁和氯气反应制备无水 FeCl_3 。 FeCl_3 易潮解,因此要保持反应物及产物所处环境干燥,D 中进行实验前必须先排除其中的空气(含水蒸气)。常采用先通氯气赶走 D 中空气的方法。尾气 Cl_2 易造成环境污染,因此要有尾气吸收装置。由此可分析出(I)和(II)的主要缺点及改进措施。

这是一道化学实验综合题,与上道物理实验设计题考查的侧重点不同。这道题是高考单科考试的题,但它又可以作为“3+X”理科综合测试的题。

就这道题,要求考生掌握制备的原理、反应条件、反应方程式、反应环境、及化学器皿使用规则和方法。要求具有设计实验操作、实验评价、实验改进等环节的综合能力。

要做好这类实验综合题,要求考生平时实验时,应多注意观察,搞懂实验原理、步骤、方法和结论。

1.2 突出了对前沿科学知识理解的考查

对自然科学发展的最新成就和成果及其对社会发展的影响的前沿科学知识的考查包括:

1. 对前沿科学知识的考查

教育部考试中心颁布的高招(理科)统一考试说明中指出:“学习自然科学的基本知识仅仅停留在理解上是不够的,还要在理解的基础上,应用这些知识指导自然科学的研究、社会的生产和人类生活,必须懂得自然科学知识的实用性和社会价值。”“3+X”理科综合测试突出了对前沿科学知识理解和它的实用性、社会价值方面的考查。

例 7 纳米技术是跨世纪新科技,将激光束的宽度聚集到纳米范围内可修复人体损坏的器官,对 DNA 分子进行超微型基因修复,则尚令人类无奈的癌症、遗传疾病有望彻底根除。

- (1) 这是利用了激光的 ()
- A. 单色性 B. 方向性 C. 高能量 D. 粒子性
- (2) 纳米科技是人类认识自然的一个新层次,1 nm 等于 ()
- A. 10^{-6} m B. 10^{-9} m C. 10^{-10} m D. 10^{-12} m
- (3) 对 DNA 进行修复,属于 ()
- A. 基因突变 B. 基因重组 C. 基因互换 D. 染色体变异

正确答案 (1) C (2) B (3) A

例 8 天文学家根据天文观察宣布了下列研究成果:银河系中可能存在一个大“黑洞”,距“黑洞” 6.0×10^{12} m 的星体以 2000 km/s 的速度绕其旋转;接近“黑洞”的所有物质,即使速度等于光速也被“黑洞”吸收。已知万有引力常数为 $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。

- 求: (1) 黑洞的质量;
- (2) 黑洞的最大半径。

正确答案 (1) $3.6 \times 10^{35} \text{ kg}$ (2) $2.7 \times 10^8 \text{ m}$

这类题要求考生对前沿科学知识如对纳米技术、激光特性、黑洞等要有所了解。平时注重积累这方面知识,通过看科普读物、听广播、看报纸、参观科技馆等了解科学知识及它的实用性和社会价值。只有这样,做有关这方面的题才能得心应手。

2. 对自然科学方面信息的考查

教育部考试中心颁布的高招(理科)统一考试说明中指出:“人们对自然界的各种现象和规律通常是用文字和图表来描述的,与文字相比,图表描述自然科学的研究成果具有直观形象的特点,因此常被各类科研文章采用。要读懂自然科学方面的资料,能看懂图表所包含的信息,并能从中找出规律是非常重要的,考查这类目标的试题,要求考生能从图表中提取所需的信息,并具备基本的自然科学知识以及判断、概括和计算能力。考生在阅读物理和化学方面的资料时,要着重了解所提出的新概念、新理论、新发现、新技术和新方法。同时还要能读懂图示的物理意义以及有关物理量之间的定性与定量的函数关系,阅读生物方面的资料时,要读懂模式图、示意图和图解。”

“3+X”理科综合测试增加了对信息题的考查,所谓信息题也就是,提供一段文字材料,具体内容一般中学课本上所没有的,然后由材料提供的信息,回答一些问题或对某种陈述做出判断,或者进一步具体计算或做出某个结论、规律的论证过程。这类题突出考查考生的阅读、理解、综合分析和联系类比的能力。

例9 美国《科学美国》杂志在1971年7月刊登的“地球能量资源”一文中提供了如下数据:

到达地球表面的太阳辐射能的几条主要去向(见下表):

直接反射	$52000 \times 10^9 \text{ kJ/s}$
以热能方式离开地球	$81000 \times 10^9 \text{ kJ/s}$
水循环	$40000 \times 10^9 \text{ kJ/s}$
大气流动	$370 \times 10^9 \text{ kJ/s}$
光合作用	$40 \times 10^9 \text{ kJ/s}$

请选用表中数据计算:

(1) 地球对太阳能的利用率约为_____。

(2) 通过光合作用,每年有_____ kJ 的太阳能转化为化学能(每年按365天计),这些能量贮存在_____中。

(3) 设每年由绿色植物通过光合作用($6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$)为我们生存的环境除去二氧化碳的质量为A,试写出光合作用总过程的反应式,并根据能量关系列出A的计算式(列式中缺少的数据用符号表示)。

反应式:_____。

A的计算式: $A = \text{_____} (\text{kg})$;

所缺数据的化学含义为_____。

解题思路 本题是一道综合信息题,要求根据所给的数据表格回答问题。解题的关键是正确理解“地球对太阳能的利用”的含义,水、大气、和光合作用产生的糖类,都是人们生存所必

不可少的,所以,其含义为水循环吸热 + 大气流动吸热 + 光合作用吸热。

正确答案

(1) 23.3%

(2) 1.26×10^{18} ; 葡萄糖等有机物

(3) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$; $A = 3.33 \times 10^{17} / Q$, Q 为每生成 1 mol 葡萄糖所需要吸收的能量(或每消耗 6 mol CO_2 所吸收的能量)。

总之,“3+X”理科综合测试更加注重对学生能力的考查,对前沿科学知识理解的考查。

所以,要求考生在平时的学习中不仅要把知识学好、学活、学扎实,并把所学的知识多和身边的物理现象、化学现象联系起来,在实际问题中抽象出物理模型,建立起物理图景,综合运用知识,解决实际问题。在解决实际问题的过程中,不断培养自己的思维能力、创新能力。还要在平时的学习中多关心国家大事、多看报纸、多听新闻、多看科技展览、多读科普读物、多积累前沿科学方面的知识。在平时的学习中更加注重对知识的理解及综合运用。力争在高考“3+X”理科综合测试中取得优异的成绩。

2

2001 年普通高校招生考试(天津卷) 理科综合能力测试试题解析

2.1 第 I 卷(共 144 分)

1. 人体发生花粉等过敏反应时,引起毛细血管壁的通透性增加、血浆蛋白渗出,因而造成局部 ()

- A. 血浆量增加 B. 组织液增加 C. 组织液减少 D. 淋巴减少

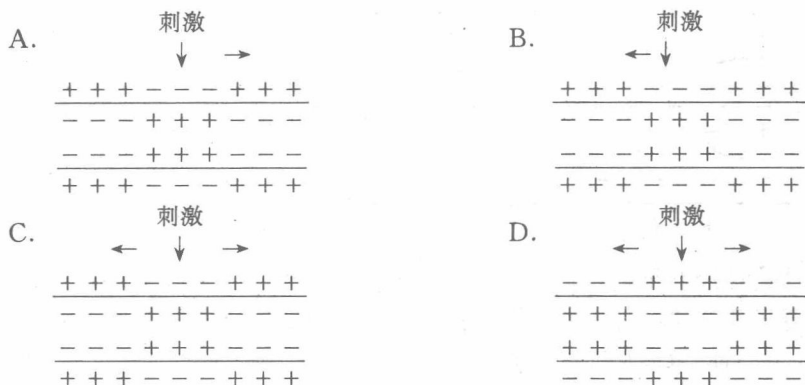
命题意图 本题主要的考查内容是组织液中蛋白质胶体渗透压的升高是引发组织液增加(组织水肿)的重要原因。

解题思路 本题涉及了体液免疫的相关知识。

“花粉过敏”是由“花粉”作为“抗原”的一种免疫功能的异常反应。在临床上是一种最为常见“变态反应”性疾病。所谓“变态反应”(即“过敏”)是机体受抗原物质(一般是再次接触)刺激后引起的一种生理功能紊乱或组织损伤的病理性免疫反应。其原因是由于花粉等抗原物质与人体毛细血管壁周围的一种疏松结缔组织细胞——肥大细胞及血液中的嗜酸性粒细胞表面吸附的免疫球蛋白结合,使细胞排出组织胺或其他血管活性物质,由于组织胺等具有舒血管的作用,引起病变组织、器官中毛细血管壁通透性增加,血浆蛋白大量流出到组织间隙进入组织液,从而引起组织液胶体渗透压的急剧增加,水分在组织液中被大量积累,引起“组织水肿。”

本题正确答案为 B。

2. 在一条离体神经纤维的中段施加电刺激,使其兴奋,下图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 ()



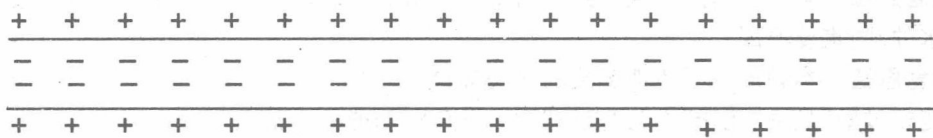
命题意图 本题考查的内容是神经纤维膜中段受刺激后膜电位的变化及兴奋的传导方向。

解题思路 本题涉及到神经元功能的基础知识。

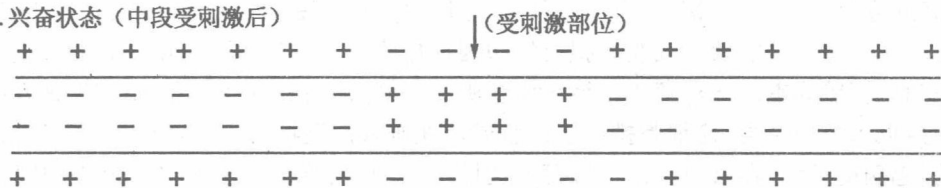
神经元及其他可兴奋细胞具有感受刺激、产生兴奋并传导兴奋的能力。“兴奋”即由细胞膜两侧电位差的变化所产生的“生物电”现象。

当神经元处于安静状态下,其膜两侧存在着一种微弱的电位差,约数十毫伏,内负外正,我们称之为“静息跨膜电位”。只要细胞未受到刺激,细胞膜表面各点电位差都是相等的。当神经纤维、肌肉细胞等可兴奋细胞受到刺激后,其受刺激部位的膜电位发生暂时性急剧变化,电位差由“内负外正”的状态迅速变为“内正外负”,即产生所谓“动作电位”,从而引起神经元的兴奋。由于受到刺激部位膜两侧电位的暂时倒转,而相邻部位的膜仍处于“内负外正”的状态,加之膜两侧溶液的导电性,从而使神经纤维膜已兴奋的部位和它相邻的未兴奋的部位之间由于电位差的存在而产生电荷移动,即产生局部电流。这个过程在膜上连续进行下去,就表现为电流的传导,即兴奋在整个细胞上的传导。当神经纤维在中间段受到刺激,将会有动作电位产生,同时传向纤维两端。兴奋在同一细胞上传导,并不限于朝向某一方向(如下图所示)。

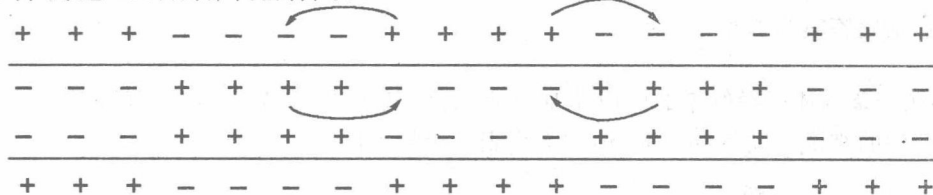
A. 静息状态



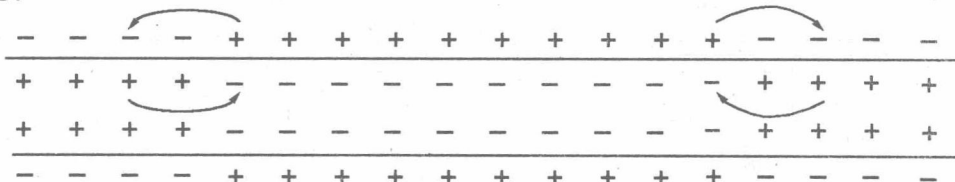
B. 兴奋状态 (中段受刺激后)



C. 传导状态 (兴奋向各个方向传导)



D.

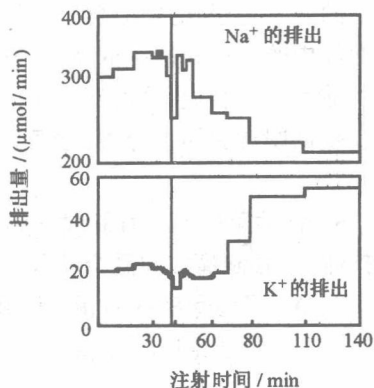


需要说明的是体内神经纤维之所以有传入和传出之分,是由于在整体条件下传入纤维一般只能在它们和感受器相连接的外周端受到刺激,而传出纤维只能在中枢细胞产生兴奋后传向外周,由此而表现出一种“单向传递”的假象。

由上述分析可知,本题的正确答案为 C。

3. 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



命题意图 本题主要涉及内容是内分泌腺的一种——肾上腺所分泌的激素的种类及作用的基本知识。

解题思路 肾上腺由外部的皮质和内部的髓质组成。皮质部分分泌多种激素,总称“肾上腺皮质激素”;髓质部分分泌的激素主要是肾上腺素。

肾上腺皮质激素包括糖皮质激素、盐皮质激素和少量的性激素,这三类激素都是固醇衍生物,统称类固醇激素。

糖皮质激素为皮质酮,临床上包括可的松和氢化可的松。糖皮质激素分泌到体液中发挥生理作用,主要作用是影响人体内糖、蛋白质和脂肪代谢,其中以影响人体内糖代谢最强,使蛋白质、脂肪在肝脏内转变成糖元和葡萄糖。

盐皮质激素以醛固酮为主,主要生理作用是调节水分和无机盐的代谢,促进肾小管对 Na^+ 和水的重吸收以及对 K^+ 的排泄,即“保钠保水排钾”。

肾上腺髓质产生的肾上腺素是由于交感神经兴奋而使其分泌量增加,进入血液内能使心率加速,血管收缩,血压升高,血糖增加等。

抗利尿素和促肾上腺皮质激素均为脑垂体所分泌的激素,与本题题意无关。

根据题意及图示,本题答案为 C。

4. 如果一定重量的黄豆全部萌发生成黄豆芽,黄豆芽中的有机物总量、有机物种类分别比黄豆中的 ()

- A. 多,多
- B. 少,多
- C. 多,少
- D. 少,少

命题意图 本题考查的主要内容是在种子萌发过程中植物的生长状态与新陈代谢的关系,要求学生能够具备根据所学的知识解释自然现象的能力。

解题思路 黄豆和黄豆芽中有机物的含量及种类与其代谢状态有着密切的关系。处于种子时期的黄豆由种皮和胚组成,其中胚是新一代个体的雏形,由胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分组成。在黄豆胚发育的早期,曾经出现过胚乳,胚乳中含有大量的有机物,其作用是为胚的发育提供所需的营养物质和能量。在黄豆胚进一步发育成熟的过程中,胚乳中的营养物质逐步被胚所吸收,吸收后的有机物大部分被转移到子叶中并贮存起来,因此黄豆具有非常发达的子叶,其中有机物含量非常丰富。但由于黄豆时期的种子处于一种相对“休眠”的状态,新陈代谢水平较低,即生化反应水平较低,因而产生的生化物质的种类较少。

当黄豆种子遇到适宜的条件萌发形成豆芽时,胚进入了快速的生长发育状态,新陈代谢水平大大提高,但是由于此时黄豆芽尚无大量叶片和叶绿体的生成,依靠光合作用获取物质和能