

丛书总主编：南秀全（湖北省特级教师、黄冈市教研室教研员）

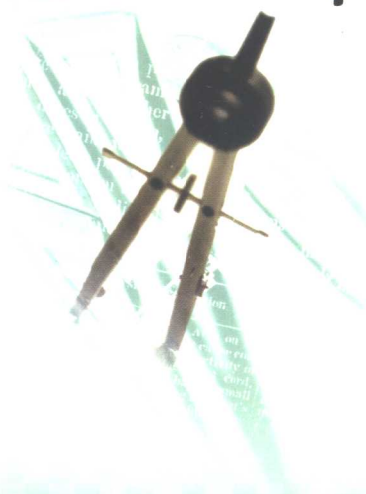
黄冈新型题

题典

HUANGGANG
XINXINGTI
TIDIAN

高考理科综合

GAOKAO LIKE ZONGHE



中国少年儿童出版社

丛书总主编：南秀全(湖北省特级教师、黄冈市教研室教研员)

黄冈新型题

题典

HUANGGANG
XINXINGTI
TIDIAN

高考理科综合

主 编：方碧金(湖北省高级教师)

甘喜武(湖北省高级教师)

作 者：祁 河 陈天庆 潘义彬 祝春华

刘仕强 陈 俊 朱 强

◆ 中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄冈新型题题典·高考理科综合/南秀全主编. —北京: 中国少年儿童出版社, 2002

ISBN 7-5007-5948-7

I. 黄… II. 南… III. 理科(教育)—课程—高中—试题
IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 096105 号

黄冈新型题题典·高考理综

HUANGGANG XINXINGTI TIDIAN·GAOKAO LIZONG



出版发行: 中国少年儿童出版社

出版人:

作者: 方碧金 甘喜武

美术编辑: 海山

责任编辑: 陈效师

责任印务: 栾永生

社址: 北京东四十二条 21 号

邮政编码: 100708

电话: 086-010-64032266

传真: 086-010-64012262

印刷: 北京平谷华光印刷装订厂

经销: 新华书店

开本: 850×1168 1/32

印张: 70.375

2002 年 1 月第一版

2002 年 1 月第一次印刷

字数: 1823 千字

印数: 1—6000

书号: ISBN 7-5007-5948-7

定价: 93.50 元(共四册)

图书若有印装问题, 请随时向本社出版科调换

版权所有, 侵权必究

本册: 18.00 元

编写说明

近年来,在中考、高考中不断涌现出开放性或半开放性、探索性、应用性、发展性、综合性(学科内综合和多学科综合)以及信息迁移、阅读理解、推理设计等考查学生素质能力的新型题,它们既是初中、高中教学的重点和难点,在考试中占有较大的分值,又代表了中考、高考发展的方向,因此,广大师生平时必须认真加以研究和学习。但是,由于新型题探索性、创造性强,编写难度大,直至目前为止国内还没有系统出版过一套供老师研究和学生学习训练使用的该类型丛书。为了填补这一空白,湖北省黄冈市教研员、湖北省特级教师南秀全、湖北省黄冈市教研室副主任、湖北省高级教师李小七等黄冈市教研人员和一线骨干教师对中考、高考中的新型题进行了三年多的收集、分析、研究和命题,以初中、高中各学科的知识结构和新型题自身的逻辑结构为线索编写了本丛书。本丛书分为初中、高中各学科及高考理科综合题、高考文科综合题等 18 分册。本丛书在对新型题各类题型进行了完全解析的基础上还布置了大量相

关习题以供学生平时学习新型题使用,因此本丛书也可作为学生学习新型题和中考、高考各类题型的系统训练教材。

读了这套书,定会胸有成竹,从容面对中考、高考中的热点题和压轴题,捕捉到最新的考试信息,更新思维方式,使应变能力达到一个新的高度。

编 者

二〇〇一年十一月

目 录

第一章 人与自然、社会环境

创新题例析	1
热点考题训练	16

第二章 环境污染及保护

创新题例析	28
热点考题训练	49

第三章 能源的开发与利用

创新题例析	71
热点考题训练	89

第四章 能量的转化与守恒

创新题例析	103
热点考题训练	126

第五章 生命、物质、生理

创新题例析	142
热点考题训练	169

第六章 概念、定理、规律

创新题例析	188
热点考题训练	210

第七章 高分子材料与科学

创新题例析	251
热点考题训练	260

第八章 科学、技术与应用

创新题例析	275
热点考题训练	286

第九章 食品、医药与人类健康

创新题例析	304
热点考题训练	317

第十章 遗传变异与生命的演变

创新题例析	332
热点考题训练	344

参考答案	360
------------	-----

第一章 人与自然、社会环境

创新题例析

例1 地球是人类生活的共同家园,认识地球、保护地球是人类的责任,请你回答下面有关地球的几个问题.

(1)关于地球的自转,正确的是()

- A. 线速度随纬度的增大而减小
- B. 角速度随纬度的增大而减小
- C. 自转周期等于一昼夜 24 小时
- D. 从北极看,自转为顺时针方向

(2)随着纬度的增加,地球表面的重力加速度将()

- A. 增大
- B. 减小
- C. 不变
- D. 无法确定

(3)假若随年代推移,地球自转越来越快,当地面上物体处于完全失重状态时(设地球半径为 6400km),这时地球的自转周期约为()

- A. 24h
- B. 1h
- C. 500s
- D. 5000s

(4)若地磁场是由地表带电产生的,则地表带电情况是带()

- A. 正电
- B. 负电
- C. 不带电
- D. 无法确定

(5)碳氢化合物是一种污染物,下列现象的产生与碳氢化合物有关的是()

- A. 臭氧空洞
- B. 光化学烟雾
- C. 酸雨
- D. 火山爆发

(6)地球大气层中臭氧是地球上人和动物抵御太阳紫外线和其它有害射线的“保护伞”,由于人类的不合理使用能源,向大气层中排

放大量的大气污染物破坏了大气中的臭氧分子,使臭氧浓度降低,下列物质中能破坏臭氧层的有()

A. SO_2 B. CO C. CO_2 D. N_2 E. 氟里昂

分析 本题是物理和化学综合题。(1)地球上一昼夜为 24 h,由于地球绕太阳公转,故地球自转一周的时间略小于 24 h.除南北两极外,地球上各点角速度相等,线速度随纬度增大而减小。(2)纬度越高的地方,物体随地球自转时的向心加速度越小,所需向心力越小,向心力与重力的合力(为万有引力)方向指向地心,则重力加速度越大。(3)当地球自转角速度增大时,物体处于完全失重,万有引力全部提

供向心力,由 $mg = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$,可求得周期。(4)地球的磁场类似于通电螺线管磁场,由安培定则可判断出地球表面所带电性。(5)大气中碳氢化合物与氮氢化合物在阳光中的紫外线照射下与空气中的 O_2 生成 O_3 , O_3 与碳氢化合物经一系列复杂反应,产物中有烟雾和刺激眼睛的醛类与酮类物质,它们是光化学烟雾的主要成分。(6)氟里昂能使 O_3 转化为 O_2 ,发生反应有: $\text{Cl} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$, $\text{ClO} + \text{O} \longrightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$,总反应式 $2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{Cl}} 3\text{O}_2$.

解 (1)A (2)A (3)D (4)B (5)B (6)E

说明 本题以地球为背景知识,综合考查了万有引力定律、圆周运动、电、磁以及环境保护等知识,旨在训练学生的思维,开阔视野,唤醒人们保护地球。

例 2 臭氧层是地球的保护伞,它对紫外线有吸收和阻挡作用。氟里昂是一种低沸点的卤化烃,易挥发,进入大气层后在太阳紫外线的作用下光解出 Cl ,它能促进 O_3 转化成 O_2 ,其方程式为 $\text{Cl} + \text{O}_3 \longrightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$, $\text{ClO} + \text{O} \longrightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$.

(1) Cl 在反应中充当()

A. 反应物 B. 生成物 C. 媒介物 D. 催化剂

Cl 可反复与 O_3 反应,使 O_3 含量急剧减少,甚至形成臭氧空洞,

使透射地面的紫外线辐射量增大,导致生物体遗传物质发生变化,使人皮肤癌变增多,使植物表皮受损,对生物圈造成极大的危害。

(2)遗传物质变化是指()

A. 细胞灼伤 B. 基因突变 C. 基因重组 D. 基因互换

(3)臭氧层破坏后,过量紫外线辐射对生物体造成危害的机理是紫外线的()

A. 热作用 B. 电离作用
C. 穿透作用 D. 物理化学作用

分析 这是一道化学与生物的综合题,介绍了氟里昂的形成、发展与危害的全过程。(1)由反应式知,Cl 作催化剂。(2)紫外线引起遗传物质基因结构改变。(3)紫外线有强烈的穿透作用。

解 (1)D (2)B (3)C

例3 夏季某日,某地区距地面约 1 km 的空中两块相距约 3 km 的足够大的云团,它们因与空气摩擦带电,致使两云团之间电势差约为 3×10^9 V,受湿气流影响,两块云团正在以 5 m/s 的相对速度靠近,已知空气的绝缘强度为 3000 V/mm,空气中声速为 340 m/s。问:

(1)大约需经过多长时间,将发生雷电现象?

(2)在这次雷电中,若从一块云团移到另一云团的电量约为 500 C,闪电历时 0.01 s,求释放的能量和电量移动过程中的平均电流强度?

(3)在这次闪电中,使空气中的氮气和氧气直接化合生成一种新的物质,写出相应的化学方程式。

(4)已知每摩尔氧气和氮气化合时要吸收 180.7 kJ 的能量。若上述现象发生时放出的能量有 0.1% 用于这一反应,将生成多少摩尔生成物?

(5)此生成物在空气中随雨水流入土地,相当于给土地施肥。在这次闪电中相当于给土地施了多少千克尿素?

(6)闪电为什么在夏季最多而冬季绝少呢?

解 (1)由空气的绝缘强度为 3000 V/mm . 可知, 当两块云团相距 1 km 时, 空气将被击穿发生闪电现象并伴有雷声. 两云团从相距 3 km 到相距 1 km 需时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{3000 - 1000}{5} \text{ s} = 400 \text{ s}$

(2)这次闪电释放能量

$$E_{\text{总}} = UQ = 3 \times 10^9 \times 500 \text{ J} = 1.5 \times 10^{12} \text{ J}$$

$$\text{平均电流强度为 } I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{500}{0.01} \text{ A} = 5 \times 10^4 \text{ A}$$

(3)在闪电发生过程中, N_2 和 O_2 化合生成 NO , 即 $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$

(4)因每吸收 180.7 kJ 的能量可生成 2 mol NO , 则吸收 $0.1\% E_{\text{总}}$ 的能量时将生成 NO 的物质的量为

$$n = \frac{0.1\% E_{\text{总}}}{180.74 \times 10^3} \text{ mol} = 1.4 \times 10^4 \text{ mol}$$

(5) 2 mol NO 和 1 mol 尿素所含氮的量相当, 那么生成 $1.4 \times 10^4 \text{ mol NO}$ 相当于尿素的质量为

$$\frac{n}{2} \times 60 = 0.7 \times 10^4 \times 60 \text{ g} = 4.2 \times 10^5 \text{ g} = 420 \text{ kg}$$

(6)云团带电是云团在空气中被气流轰击而形成的. 产生闪电的必要条件: 一是天空中要有足够大的云团, 二是剧烈的上升气流. 夏季地表的温度可以升得很高, 与高空温差很大, 因此可以造成大规模的空气对流, 所以能使云团带上大量电荷而出现火花放电. 而冬季, 地表与高空的温度差不多, 不易产生强烈的上升气流, 同时冬季天空中的“水点”也很少, 因而闪电多发生在夏季, 而冬季较少发生.

说明 这是一道以雷电现象为例综合物理、化学、地理等多学科的综合题. 丰富多彩的社会生活和自然现象是理科综合能力测试的源泉.

例 4 20 世纪初, 人类大量捕杀大象以获取象牙, 造成地球上大象数量急剧减少, 后来国际上采取了措施, 禁止捕杀大象, 但仍有少

数偷猎者伺机捕杀.大量捕杀野生动物会造成生态系统失衡,引起地球自然环境恶化.试回答下列问题:

(1)为什么大量捕杀野生动物会造成生态系统失衡?

(2)后来人们研制出的人造象牙,其主要成分的结构是 $\{ \text{CH}_2 - \text{O} \}_n$,它是通过加聚反应制得的,则合成象牙的单体是()

A. $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ B. CH_3CHO C. HCHO D. C_2H_2 和 H_2O

分析 (1)生态系统是具有一定营养结构的系统,每一营养级都有一定数目的生物,如果某个营养级的某种生物被捕杀,还可由这个营养级的其它生物来代替,即生态系统有一定的自动调节能力.但自动调节能力毕竟是有限的,如果超过了这一限度,生态平衡就会遭到破坏.

(2)由加聚反应的特征及原理可得 $n \text{CH}_2 = \text{O} \longrightarrow \{ \text{CH}_2 - \text{O} \}_n$.

解 (1)见分析 (2)C

说明 这是一道生物与化学的综合题.考查了学生对生物与环境知识、有机化学知识的应用能力.

例5 1998年6月3日,我国科学家参与研制的 α 磁谱仪升空,探测宇宙空间可能存在的“反物质”.

(1)如果存在,则反 α 粒子的质量数为_____,电荷数为_____.

(2)正物质与反物质相遇将发生湮灭,同时放出巨大能量,一对正负电子相遇湮灭,同时转化为一对频率相同的光子,那么这对光子的频率为_____Hz.(已知电子质量为 $e = 0.9 \times 10^{-30} \text{kg}$,普朗克恒量为 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$,保留2位有效数字)

(3)假定某一反物质星球,重力的方向是向上的,则地球上的植物种子在星球上育种,其根的生长方向是_____,这是由于_____,在生物学上这种现象叫_____.

分析 所谓“反物质”是由“反粒子”构成,反粒子与其对应的正粒子具有相同的质量和相同的电量但电性相反.一对正负电子相遇发生湮灭变为二个光子,可由爱因斯坦质能方程 $2h\nu^2 = 2mc^2$ 求得光

子的频率.植物的根的生长方向与重力方向一致,这是植物对环境的适应.

解 (1) 4, -2 (2) 由 $2hr^2 = 2mc^2$ 知

$$\nu = \frac{mc^2}{h} = \frac{0.90 \times 10^{-30} \times (3.0 \times 10^8)^2}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.2 \times 10^{20} \text{ Hz} \quad (3) \text{ 向上,}$$

植物的根受重力作用,应激性.

说明 这是一道物理与生物的综合题,以科技发展的前沿知识考查解答综合问题的能力.

例6 水是生命之源,地球上的生物的生命活动总离不开水,如果地球上没有水资源,地球将成为死亡之星.那么你对水的了解又有多少呢?请回答以下两个问题:

(1) 树木的顶端离地面高达几米甚至十几米,但是其叶片细胞仍能够得充足的水分,在这个过程中起主要作用的是()

- A. 呼吸作用 B. 渗透作用
C. 蒸腾作用 D. 吸涨作用

(2) 某温度时水的离子积常数为 1.0×10^{-14} , 由此可知在该温度时水的电离度为()

- A. $1.8 \times 10^{-9} \%$ B. $1.8 \times 10^{-7} \%$
C. $1.8 \times 10^{-8} \%$ D. $1.8 \times 10^{-14} \%$

分析 (1) 植物的蒸腾作用能够散失水分,由此产生分子拉力,把水分从树根拉到树冠上,使树木的顶端也有足够的水分.

(2) 纯水中, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 所以 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由电离度的定义 $\alpha = \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{O})} \times 100\% = \frac{1.0 \times 10^{-7}}{\frac{1000}{18}} \times 100\% = 1.8 \times 10^{-7} \%$

解 (1) C (2) B

说明 此题为生物和化学综合题,考查植物吸收水分的知识以及水的电离等知识,以引起人们对水的重视.保护水资源,乃当务之急.

例7 太阳是银河系中极为普通的一颗恒星,剧烈的核反应使之不断地向外辐射能量.太阳辐射的能量绝大部分集中在紫外波段,可见光波段和红外光波段,它们的能量分别占总辐射量的9%、44%和47%.

地球的大气层中,基本不变的成分为氧、氮、氩等,占大气总量的99.96%,可变气体成分主要有CO₂、水汽和臭氧等,这些气体的含量极小,但对大气物理状况的影响极大.

大气臭氧层一般是指高度在离地面10km~15km的大气层,其中臭氧的浓度很低,将它折合成标准状况,其总累积厚度也不过0.3cm,其含量虽小,但对地球的气候和生物影响很大.如臭氧层空洞每增加1%,人类患皮肤癌比率将增加2%~3%.

(1)大气压强 P 随距地面高度 $Z(\text{m})$ 的增大而减小,经验公式为 $P_Z = P_0 \cdot e^{-Z/8000}$,其中 P_0 为地表的气压值, $e = 2.718$.若臭氧层集中在24km的高空处,设在该高度处的温度为 -50°C .试估算臭氧层的厚度.

(2)简要说明臭氧层对地球生物圈的意义.

(3)臭氧层的生消可以简化成如下的反应方程:高层大气中的一个重要的光化学反应是氧分子吸收太阳辐射中波长 $\lambda < 0.24\mu\text{m}$ 的光子,离解为氧原子,即 $\text{O}_2 + h\nu (\lambda < 0.24\mu\text{m}) \longrightarrow \text{O} + \text{O}$,由此可形成一系列的反应,其中最重要的是氧原子和氧分子在第三体(M)的参与下形成臭氧,其反应的方程式为:_____.

这里的M主要是氧分子或氮分子,它们是在反应过程中同时满足能量守恒和动量守恒所必须的.臭氧在 $\lambda < 0.18\mu\text{m}$ 的辐射作用下,能离解成氧分子和氧原子,其反应方程式为:_____.

(4)人类的活动所产生的一些气体,能对大气中的臭氧起到破坏作用.使其含量减少,将造成严重后果,直接威胁到人类的生活和生存.近些年来,屡有在南极或北极,甚至在西藏出现臭氧空洞的报道,

引起人们极大的关注. 简要说明人类活动产生的哪些气体对大气臭氧层能起破坏作用.

(5) 从可持续发展的角度, 谈一谈我国为什么要参加国际保护臭氧层行动?

分析 (1) 利用题给公式 $P_Z = P_0 \cdot e^{-Z/8000}$, 可求得 24km 高空处的气压, 再由气态方程 $\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_Z V_Z}{T_Z}$, 其中 $\frac{V_0}{V_Z} = \frac{2\pi R_0^2 D_0}{2\pi R_Z^2 D}$, 可求得臭氧层厚度 D .

(2)(4) 两小题是讨论臭氧层作用及臭氧层的破坏问题. 适量的紫外线对人体有益, 可促进骨骼的钙化, 预防佝偻病, 还能提高机体的抗菌能力. 过量的紫外线照射会破坏生物蛋白和基因, 造成细胞死亡; 会使皮肤产生红斑, 色素沉积, 皮肤病发病率增加; 可伤害眼睛, 引起角膜炎、白内障和失明. 臭氧层对紫外线有吸收作用, 能阻挡高能量的紫外线辐射到地表, 对地球的生物起保护作用, 因此, 臭氧层的存在对地球的生物至关重要. 但人类活动中产生的气体如 NO , 农药、杀虫剂产生的 N_2O 、作为致冷剂的氟里昂等对臭氧层起破坏作用.

解 (1) 24km 高空处的气压为

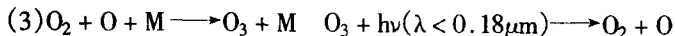
$$P_Z = P_0 \cdot e^{-Z/8000} = P_0 \cdot e^{-24000/8000} = P_0 \cdot e^{-3} = 0.05 P_0$$

$$\text{由气态方程 } \frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_Z V_Z}{T_Z}$$

$$\text{又 } \frac{V_0}{V_Z} = \frac{2\pi R_0^2 D_0}{2\pi R_Z^2 D} \quad \text{且 } D_0, D \ll Z$$

$$\text{得 } \frac{V_0}{V_Z} = \frac{D_0}{D} \quad D = \frac{P_0 D_0 T_Z}{P_Z T_0} = \frac{0.3 \times (273 - 50)}{0.05 \times 273} = 5\text{cm}$$

(2) 见分析



(4) 见分析

(5) 保护环境是全人类共同的事业, 我国是中国共产党领导下的

社会主义国家,要对全球环境负责,对子孙后代负责。

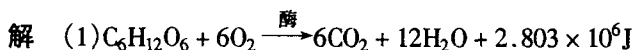
说明 这是一道物理、化学和生物的综合题。以臭氧层的有关知识考查学生对题给信息的处理能力,增强学生的环保意识。

例 8 人们工作、学习和劳动时需要能量,食物在人体内消化转化为葡萄糖,葡萄糖在体内氧化成 CO_2 和 H_2O ,同时产生能量。一个体重 70kg 的短跑运动员起跑时以 $\frac{1}{6}\text{s}$ 时间冲出 1m 远,他在这一瞬间消耗掉体内储存的葡萄糖。

(1) 写出葡萄糖分解的热化学方程式,已知每摩尔葡萄糖分解放出热量 $2.803 \times 10^6\text{J}$ 。

(2) 不计空气阻力等其他因素,计算这一瞬间消耗的葡萄糖质量。

分析 先求出速度得运动员获得的动能。由能量守恒定律可知,获得的动能是由于体内消耗了葡萄糖所提供,再从热化学方程式即可得。



(2) 由 $s = \frac{1}{2}vt$ 得 $v = \frac{2s}{t} = \frac{2 \times 1}{\frac{1}{6}} = 12\text{m/s}$

获得的动能为 $E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 70 \times 12^2 = 5040\text{J}$

又	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	~	$2.803 \times 10^6\text{J}$
	180g		$2.803 \times 10^6\text{J}$
	xg		5040J

$$x = \frac{5040\text{J} \times 180\text{g}}{2.803 \times 10^6\text{J}} = 0.32\text{g}$$

说明 这是一道化学与生物的综合题。能量转移守恒定律是解决这类问题的关键。

例 9 瞪羚、猎豹等动物具有很强的奔跑能力。

(1) 瞪羚、猎豹等善于奔跑的动物一般生活在哪种类型的生态系统? ()

- A. 草原生态系统 B. 森林生态系统
C. 农田生态系统 D. 池塘生态系统

(2) 若瞪羚体重 100kg, 它的最大速度可达到每小时 72km, 则它的最大动能为 _____ J.

(3) 猎豹的心脏每跳一次输送 $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 的血液, 其血压(可看作心脏压送血液的压强)的平均值为 $3 \times 10^4 \text{ Pa}$, 心跳每分钟 60 次, 据此计算心脏工作的平均功率为 _____ W.

分析 第(3)问中心脏的结构和功能十分复杂, 因而解答时要把心脏用一个简单的理想模型来替代. 通过联想类比将心脏类比为水泵来分析处理. 对瞪羚的动能, 可把瞪羚类比为物理学中的质点模型来处理.

解 (1) A

$$(2) 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s} \quad E = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 20^2 = 4 \times 10^4 \text{ J}$$

(3) 设与心脏相连接的血管截面积为 S , 心脏每跳一次, 血液向前推进距离为 L , 则

$$\text{输出血液的体积 } V = S \cdot L$$

$$\text{心脏做功 } W = F \cdot L = P \cdot V$$

$$\text{平均功率为 } P = \frac{W}{t} = \frac{P \cdot V}{t} = \frac{3 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-4}}{\frac{60}{60}} = 6 \text{ W}$$

说明 这是一道生物和物理的综合题. 模型法、类比法是解答理科综合问题的有效方法. 解题时先运用类比法, 把实际事物转化为某一理想模型, 将题给信息通过联想、类比、模仿、改造, 转换为自己已理解的熟知的信息, 并与自己原有知识体系发生联系, 从而使陌生的信息熟悉化, 抽象的信息具体化.

例 10 重工业上用水煤气法制还原剂, 反应物为焦炭与水蒸