



2004

全国各地



高考试题评析

主编：郑克强 王天谔 肖尧望

理科综合



龍門書局

www.Longmen.com.cn



2004
全国各地



高考试题评析

理科综合

● 主 编 郑克强 王天谔 肖尧望
● 编 者 徐伟念 董 爽 徐京汉 周业虹
陈 红 王 钢 冯洪荣 王晓京
王 平 裴加旺 杨建国 徐 平
王 蕾 张海燕

龍 門 書 局

北 京

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160 13501151303(打假办)

邮购电话：(010)64000246

图书在版编目(CIP)数据

2004 年全国各地 14 套高考试题评析. 理科综合/郑克强, 王天谔,
肖尧望主编. —北京: 龙门书局, 2004. 7

ISBN 7-80191-883-5

I . 2… II . ①郑…②王…③肖… III . 理科(教育)—课程—高中—
解题—升学参考资料 IV . G632. 479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 073040 号

责任编辑 李敬东 秦淑灵

龙门书局出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.longmen.com.cn>

北京市东华印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2004 年 7 月第 一 版 开本: 1716(890×1240)

2004 年 7 月第一次印刷 印张: 10

印数: 1—20 000

字数: 362 000

定价: 12.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

为了适应全面推进素质教育的新形势,2004年全国普通高等学校招生统一考试有上海、北京、天津、重庆、辽宁、江苏、浙江、福建、湖南、湖北和广东等十一个省市自行单独组织高考命题。2004年全国全面推行3+X考试科目,其中的X,大部分省市采用了文科综合理科综合的模式,辽宁省采用了文理综合的模式,少部分省市采用单科+文理综合的模式,江苏省采用单科的模式。除了北京等六个省市仍采用旧教材考试之外,其他省市都采用了新教材考试。同时,教育部考试中心为了适应不同省市的要求,还命制了四套试题供全国不同地区选用。这样,2004年高考共出现了15套试卷,打破了全国使用一张试卷的格局。

分省命题适应了各地实施素质教育和推进高中课程改革的需要,体现了各地在教育方面实际存在的差异。分省命题并没有改变全国高等学校招生统一考试的性质。分省命题都要按照全面贯彻国家教育方针和推进素质教育的要求,统一执行教育部颁布的《考试大纲》;稳步推进考试内容的改革,特别注重对考生综合运用知识来分析问题、解决问题的能力考查,充分发挥高考命题对基础教育实施素质教育的引导作用。15套试题各有特色,但都体现了高考改革的方向,体现了考试大纲对于考生知识和能力的各方面要求,体现了各地对于全面实施素质教育的要求。研究这15套试题,认识高考命题的走向,对2005年高考复习工作具有重要指导意义。

北京市东城区高考指导研究组和名师教学研究工作室由北京市特级教师领衔,汇集了全区优秀中、青年骨干教师,在研究2004年全国15套高考试题的基础上,编写了《2004年全国各地12(14)套高考试题评析》。全书分三部分:第一部分,根据2005年全国都使用新教材的特点,从15套试题中选择了其中的12(14)套试题,供读者认识试题的全貌;第二部分,对12(14)套试题逐题进行评析,指明各题的解题思路、立意和学生易犯的错误;第三部分,结合对高考试题的评析,提出2005年各科复习建议。本丛书集中了北京市东城区名师工作室多年来对高考研究的成果,是认识2005年高考命题走向和准备高考的良师益友。

由于时间紧迫,书中难免出现疏漏,恳请读者批评指正。

目 录

2004 年高考试题全国卷评析	(1)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 A 卷)	(6)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 A 卷)试题解析	(11)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 B 卷)	(18)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 B 卷)试题解析	(24)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 C 卷)	(32)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 C 卷)试题解析	(37)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 D 卷)	(43)
2004 年全国统一考试(教育部考试中心 D 卷)试题解析	(48)
2004 年全国统一考试(北京卷)	(53)
2004 年全国统一考试(北京卷)试题解析	(59)
2004 年全国统一考试(天津卷)	(66)
2004 年全国统一考试(天津卷)试题解析	(72)
2004 年全国统一考试(广东——物理卷)	(80)
2004 年全国统一考试(广东——物理卷)试题解析	(84)
2004 年全国统一考试(广东——化学卷)	(88)
2004 年全国统一考试(广东——化学卷)试题解析	(92)
2004 年全国统一考试(广东——生物卷)	(96)
2004 年全国统一考试(广东——生物卷)试题解析	(100)
2004 年全国统一考试(江苏——物理卷)	(104)
2004 年全国统一考试(江苏——物理卷)试题解析	(108)
2004 年全国统一考试(江苏——化学卷)	(112)
2004 年全国统一考试(江苏——化学卷)试题解析	(116)
2004 年全国统一考试(辽宁——老课程卷)	(122)
2004 年全国统一考试(辽宁——老课程卷)试题解析	(127)
2004 年全国统一考试(辽宁——新课程卷)	(131)
2004 年全国统一考试(辽宁——新课程卷)试题解析	(136)
2004 年全国统一考试(江苏——生物卷)	(138)
2004 年全国统一考试(江苏——生物卷)试题解析	(143)
2005 年高考理科综合复习建议	(147)

2004 年高考试题全国卷评析

(物理部分)

一、试卷的结构

2004 年全国高考理科综合能力测试由教育部考试中心按照新课程版编制命题的三套试题的结构和题型是完全相同的。第 I 卷选择题总分 126 分,占 42%,其中物理占 8 个小题,化学占 8 个小题,生物占 5 个小题;第 II 卷总分 174 分,占 58%,其中物理占 4 个题,化学占 4 个题,生物占 2 个题(其中各有 1 个实验题)。物理部分总分 120 分,占 40%;化学部分总分 108 分,占 36%;生物部分总分 72 分,占 24%。试卷中题目按学科顺序排列,第 I 卷是生物、化学、物理;第 II 卷是物理、化学、生物,跟考试大纲所给的参考试卷是一致的。另外考试中心还按照旧课程版编制了一套试题,结构跟新课程卷大致相同,只是选择题中化学占 9 小题,物理占 7 小题,第 II 卷中的题分也做了相应的调整。

注意控制了试卷长度和试卷的难度。2004 年试卷减少了题目总量,第 I 卷有 21 小题,第 II 卷有 10 个题目,总共 31 个题目,比 2003 年少了 3 个题。从考试情况来看,试卷总题量减少,使得中等水平的学生能在规定的时间内完成全卷,特别是注意了控制试卷的难度,例如最难的题目的难度不会像前几年那样,只有 0.1 左右的情况,这样做有利于学生的发挥,有利于高校选拔人才。

二、以学科内综合为主,突出了考查学科的主干知识

1. 理科综合能力测试试卷的编制坚持实事求是的原则,不搞拉郎配式的跨学科的综合,物理部分试题都是学科内的综合,没有跟其他学科交叉的题目,符合目前中学教学的实际。

2. 试卷的物理部分虽然只有 11~12 个题目,但在各份试卷中所涉及的知识内容都覆盖了力、热、电、光、原各部分中的主干知识,如牛顿定律、动量和机械能守恒、电场和磁场、电路和电磁感应的规律等,试卷中也没有偏题和怪题,对于中学物理教学有良好的导向作用。

三、题目比较新颖,突出了能力立意

试卷设计注重了能力立意。许多试题的情景都是考生似曾相识的,多数学生都没有陌生的感觉,但通过设问方式的改变,体现了考查学生的理解能力、推理能力和分析综合能力。有的题目虽然属于基本题,重点考查理解能力和推理能力,但有新意,例如全国 B 卷的第 18 题,在弹簧右端作用力 F ,讨论弹簧的伸长量与力 F 的关系,题目设计了四种情景,干扰考生,让考生做出鉴别判断,题目并不难,但是考查考生对于物理概念和规律的理解是深刻的。全国 C 卷的第 21 题,将用绝缘刚性杆相连的两个带等量异号电荷的小球从很远处移到平行板电容器的两板之间,求电场力对两个小球做的总功,深入地考查了电势、电势差、平行板电容器的电容及其间的匀强电场的等势面和电场力

移动电荷做功等概念,并要求考生在此基础上进行推理,做出正确的判断。全国 A 卷的第 20 题,结合实际生活中的实例,考查对于超重和失重的概念的理解。有的题目突出考查了分析综合能力,要求考生认识题目的物理情景,会用数学知识处理物理问题,例如全国 C 卷的第 24 题,虽然是学生所熟悉的带电粒子在匀强磁场中做圆周运动的情景,但是给出了磁场分布在一个圆形区域内,带电粒子在磁场中做圆周运动,离开磁场后做直线运动,只有通过推理再结合几何关系找到轨迹圆和磁场区域圆,才能解决问题。全国 A 卷的第 24 题,要求学生认识电磁感应现象的物理情景:感应电动势和感应电流,金属细杆的受力和运动的关系,电磁感应现象中的能量转化等,学生只有认清了上述物理情景,才知道它们遵循的规律,才会求解。高中物理教学突出了运用图象表述物理量之间的关系,通过物理图象来考查学生运用数学处理物理问题的能力,在各套题目中都可见到,如全国 A 卷的第 17 题,全国 B 卷的第 21 题,全国 C 卷的第 15 题等。学生只有认识了各个图象表示的物理量之间的函数关系,并与具体的物理情景相结合,才会讨论题目要求的有关问题。除了图象之外,各份试卷都注重考查运用数学处理物理问题的能力,如建立坐标来进行矢量的运算、几何图形、空间关系等等,在考查数学处理物理问题的能力时不过多地在数学计算等方面花费时间,使得考查点更加集中于物理概念和规律的理解,集中在物理情景的分析和认识上。

四、注重联系生活实际和新的科技

物理教学要理论联系实际,高考试题坚持从中学实际出发,联系学生的生活实际,联系新的科学技术,考查考生运用物理知识解决实际问题 and 获取知识的能力是近几年来物理试卷的特点。2004 年的试卷中许多题目取材于实际问题,使得试卷具有时代的气息和生活的气息,如全国 C 卷的第 19 题,小猫在木板上跑;全国 B 卷的第 19 题,直升飞机在地磁极上空,螺旋桨叶片旋转时,切割磁感线产生感应电动势;全国 A 卷的第 23 题,勇气号火星探测器着陆等。这些取材于实际的题目,主要考查学生能否运用学过的概念、规律认识实际问题的物理情景,把实际问题物理化,运用所学过的知识解决实际问题。这引导学生关注实际问题,将理论的学习跟实践结合起来,对于中学物理教学有很好的导向作用。

试题的设计还注重对考生的基本素质的考查,有的试题中涉及的一些实际装置或事实是课本上没有见过的,需要考生阅读理解题目给出的信息,来考查学生获取知识的能力,考查考生能否将所学过的知识与新的事实结合起来,理解新事实的物理情景,从而运用学过的知识和技能来解决问题,如全国 B 卷的第 25 题,柴油打桩机的打桩过程,学生要阅读比较长的文字叙述,从中获取有用的信息,认识打桩过程中重锤、桩和泥土相互作用的过程,认识其中的物理情景,找出遵循的物理规律,进而解决

问题。全国 A 卷的 25 题,桌布上的一个小圆盘,若将桌布抽离桌面,求小圆盘不从桌面掉下的条件,它把一个实际问题理想化,让学生思考,找到桌面、桌布和小圆盘的受力和运动的关系,求得小圆盘不从桌面掉下的条件,对学生的能力有较高的要求。

五、突出学科特点,加强实验能力考查

实验是物理学的基础,加强实验能力的考查是物理学科的特点,新的课程改革更加突出了学生实践能力和创新精神的培养,高考必然要反映课程改革的精神。几份试卷的第 22 题都是实验题,实验题分数占物理部分总分的 15%,这些题目的设计既体现了对于学生的实践能力和创新精神的考查,又不脱离当前中学的物理实验教学的实际。有的实验题着重考查基本的实验技能,如有效数字和基本仪器的使用,如全国 A 卷和 C 卷考螺旋测微器的使用,全国 B 卷中考电路的连接等。有的实验题着重考查独立完成实验的能力,如全国 C 卷考“用描迹法画出电场中平面上的等势线”取材于考试大纲规定的实验内容,但又不拘泥于课本,并在此基础之上深入考查了对于实验理论的深入理解和创新。有的实验题在题目中给出一个实验方案,如全国 A 卷给出了测量电压表内阻的电路图,考查学生对于题目所给出的新的实验方案的理解程度;有的是要求学生设计简单实验方案,如全国 B 卷用比较法测电阻,让学生根据题目的要求和所给的条件设计实验方案。这些题目的设计要求考生能够灵活运用已学过的理论、实验方法和仪器设计简单的实验方案并处理相关的问题。今年高考的实验题目的设计既突出了发挥学生的实践能力和创新精神,又不脱离中学教学的实际,对于中学物理实验教学有很好的指导作用。在教学上既要重视课本上规定的基本实验,重视学生的基本实验技能的培养,又要重视学生对于实验目的、原理和实验方法的理解,进而达到能够灵活运用学过的自然科学理论和实验方法解决相关的问题,通过物理实验课培养学生的实践能力和创新精神。

(化学部分)

高考改革要有利于高校选拔新生,有助于中学实施素质教育和有助于高校扩大办学自主权。高考试题重点考查的是大学新生所应具有的能力和素质;考试范围要遵循中学教学大纲和考试大纲;题型设计上要增加应用型和能力型题目。这是高考命题的指导思想,也是试题的评价标准。

2004 年高考理科综合能力测试,教育部考试中心共编制了四种试卷,分别供使用旧课程版教材的省市和使用新课程版教材的不同地域的省市使用。今年高考理综试卷在模式上继续保持相对稳定,仍然分为两卷,总题量为 31 道题比 2003 年减少 3 个题目。第 I 卷是选择题(单选题)、第 II 卷由填空、简答和计算等题型组成,从化学学科考查内容上看则由实验题、无机题、有机题和计算题来组成。试题的知识结构、能力结构和难度要求,都遵循了 2004 年《考试大纲》的各项指标,符合《考试大纲》的框架。从题型看,也与《考试大纲》的样题相似,从而能让考生很快地适应试卷的格式进入答题状态。充分体现了《考试大纲》对于备考的权威性。

一、注重考查化学学科主干知识

理综测试化学学科试题的考试内容符合《考试大纲》规定的能要求和知识范围。突出对中学化学学科主干内容的考查,试题的选材基本上是化学学科的主干知识和重点内容。第 I 卷中不回避用“成题”即传统的题型。所谓“成题”是指在多年教学过程中不断积累逐渐形成的精品题型。这些“成题”在考查学生对基础知识基本技能的掌握程度、对问题理解的深度高度、综合运用所学知识解决实际问题的能力等方面确有实效。例如:B 卷第 6 题、C 卷第 7 题均为大量离子共存的判断题。A 卷第 10 题、B 卷第 7 题、D 卷第 11 题均为推断、计算溶液 pH 的题目。A 卷第 9 题、B 卷第 10 题均为阿伏加德罗常数概念的应用题。这些题目尽管在近年的化学试卷中一再使用,但从考试的结果看,这些熟悉且难度不大的问题,由于具有切入点变化多、设问角度灵活等特点,仍然具有较好的区分度。

第 II 卷中化学学科试题均为原创题和翻新题,从各份试卷中的无机化学推断题、化学实验题看考查内容均为教学大纲中的重点元素和典型实验。例如:C 卷第 26 题,通过某未知盐的制备步骤和未知盐的化学热分解性质,要求考生推断出 A~F 六种物质的名称,考查内容是无机化学中最重要的非金属元素之一硫的化合物 SO_2 和 SO_3 ,最重要的金属元素之一铁的化合物 FeSO_4 和 Fe_2O_3 的知识。D 卷第 26 题是无机框图推断题,考查的内容仍然是高中化学元素知识中的主干知识,盐酸、石灰乳及两者相互反应的产物 CaCl_2 和结晶水合物 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。2004 年理综化学题给我们的第一个启示就是在日常教学复习中要抓好基础知识特别是主干知识。

二、注重考查分析综合能力

2004 年理综测试题与 2003 年理综测试题相似,明显地体现了学科内各知识板块之间综合为主的原则,所有试题均有明确的学科归属。理综试卷以学科内试题为主,符合中学目前分科教学的实际,对中学教学有着良好的指导意义。在全国各套试题中 B 卷在这方面作了许多极为深入的探索。例如:B 卷第 26 题,该题通过给出由金属氧化物 MgO 和 Fe_2O_3 组成的混合物的相关实验的四个步骤,考查实验操作的具体方法、实验中发生反应的化学方程式、离子方程式和最终所得溶液中离子的浓度,在一道题中考查化学实验、基本概念和化学计算三方面的知识能力。再例如:B 卷第 29 题,题目结合抗击“非典”期间广为使用的消毒剂过氧乙酸的制取原理较为系统地考查了氧化还原滴定的知识,考查了离子反应方程式配平、指示剂的选择、滴定结果的计算公式和实验结果误差的讨论。本题可视为计算题也可视为概念与实验相结合的题目,综合性较强,4 个问题层层递进,需要统摄思维、分析综合推理判断才能连续作答下去,并且需要考生有较好的数据公式文字表达能力。全国 B 卷中进行的这种学科内综合能力测试应该引起我们的足够重视。

三、注重化学思维能力的考查

在理综试卷中部分试题继续采用通过对所提供素材的信息获取、整理分析、模仿迁移来考查考生所应具备的化学学科的学科能力,它主要包括教学大纲中所要求的观察、实验、思维和自学能力。特别是考查学生运用有关知识,通过正向、逆向思维进行

推理;定性、定量结合进行推理;运用基础知识进行逻辑推理的能力。例如:C卷第29题,题目把碳碳双键、卤素原子、羟基、醛基、酸基等官能团与取代、消去、氧化等按有机反应规律联系起来,考查考生根据框图所给的8项信息,运用化学学科正向思维和逆向思维相结合的思维方法,推断有机物的结构、判断有机反应类型以及简单有机计算的能力。又例如D卷27题,题目给出一个较复杂的多官能团有机物的结构式,要求考生结合题目对酯类有机物在碱溶液中分解的信息以及A~I九种有机物相互转化关系图,考查考生读取、吸收、分析、迁移信息的能力,6个问题逐层推进,对学生能力的要求还是比较高的。纵观全国几套试卷中有机试题,明显感到命题者在探索如何考查化学学科特有的思维能力。

四、注重实验能力的考查

化学是以实验为基础的学科,因此实验能力的考查一直都是化学试卷的重点内容。化学实验考查的内容主要为:用正确的化学实验基本操作来完成规定的“学生实验”的能力;观察、记录实验现象,分析实验结果,处理实验数据,得出正确结论的能力;初步处理实验中有关安全问题的能力;识别和绘制典型的实验仪器装置图的能力;根据实验试题的要求,设计简单实验方案的能力。以化学实验设计题目为载体考查学生的创新意识和思维能力动手能力是化学高考实验试题的命题特色和发展趋势。C卷第28题,以高中教材内实验测定硫酸铜晶体中结晶水的含量为基本题干,考查四项基本操作的内容,包括:实验所需的必备用品、使用干燥器的目的、具体实验操作目的、实验误差原因的判断等。化学实验的基本操作始终是化学学习应掌握的重要内容。D卷第28题给出了两个仪器装置图:A图为实验室常见仪器,B图为A的改进装置,让考生通过观察分析,判断两个装置是否漏气,并要求考生说明理由。本题实际上是考查考生对常见仪器、改进仪器能否正确完成实验的评价能力。应当说:实验基本操作能力、实验设计能力、实验分析评价能力是近年实验考题的三大方向。

五、注重学科语言表达能力的考查

能够使用不同学科的语言清楚准确地表达自己的思想观点、解题步骤,是近两年理综测试中化学学科对考生的重要要求。2004年4套理综试卷都很重视对学生语言表达能力的考查。就化学学科语言表达能力要求分析:B卷考查的语言有:重要物质之间的化学反应方程式、离子方程式、有机物分子式、同分异构体的结构简式、电极反应式、实验操作步骤方法现象的描述、氧化还原型离子方程式的配平、用代数式表示物质的浓度。A卷和D卷也同样对化学学科的各项语言作了大量的考查。从学生答卷的情况分析,相当部分的学生审题不仔细、不认真,化学方程式不配平,有机物结构简式使用不规范、解题步骤不完整、文字表达不严谨等问题都暴露出来。这些问题的出现不能简单的归结为学生的浮躁、紧张、粗心和习惯不好,也不应完全归咎为教学任务重、复习时间紧、高考评分标准太严格等原因。这些问题的出现归根结底还是学生科学素养差,平时教学中教师未将课本内容当做“自然科学的基本事实、基本原理、基本规律”进行教学,没有重视学生基础知识的理解,基本方法的传授,

基本技能的培养,没有树立学科思想,没有形成科学的知识体系的结果。因此我们认为在教学中时刻要强调三准确:准确把握信息、准确理解概念、准确表述问题。特别要注意化学用语的准确使用,彻底避免随意性。

六、注重数学思维方法的考查

化学计算是化学知识中重要的组成部分,这部分内容对学生的思维训练及能力培养是其他内容无法替代的。近年来化学计算主要是考查考生应用数学思想方法解决化学实际问题的能力。数学思想方法在化学中的应用主要有等价转化的思想(用守恒法解计算题)、分类讨论的思想(用数轴法解计算题)、数形结合的思想(用图象法解计算题)三大类。今年的高考题在这些方面也有所体现。例如A卷第12题,对可燃物 H_2 、 CO 及 $C_6H_{12}O_6$ 等有机物的燃烧产物通过定量的过氧化钠被吸收情况的讨论,根据数学中等价转化思想去分析得出规律:过氧化钠吸收的实际是“ H_2 或 CO ”。而选项 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 不能转化为 H_2 或 CO ,因此 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 不能满足题目要求。D卷第13题属于化学平衡计算题,主要是应用等效平衡原理解题,所采用的数学思想也主要是等价转化法,即化学计算中常用的守恒法或匹配法解题。从今年几套试卷计算题看,计算的难度并不大,但采用的方法与数学关系密切。所以我们应当掌握基本的化学计算方法并善于应用数学思想方法分析、讨论、解决化学实际问题。

纵观四套全国理科综合测试题,化学学科抓住了最重要的主干知识,强调了基本能力和化学学科思维方法的考查,试题在学科内综合上做了有益的探索,在推进素质教育和指导师生备考等方面起到了示范作用,值得我们做进一步深入的研究。

(生物部分)

纵观2004年全国统一考试理科综合能力测试(全国卷)几套测试题中的生物部分,不论在命题形式、内容,还是在难易程度的把握方面,均符合今年《考试大纲》提出的“以能力测试为主导,考查学生对所学相关课程基础知识、基本技能的掌握程度和综合运用所学知识分析解决实际问题的能力”的命题指导思想,其难度适宜,不偏、不怪,通过考查基础知识来考查能力。

一、对生物试题的几个数据统计

1. 2004年高考理科综合测试(全国卷)A、B、C卷三套试题中,生物试题的分值在理科综合试卷中所占的分值都是72分。

2. 选修教材在生物试题中所占的比例:

表一:

试卷名称	题号	知识点	分值	共计	比例
A卷	1	免疫	6分	15分	21%
	31(4)	微生物营养要素	9分		
B卷	5	单克隆抗体	6分	16分	22%
	30(2)	基因工程	10分		
C卷	1	免疫	6分	13分	18%
	31(2)	基因工程	7分		

3. 生物测试题中涉及的教材内容及其所占的比例:

表二:必修教材

教材	内容	课时	占参考课时的比值	试卷名称	题号	分值	占试卷总分的比值
必修本	绪论	2	2.3%				
	生命的物质基础	4	4.7%	C卷	3	6分	8.3%
	生命的基本单位——细胞	11	13%	C卷	30	20	27.8%
	生物的生长和发育	6	7%	A卷	2	6	8.3%
				B卷	2	6	8.3%
	生物的新陈代谢	17	20%		3	6分	20.8%
				A卷	31(1~4)	9分	
				B卷	1	6	8.3%
				C卷	2	6	8.3%
	生命活动的调节	8	9.4%	B卷	3	6	8.3%
	遗传、变异和进化	19	22.4%	A卷	4	6	36%
				A卷	30(1)	20	
				B卷	30(1)	12	16.7%
				C卷	4	6	29.2%
					31(1)	15	
	生物与环境	12	14%	A卷	5	6	8.3%
				B卷	4	6	8.3%
				C卷	5	6	8.3%
	人与生物圈	6	7%				

表三:选修教材

教材	内容	课时	占参考课时的比值	试卷名称	题号	分值	占试卷总分的比值
选修本	绪论	1	2.5%				
	人体生命活动的调节和免疫	11	27.5%	A卷	1	6	8.3%
				B卷	31	20	27.8%
				C卷	1	6	8.3%
	光合作用与生物固氮	4	1%				
	微生物与发酵工程	12	30%	A卷	31(4)(5)	13	18.1%
	细胞与细胞工程	5	12.5%	B卷	5	6	8.3%
	遗传与基因工程	7	17.5%	B卷	30(2)	10	13.9%
				C卷	31(2)	7	9.7%

注:(1)表二与表三中的某些空白项目并不代表高考试题中没有涉及,例如光合作用部分,在高考试题中将必修本与选修本相关内容整合在一起了;

(2)为了便于统计,将试题中有某些学科内综合的内容按照主体知识分别列于表中,例如C卷中的第2题是将选修本教材中“光合作用过程中能量的转化”内容整合到必修本教材“光合作用”中。

二、今年的高考试题命题的特点

1. 紧扣教学大纲、考试大纲和教材,重点内容重点考。

在2004年理科能力综合测试(全国卷)A、B、C卷三套试卷中,考查的内容几乎覆盖了生物学科的所有主干内容,而且考查的都是主干知识中的重点内容。例如:在C卷中“生命的物质基础和结构基础”的分值达到36%;“生物的新陈代谢”在A卷中占20.8%;“遗传变异”和“基因工程”的内容分别占36%(A卷)和29.2%(C卷);在A卷中“微生物与发酵工程”占18.1%;“生命活动的调节”的内容在必修教材和选修教材中均为教学的重点内容,这部分在B卷中所占比例高达36%。

2. 注意弥补了近几年来未涉及的重要知识点。

虽然理综测试题篇幅有限,每份试卷不可能覆盖所有主干知识,但是,在近几年的高考理综测试题中,却忽略了一些重要内容考查:例如近年来几乎没有涉及细胞分裂的内容。在今年理综试卷的A、B、C三套试卷中均有相关内容的考点,所占比例分别为8.3%(A卷)、8.3%(B卷)、27.8%(C卷)。

3. 强化了“基础性”,重视基础知识的考查。

在今年的高考命题中非常注重对基础知识的考查,高考中的很多试题,特别是一些较容易的试题(约占总题量的30%左右),主要考查的就是对生物学的基本事实、基本概念、基本原理和基本规律的识记和理解程度,要求考生能在理解的基础上牢固地掌握必要的基础知识和基本技能。

在2004年生物试题所涉及的基础知识中,属于考查识记水平的内容主要包括:抗原抗体的概念(A卷中的第1题),微生物需要的五大类营养要素(A卷中的第31题第4问),共计15分,占A卷总分的20.8%;减数分裂与有丝分裂过程的比较(B卷中第2题)、单克隆抗体的制备过程(B卷中第5题)、原核细胞与真核细胞基因的结构(B卷中第30题第2问),共计22分,约占B卷总分的30.5%;细胞免疫与体液免疫的概念(C卷中的第1题)、“观察植物细胞的质壁分离与复原”、“生物组织中可溶性还原糖、蛋白质的鉴定”、“比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率”等实验的现象(C卷中的第3题)和第30题中所涉及的相关基础知识共计20分,占总分的27.7%。

即使是那些较难的试题,虽然主要考查的是推理能力、分析综合能力,但是如果不能正确掌握相关的基础知识,就无从下手去分析和求解。事实上几乎每个试题都涉及相关的基础知识。

在今年的考试大纲中,重点强调了对5种能力的要求。但这并不意味着高考对基础知识的考查减弱了,而是要求更高了。高考不再是教科书中知识的再现,而是要求考生对所学课程内容从单纯的记忆,过渡到能够融会贯通,并且能够灵活运用所学知识分析和解决实际问题。这表明在以后的教学中,对生物学基本事实、基本概念、基本原理和基本规律等基础知识深刻的理解尤为重要。要把教学和复习的重心放在系统地掌握基础知识和基本技能及其内在联系上,放在运用基础知识和基本技能分析问题和解决问题上。

4. 在重视基础知识和基本技能考查的同时,重视对能力的考查。

理科综合《考试大纲》提出的5种能力要求,在考题中均有体现,其中主要体现在以下三个方面:

(1)加强了“设计和完成实验能力”的考查。今年理综试卷生物学部分的实验题,在A、B、C三套试卷中的分值分别为22分(30.5%)、20分(27.8%)和6分(8.3%)。

A卷第31题是一道实验分析题,该题的实验装置图示清晰,加强了直观性,从而使学生很容易入题,获取必要的信息。此题的考查重点不是实验方法,而是运用呼吸作用的原理分析实验现象的能力。

B卷中的第31题属于设计实验的题型,这是实验题型中最常见的一种形式。这类题型是在已知实验目的、实验原理、实验材料的前提下,由考生设计实验步骤,补充实验步骤,或者修改实验步骤。此类题型所涉及的实验原理往往比较简单,主要考查的是学生设计实验的能力,其中以是否掌握了“对照原则”和“单一变量的原则”为考查重点。此题要求考生熟练应用“可溶性还原糖的鉴定”的实验原理和方法设计实验步骤,预测实验结果,解释实验现象,得出实验结论。这不仅考查了考生的实验操作能力,推导实验结论的能力,同时考查了学生的分析问题和解决问题的能力。题目中对实验中的实验方法给予了明确、具体的提示,这是非常必要的。

C卷第3题是将教科书中的“观察植物细胞的质壁分离与复原”、“生物组织中可溶性还原糖、蛋白质的鉴定”、“比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率”等实验进行综合考查的题型,重点考查学生对实验现象的识记水平,是一道比较容易的题。

(2)加强了“推理能力”的考查。考试大纲中要求考生能够“根据已知的知识和题目给定的事实和条件,抽象、归纳相关信息”,并对其进行“逻辑推理和论证,得出正确的结论或作出正确的判断,并把推理过程正确地表达出来”。

A卷中的第30题、B卷中的第30题和C卷中的第31题都是要求考生根据题干中的条件和图表中提供的信息(如亲代或子代的表现型及其比例关系),进行“逻辑推理和论证”,作出正确的判断,并把推理过程正确地表达出来,得出相应的结论。这种题型在A、B、C卷中分别占该卷总分的27.8%、30.6%和30.6%。其他考题也都充分体现了对“推理能力”的考查。

(3)加强了“理解能力”和“分析综合能力”的考查。理解自然科学的主要概念、原理和规律是掌握自然科学的基础,是形成科学思维的正确途径。考试大纲中要求考生“理解自然科学的

基本概念、原理和规律”,“不仅要知道它们的涵义,还要知道它们的前因后果、适用条件和范围,以及相关知识之间的联系和区别”,并能定性描述、解释自然科学的现象和规律。对于“理解能力”和“分析综合能力”的考查历来是生物测试题中的重点,在今年的测试题中仍然是主流。

例如,A卷中的第2、3、4、5题,分别考查了学生对“减数分裂与性细胞形成的关系”、“光合作用的过程及其原理”、“基因突变、遗传密码子的概念”和“种群数量变化的规律”等内容的理解水平;B卷中第1、2、4题分别考查了有关“光合作用的强度”、“减数分裂与有丝分裂”、“食物链与食物网”等基本概念及其变化规律等内容的理解水平;C卷中第2、4、5题分别考查了“光合作用与呼吸作用的概念”、“肺炎双球菌转化试验的原理”、“生态系统中能量流动的规律”等内容的理解水平。这类考题具有一定的难度,命题时注重突出学科内多个知识的综合应用。在选择题的四个选项中,往往设置了一些干扰项目,目的在于考查学生的分析综合能力。如果考生对于生物学的基本概念、原理和规律,只是停留在识记水平,或仅仅孤立地理解和识记知识,就容易将选择题中各个选项的内容混淆在一起,很难分析出正确的答案。

5. 突出了“综合性”,以考查学科内综合为主,学科间的综合为辅。

目前高考试题中的“综合”主要是指学科内的综合(包括章节内的综合、跨章节的综合)、知识与能力的综合等。学科间的综合内容非常少,例如A卷中第6题(化学题)、第31题(1)中,均出现了化学与生物学科综合的内容。但整体上说主要是利用学科内的基础知识以及基本技能去解决实际问题。例如A卷中第31题主要考查的知识点是,比较萌发过程中的种子与煮沸后的种子的呼吸作用,以及分析在不同条件下种子呼吸作用的产物,题目中与选修教材中“微生物的营养和代谢”内容综合在一起进行考查,这既体现了综合性,又考查了推理能力和分析综合能力。C卷中的第2题是将光合作用与呼吸作用进行综合比较的题型。其他题例不一一列举。

6. 从试卷的答案看,强调了熟练地运用生物学术语准确地表达问题的能力,也是试卷的特点之一。

今年理科综合考试生物部分测试题中所涉及的知识,几乎都源于教材,又高于教材,体现了高考既有利于中学的生物教学,又有利于高校选拔学生的特点,这对中学生物教学具有良好的导向性。

2004 年全国统一考试(教育部考试 中心 A 卷)

第 I 卷

(选择题 共 21 题 每题 6 分 共 126 分)

在每题给出的四个选项中,只有一个选项是最符合题目要求的。

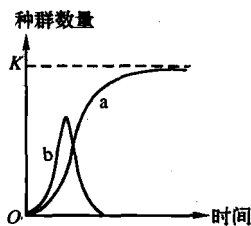
以下数据可供解题时参考:

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 P 31

- 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。甲的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
- 一个初级精母细胞在减数分裂的第一次分裂时,有一对同源染色体不发生分离;所形成的次级精母细胞减数分裂的第二次分裂正常。另一个初级精母细胞减数分裂的第一次分裂正常;减数分裂的第二次分裂时,在两个次级精母细胞中,有一个次级精母细胞的 1 条染色体的姐妹染色单体没有分开。以上两个初级精母细胞可产生染色体数目不正常的配子(以下简称为不正常的配子)。上述两个初级精母细胞减数分裂的最终结果应当是 ()
A. 两者产生的配子全部都不正常
B. 前者产生一半不正常的配子,后者产生的配子都不正常
C. 两者都只产生一半不正常的配子
D. 前者产生全部不正常的配子,后者只产生一半不正常的配子
- 离体的叶绿体在光照下进行稳定光合作用时,如果突然中断 CO_2 气体的供应,短暂时间内叶绿体中 C_3 化合物与 C_5 化合物相对含量的变化是 ()
A. C_3 化合物增多、 C_5 化合物减少
B. C_3 化合物增多、 C_5 化合物增多
C. C_3 化合物减少、 C_5 化合物增多
D. C_3 化合物减少、 C_5 化合物减少
- 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

- 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
- 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
- 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

- 生活在一个生物群落中的两个种群 (a、b) 的数量变化如图所示,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 种群为 S 型增长,其增长受本身密度制约
D. b 种群为 J 型增长,始终受到 a 种群的制约
- 能与人体血液中血红蛋白结合的一种有毒气体是 ()
A. 氯气 B. 氮气 C. 一氧化碳 D. 甲烷
- 下列离子中,所带电荷数与该离子的核外电子层数相等的是 ()
A. Al^{3+} B. Mg^{2+} C. Be^{2+} D. H^{+}
- 2003 年, IUPAC(国际纯粹与应用化学联合会)推荐原子序数为 110 的元素的符号为 Ds,以纪念该元素的发现地(Darmstadt, 德国)。下列关于 Ds 的说法不正确的是 ()
A. Ds 原子的电子层数为 7 B. Ds 是超铀元素
C. Ds 原子的质量数为 110 D. Ds 为金属元素
- 下列说法不正确的是 ()
A. 磷酸的摩尔质量与 6.02×10^{23} 个磷酸分子的质量在数值上相等
B. 6.02×10^{23} 个氮分子和 6.02×10^{23} 个氢分子的质量比等于 14:1
C. 32 g 氧气所含的原子数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个
D. 常温常压下, $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个一氧化碳分子所占体积是 11.2 L
- 常温时,以下 4 种溶液 pH 最小的是 ()
A. 0.01 mol·L⁻¹ 醋酸溶液
B. 0.02 mol·L⁻¹ 醋酸与 0.02 mol·L⁻¹ NaOH 溶液等体积混合液
C. 0.03 mol·L⁻¹ 醋酸与 0.01 mol·L⁻¹ NaOH 溶液等体积混合液
D. pH=2 的盐酸与 pH=12 的 NaOH 溶液等体积混合液
- 下列离子方程式正确的是 ()



A. 澄清的石灰水与稀盐酸反应 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

B. 钠与水的反应 $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

C. 铜片插入硝酸银溶液中 $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

D. 大理石溶于醋酸的反应 $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

12. 取 a g 某物质在氧气中完全燃烧, 将其产物跟足量的过氧化钠固体完全反应, 反应后固体的质量恰好也增加了 a g。下列物质中不能满足上述结果的是 ()

A. H_2 B. CO C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ D. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

13. 已知 25°C 、 101 kPa 下, 石墨、金刚石燃烧的热化学方程式分别为

$\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.51\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{金刚石}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -395.41\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

据此判断, 下列说法正确的是 ()

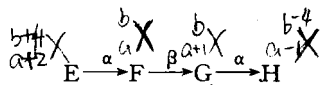
A. 由石墨制备金刚石是吸热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低

B. 由石墨制备金刚石是吸热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高

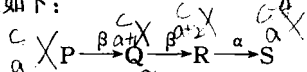
C. 由石墨制备金刚石是放热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低

D. 由石墨制备金刚石是放热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高

14. 本题中用大写字母代表原子核。E 经 α 衰变成为 F, 再经 β 衰变成为 G, 再经 α 衰变成为 H。上述系列衰变可记为下式:



另一系列衰变如下:



已知 P 是 F 的同位素, 则 ()

A. Q 是 G 的同位素, R 是 H 的同位素

B. R 是 E 的同位素, S 是 F 的同位素

C. R 是 G 的同位素, S 是 H 的同位素

D. Q 是 E 的同位素, R 是 F 的同位素

15. 如图所示, ad 、 bd 、 cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆, a 、 b 、 c 、 d 位于同一圆周上, a 点为圆周的最高点, d 点为最低点。每根杆上都套着一个小滑环(图中未画出), 三个滑环分别从 a 、 b 、 c 处释放(初速为 0), 用 t_1 、 t_2 、 t_3 依次表示各滑环到达 d 所用的时间, 则 ()

A. $t_1 < t_2 < t_3$

B. $t_1 > t_2 > t_3$

C. $t_3 > t_1 > t_2$

D. $t_1 = t_2 = t_3$

16. 若以 μ 表示水的摩尔质量, v 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积, ρ 为在标准状态下水蒸气的密度, N_A 为阿伏加德罗常数, m 、 Δ 分别表示每个水分子的质量和体积, 下面是四个关系式:

① $N_A = \frac{v\rho}{m}$ ② $\rho = \frac{\mu}{N_A\Delta}$ ③ $m = \frac{\mu}{N_A}$ ④ $\Delta = \frac{v}{N_A}$

其中

A. ①和②都是正确的

B. ①和③都是正确的

C. ③和④都是正确的

D. ①和④都是正确的

17. 一列简谐横波沿 x 轴负方向传播, 图 1 是 $t=1\text{ s}$ 时的波形图, 图 2 是波中某振动质元位移随时间变化的振动图线(两图用同一时间起点), 则图 2 可能是图 1 中哪个质元的振动图线? ()

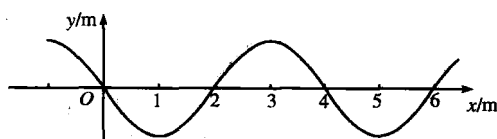


图 1

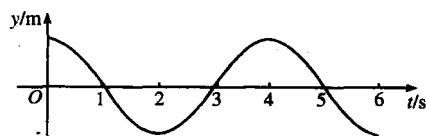


图 2

A. $x=0$ 处的质元

B. $x=1\text{ m}$ 处的质元

C. $x=2\text{ m}$ 处的质元

D. $x=3\text{ m}$ 处的质元

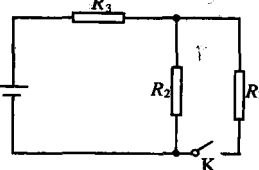
18. 图中电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相等, 电池的内阻不计。开关 K 接通后流过 R_2 的电流是 K 接通前的 ()

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{2}{3}$

C. $\frac{1}{3}$

D. $\frac{1}{4}$



19. 下表给出了一些金属材料的逸出功。

材料	铯	钙	镁	铍	钛
逸出功(10^{-19} J)	3.0	4.3	5.9	6.2	6.6

现用波长为 400 nm 的单色光照射上述材料, 能产生光电效应的材料最多有几种? (普朗克常量 $h = 6.6 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, 光速 $c = 3.0 \times 10^8\text{ m/s}$) ()

A. 2 种

B. 3 种

C. 4 种

D. 5 种

20. 下列说法正确的是 ()

A. 体操运动员双手握住单杠吊在空中不动时处于失重状态

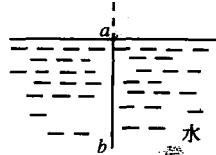
B. 蹦床运动员在空中上升和下落过程中都处于失重状态

C. 举重运动员在举起杠铃后不动的那段时间内处于超重状态

D. 游泳运动员仰卧在水面静止不动时处于失重状态

21. 发出白光的细线光源 ab , 长度为 l_0 ,

竖直放置, 上端 a 恰好在水面以下, 如图。现考虑细线光源 ab 发出的靠近水面法线(图中的虚线)的细光束经水面折射后所成的像, 由于水对光有色散作用, 若以 l_1 表示红光成的像的长



度, l_2 表示蓝光成的像的长度, 则

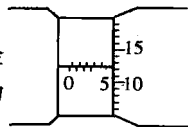
- A. $l_1 < l_2 < l_0$ B. $l_1 > l_2 > l_0$
C. $l_2 > l_1 > l_0$ D. $l_2 < l_1 < l_0$

第 II 卷

(非选择题 共 10 题 共 174 分)

22. (18 分)

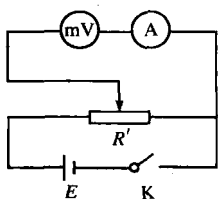
(1) 图中给出的是用螺旋测微器测量一金属薄片厚度时的示数, 此读数应为



_____ mm。

(2) 实验室内有一电压表 (mV), 量程为 150 mV, 内阻约为 150 Ω 。现要将其改装成量程为 10 mA 的电流表, 并进行校准。为此, 实验室提供如下器材: 干电池 E (电动势为 1.5 V), 电阻箱 R , 滑线变阻器 R' , 电流表 (A) (有 1.5 mA、15 mA 与 150 mA 三个量程) 及开关 K 。

(a) 对电表改装时必须知道电压表的内阻。可用图示的电路测量电压表 (mV) 的内阻。在既不损坏仪器又能使精确度尽可能高的条件下, 电路中的电流表 (A) 应选用的量程是 _____。若合上 K , 调节滑线



变阻器后测得电压表的读数为 150 mV, 电流表 (A) 的读数为 1.05 mA, 则电压表的内阻 R_{mV} 为 _____ (取三位有效数字)。

(b) 在对改装成的电流表进行校准时, 把 (A) 作为标准电流表, 画出对改装成的电流表进行校准的电路原理图 (滑线变阻器作限流使用), 图中各元件要用题中给出符号或字母标注。图中电阻箱的取值是 _____ (取三位有

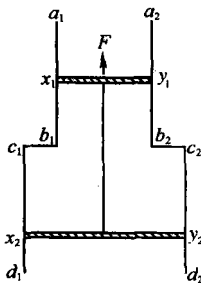
效数字), 电流表 (A) 应选用的量程是 _____。

23. (16 分)

在勇气号火星探测器着陆的最后阶段, 着陆器降落到火星表面上, 再经过多次弹跳才停下来。假设着陆器第一次落到火星表面弹起后, 到达最高点时高度为 h , 速度方向是水平的, 速度大小为 v_0 , 求它第二次落到火星表面时速度的大小, 计算时不计火星大气阻力。已知火星的一个卫星的圆轨道的半径为 r , 周期为 T 。火星可视为半径为 r_0 的均匀球体。

24. (18 分)

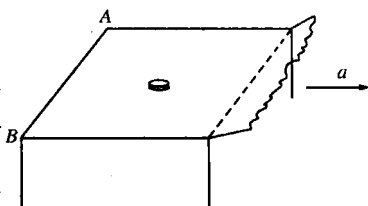
图中 $a_1b_1c_1d_1$ 和 $a_2b_2c_2d_2$ 为在同一竖直平面内的金属导轨, 处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 磁场方向垂直导轨所在的平面 (纸面) 向里。导轨的 a_1b_1 段与 a_2b_2 段是竖直的, 距离为 l_1 ; c_1d_1 段与 c_2d_2 段也是竖直的, 距离为 l_2 。 x_1y_1 与 x_2y_2 为两根用不可伸长的绝缘轻线相连的金属细杆, 质量分别为 m_1



和 m_2 , 它们都垂直于导轨并与导轨保持光滑接触。两杆与导轨构成的回路的总电阻为 R 。 F 为作用于金属杆 x_1y_1 上的竖直向上的恒力。已知两杆运动到图示位置时, 已匀速向上运动, 求此时作用于两杆的重力的功率的大小和回路电阻上的热功率。

25. (20分)

一小圆盘静止在桌布上,位于一方桌的水平桌面的中央。桌布的一边与桌的AB边重合,如图。已知盘与桌布间的动摩擦因数为 μ_1 ,盘

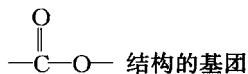


与桌面间的动摩擦因数为 μ_2 。现突然以恒定加速度 a 将桌布抽离桌面,加速度的方向是水平的且垂直于AB边。若圆盘最后未从桌面掉下,则加速度 a 满足的条件是什么?(以 g 表示重力加速度)

结构简式。

①化合物是1,3,5-三取代苯

②苯环上的三个取代基分别为甲基、羟基和含有



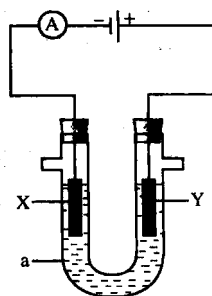
27. (15分)

电解原理在化学工业中有广泛应用。

右图表示一个电解池,装有电解液a; X、Y是两块电极板,通过导线与直流电源相连。请回答以下问题:

(1)若X、Y都是惰性电极,a是饱和NaCl溶液,实验开始时,同时在两边各滴入几滴酚酞试液,则

①电解池中X极上的电极反应式为



在X极附近观察到的现象是

②Y电极上的电极反应式为

_____,检验该电极反应产物的方法是

(2)如要用电解方法精炼粗铜,电解液a选用 CuSO_4 溶液,则

①X电极的材料是_____,电极反应式为

②Y电极的材料是_____,电极反应式为

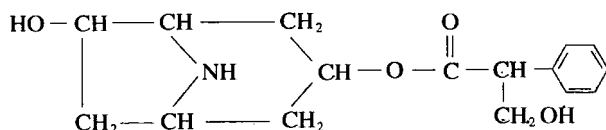
(说明:杂质发生的电极反应不必写出)

28. (14分)

有A、B、C、D、E、F、G 7瓶不同物质的溶液,它们各是 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 KCl 、 AgNO_3 、 MgCl_2 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中的一种。为了鉴别,各取少量溶液进行两两混合,实验结果如下表所示。表中“↓”表示生成沉淀或微溶化合物,“—”表示观察不到明显变化。试回答下面问题。

26. (15分)

某有机化合物A的结构简式如下:



(1)A的分子式是_____。

(2)A在NaOH水溶液中加热反应得到B和C,C是芳香化合物。B和C的结构简式是

B:_____,C:_____。

该反应属于_____反应。

(3)室温下,C用稀盐酸酸化得到E,E的结构简式是

(4)在下列物质中,不能与E发生化学反应的是(填写序号)

①浓 H_2SO_4 和浓 HNO_3 的混合液 ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (酸催化)

③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ④Na ⑤ CH_3COOH (酸催化)

(5)写出同时符合下列两项要求的E的所有同分异构体的

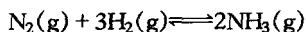
	A	B	C	D	E	F	G
A	—	—	—	—	—	—	↓
B	—	—	—	—	↓	↓	↓
C	—	—	—	↓	—	↓	↓
D	—	—	↓	—	↓	↓	↓
E	—	↓	—	↓	—	↓	—
F	—	↓	↓	↓	↓	—	↓
G	↓	↓	↓	↓	—	↓	—

(1) A 的化学式是 _____, G 的化学式是 _____。判断理由是 _____。

(2) 写出其余几种物质的化学式。B: _____, C: _____, D: _____, E: _____, F: _____。

29. (16分)

恒温下,将 a mol N_2 与 b mol H_2 的混合气体通入一个固定容积的密闭容器中,发生如下反应:



(1)若反应进行到某时刻 t 时, $n_t(N_2) = 13$ mol, $n_t(NH_3) = 6$ mol,计算 a 的值。

(2)反应达到平衡时,混合气体的体积为 716.8 L(标况下),其中 NH_3 的含量(体积分数)为 25%。计算平衡时 NH_3 的物质的量。

(3)原混合气体与平衡混合气体的总物质的量之比(写出最简整数比,下同), $n(\text{始}):n(\text{平}) =$ _____。

(4)原混合气体中, $a:b =$ _____。

(5)达到平衡时, N_2 和 H_2 的转化率之比, $\alpha(N_2):\alpha(H_2) =$ _____。

(6)平衡混合气体中, $n(N_2):n(H_2):n(NH_3) =$ _____。

30. (20分)

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(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、甜味果实的植株的亲本组合有 _____。

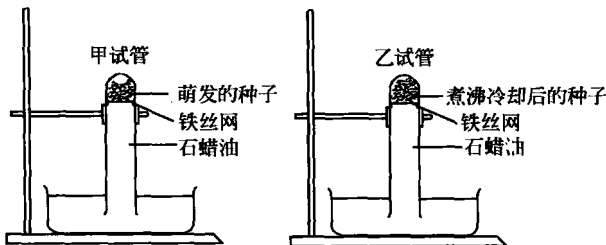
(2)上述亲本组合中, F_2 出现灯笼形、黄色、甜味果实的植株比例最高的亲本组合是 _____。

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 _____。

31. (22分)

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) _____。

2004 年全国统一考试 (教育部考试中心 A 卷) 试题解析

1.【解答】 受 SARS 病毒感染治愈后的患者血清中,一段时间内将含有较高浓度的具有特异性结合 SARS 病毒的抗体,当含有这种抗体的血清注入另一患者体内后,该抗体与 SARS 病毒特异性结合,可以使病毒失去侵染和破坏宿主细胞的能力,从而达到提高治疗效果的目的。给受到病原体感染的患者注射含有抗体的免疫血清,这在医学上叫做人工被动特异性免疫。该题正确答案为 D。本题选项中的 A 疫苗、B 外毒素都是具有抗原性的物质,连同 C 抗原,它们均与治疗 SARS 感染无关。

【评析】 本题考查关于人体特异性免疫中抗原、抗体的有关知识。题目的背景是去年春夏之交发生在很多国家和地区的烈性传染病——SARS 的治疗实践,提示考生平时要关心社会热点、关注人类健康,用所学的相关知识去解决或解释实践中的问题。此题为容易题。

2.【解答】 第一个初级精母细胞在减数第一次分裂时,有一对同源染色体不发生分离,那么它形成的两个次级精母细胞都是不正常的。所形成的这两个次级精母细胞不论在进行减数第二次分裂时是否正常,最终所形成的四个配子均不正常,因为上述两个次级精母细胞一开始就已经不正常了。第二个初级精母细胞减数第一次分裂正常,意味着它形成了两个正常的次级精母细胞。之后其中有一个次级精母细胞的 1 条染色体的(两条)姐妹染色单体没分开,意味着仅这一个次级精母细胞所形成的两个配子不正常,而另外那个正常的次级精母细胞形成的两个配子是正常的。答案自然是 D。

【评析】 本题通过减数分裂形成有性生殖细胞过程的情景知识,来考查对这方面的理解、推理和分析综合能力。作为选择题的题干文字叙述较多,需要仔细阅读,抓住相关信息做出正确的判断推理。答好这类题,需要熟练掌握减数分裂甚至有丝分裂过程的基本事实,否则难以准确理解题意、难以做出正确的判断推理。该题的难度为中等。

3.【解答】 离体叶绿体光合作用的暗反应阶段发生在叶绿体的基质中,在固定 CO_2 的酶的催化下, CO_2 与 C_5 化合物结合,结合后的中间产物很快又形成两个 C_3 化合物。此时如果突然中断 CO_2 的供应,短时间内叶绿体中的 C_5 化合物会因为原料的减少不能往下反应而发生堆积,导致增多;因为缺少原料, CO_2 与 C_5 化合物结合形成的中间产物迅速减少, C_3 化合物会跟着随之减少。因此本题正确选项为 C。

【评析】 本题通过考查绿色植物光合作用的暗反应阶段中,物质变化的生物化学过程的知识,来考查理解和推理能力。考生平时应该加强生物学基础知识和基本事实的学习积累,像光合作用这样的重要生理活动,应从反应的场所,反应的全过程(包括光反应、暗反应以及它们间的相互关系),反应涉及的原

料、产物、酶、条件,光合作用的实质,光合作用研究的历史和方法,不同的光合植物类型(C_3 、 C_4 植物),光合作用的意义,光合作用与农业生产的关系等方面,全方位地理解掌握。这样,不论遇到何种类型的题目,都能做出满意的回答。

4.【解答】 在认真完整地读过全题后,弄明白题目的要求是,根据蛋白质的氨基酸序列的改变(或不改变——突变基因 1 控制合成的蛋白质),分辨出三种突变基因中碱基的改变情况。以正常基因控制合成的蛋白质的氨基酸序列为对照,通过观察我们看到突变基因 1 控制合成的蛋白质的氨基酸序列没有改变,推测该基因只能是发生了一个碱基的替换,而且只能是控制某个氨基酸位置顺序的三个碱基中的第三个碱基发生了替换。因为从 20 种氨基酸的密码子表得知,每种氨基酸可以有不止一个密码子为其编码,在为某种氨基酸编码的几个密码子中,每个密码子的前两个碱基是相同的,只是第 3 个碱基存在差异,如 CUU、CUC、CUA、CUG 均编码亮氨酸。如果基因中控制转录亮氨酸密码子的相邻三个碱基的第三位发生碱基替换,转录出的仍然是编码亮氨酸的密码子。

观察发现突变基因 2 控制合成的蛋白质的氨基酸序列中有一个氨基酸发生改变,即第 2 位的苯丙氨酸被换成了亮氨酸。推测该基因内部只能是发生了一个碱基的替换,而且是控制转录苯丙氨酸密码子的三个碱基中的前两个碱基之一发生了替换,绝不可能是一个碱基的增添。若是增添的话,从控制合成蛋白质的第 2 个氨基酸开始,以后的几个氨基酸都会发生改变。

观察发现突变基因 3 控制合成的蛋白质的氨基酸序列中有三个氨基酸均发生了改变,推测该基因的 DNA 分子从控制序列上的第 3 位亮氨酸开始的相邻三个碱基中,前两个碱基之一的前一位上增添了一个碱基,以致造成之后转录、翻译的诸多错误。

根据以上分析选出正确答案 A。

【评析】 本题通过考查基因控制蛋白质合成过程的有关知识,重点考查推理和分析综合能力。解此题需要考生掌握中心法则中的转录、翻译过程,理解基因、基因突变、密码子等概念,弄清突变的实质和知道突变导致的后果等。需要考生在具备这方面较全面知识的基础上结合新情境灵活运用题干中提供的有关信息,分析、推理、综合判断得出正确的答案。由于情境较新,信息隐藏较深,牵涉到的遗传密码子表的内容较偏,问题设置又有一定难度,属于难题。

5.【解答】 图中的 a、b 两个种群呈怎样的种间关系?如果是捕食关系,a 种群依赖于 b 种群的话,当 b 种群数量急剧减少后,a 种群也会跟着急剧减少,可是图中的 a 种群一直是增加并未减少。根据以上分析,显然 a 种群的增加及维持一定数量不是靠

以b种群为食。选项A被排除。如果两个种群为竞争关系,竞争强度由强到弱的话,那么在竞争中取胜的应是开始阶段增长率高的b种群,而不是a种群。这与图中曲线表示的事实不符,故选项B也被排除。可见,a种群与b种群既无捕食关系,又无竞争关系。从图中看,a种群的数量变化与b种群无直接关系,a种群的数量增长为典型的S型曲线,种群的这种增长型是受本身密度制约的。应该判断C是正确的选项。再看看D选项,b种群只是开始阶段为J型增长,达到最高值后又突然急剧下降,直至消失。所以从全过程看,不能认为b种群为J型增长。而且也不能认为b种群始终受到a种群的制约,因为从图中所给的信息看,它们之间不存在捕食、竞争和寄生关系,所以谈不上制约。这样选项D被排除。

【评析】 本题考查的是生物与环境关系的问题,涉及了群落内部两个种群的种间或种内关系的知识,以此来考查识图能力、获取新知识的能力。题目中两个种群的关系完全是通过直角坐标系中的曲线表示出来的,加上选项中的三个错误选项均具有似是而非的特征,因此不但要求考生相关的基础知识扎实,而且还要有很好的图、文转换和辨析能力。该题属于中等偏难题目。

6.【解答】 本题考查两个要点:①与血红蛋白结合的气体;②有毒的气体;

A选项氯气是有毒的气体,但不能与血红蛋白结合。

B选项氮气是无毒的气体,且不能与血红蛋白结合。

C选项一氧化氮是有毒的气体,且能与血红蛋白结合,所以选C。

D选项甲烷气体是无毒的气体,且不能与血红蛋白结合。

本题正确选项为C。

【评析】 本题要求考生通过物质的性质推断具有特定性质的气体,虽然涉及的气体有四种,但因为性质只有两点,所以属容易题,本题要求考生通过平日的实验和学习,对这些物质的性质有较好的记忆。而准确、牢固的记忆的形成,与考生观察能力有密切的关系。本题是理综选择第一道化学题,也意在调节分数和稳定学生心理。

7.【解答】 本题意在考查离子所带电荷数和离子的电子层数两个概念。A选项 Al^{3+} 离子所带正电荷数为3, Al^{3+} 离子核外电子层数为2,不相等;B选项 Mg^{2+} 离子所带正电荷数为2, Mg^{2+} 离子核外电子层数为2,所带电荷数与该离子的核外电子层数相等,所以选B;C选项 Be^{2+} 离子所带正电荷数为2, Be^{2+} 离子核外电子层数为1,不相等;D选项 H^{+} 离子所带正电荷数为1, H^{+} 离子核外电子层数为0,不相等

本题正确选项为B。

【评析】 元素周期律和元素周期表是中学化学教学的重要内容之一,第一、二、三周期元素的原子、离子结构,所带电荷数、其核外电子排布规律,电子层数也是极其重要的知识。它们之间的内在联系,也是本题命题的出发点。本题如果没有认真审题,把离子的核外电子层数看成原子的核外电子层数,则选项A、C、D是正确的,就会错答其中之一。本题很容易,是理综选择第二道化学题,也意在调节分数和稳定学生心理。

8.【解答】 周期表的结构是高考化学常见的内容之一。

86号元素为氡,为第六周期0族元素,87号以后的元素都为第七周期元素,有7个电子层。 Ds 原子序数为110,是不完全周期元素,所以选项A正确;因为92号元素铀(U)以后的各种元素,多数是人工进行核反应制得的元素,这些元素又叫做超铀元素,所以选项B正确;质量数为质子数与中子数之和, Ds 质子数为110,中子数不为0,所以质量数大于110,所以C选项不正确。因为110号元素为过渡元素,过渡元素都是金属元素,所以D选项正确。

本题正确选项为C。

【评析】 本题属于中等难度试题。本题最容易下手的选项为C选项,其他选项不太熟悉也能得到满分,要求会排除法或肯定某一选项正确而不考虑其他选项。可能不太熟悉的、不容易作答的是B、D选项。虽然在化学教学中不要求学生熟悉过渡元素,但要求记忆0族元素原子序数,即2、10、18、36、54、86、118(第七周期发现完全后的0族元素原子序数),即了解从第六周期开始,一个周期内包括的元素可多至32个,故元素种类超过18的周期是第6、7周期。要求了解第七周期元素到目前已经发现的元素全部是金属元素。

9.【解答】 A选项磷酸的摩尔质量为 $98\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 6.02×10^{23} 个磷酸分子物质的量为1 mol,其质量为98 g,所以二者数值上相等,因此A选项正确;B中 6.02×10^{23} 个氮分子和 6.02×10^{23} 个氢分子物质的量相等,均为1 mol,其质量比即摩尔质量之比, $1\text{ mol}\times 28\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}:1\text{ mol}\times 2\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=28:2=14:1$,所以B选项正确;C选项32 g氧气的物质的量为1 mol,氧原子物质的量为2 mol,氧原子数目为 $2\times 6.02\times 10^{23}$,所以C选项正确;D选项因为常温为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$,不是标准状况的温度($0\text{ }^{\circ}\text{C}$),所以 $0.5\times 6.02\times 10^{23}$ 个一氧化碳分子物质的量为0.5 mol,但体积因为不能乘以标准状况下气体摩尔体积 $22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$,所以体积不一定是11.2 L,因此D选项错误。

本题正确选项为D。

【评析】 本题考查学生有关物质的量、摩尔质量、微粒数、气体摩尔体积的有关知识及有关的简单计算。本题易错选项为C。概念的记忆必须准确、严谨。因为质量、微粒数受温度、压强影响不大,所以在中学化学教学认为与温度、压强无关。而气体的体积受温度、压强影响较大,所以必须强调温度、压强。只有在标准状况下,气体的体积=气体的物质的量 $\times$ 标准状态下的气体摩尔体积。

10.【解答】 本题考查溶液pH最小,即考查溶液中 H^{+} 最大。

首先可以简单判断D选项pH=2的盐酸与pH=12的NaOH溶液等体积混合后溶液pH=7;B选项 $0.02\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸与 $0.02\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH溶液等体积混合后,二者恰好反应: $\text{CH}_3\text{COOH}+\text{OH}^{-}=\text{CH}_3\text{COO}^{-}+\text{H}_2\text{O}$,生成醋酸钠溶液,醋酸钠是强碱弱酸盐,水解后溶液显碱性, $\text{CH}_3\text{COO}^{-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{COOH}+\text{OH}^{-}$,溶液pH>7;A选项 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液pH<7;C选项 $0.03\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸与 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH溶液等体积混合,因为醋酸过量所以溶液的pH<7。现在关键是要比较A、C的溶液pH哪个更小。因为如果在C中两种溶液各