

BOOK
天下图书

根据最新课程标准编写



高中化学

化学反应原理

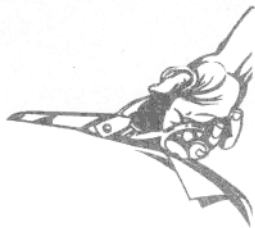
丛书主编◎余宗平 本册主编◎龙运海

模块化 互动式 领航新课标

能听懂 会做题 开启新思路

重庆出版集团 重庆出版社

BOOK
天下图书



“新思路”何以新

关键词 1:新课标 “新思路”丛书根据新课标教材的教学模块逐一突破教学重点、难点,采用一问一答的启发式讲解引导学生变被动学习为主动思考。

关键词 2:新内容 以“新思路”丛书和一般教辅图书核心内容的区别来说明。

例题多,信息量大,不仅知识覆盖面广,每类试题及试题所体现的解题方法都比较典型;例题的讲解采用课堂教学模式,对试题的题眼、障碍、考查意图等关键地方设问,然后回答,逐步呈现解题思路。学生在课外阅读的过程中,会感觉有老师随时在身边指导。


练习题紧紧围绕例题来设置,是对例题的拓展和延伸,往往在考查知识点或方法上同例题有相似之处,以此引导学生举一反三。

例题

例题少,信息量小;对例题的讲解是先给出解题过程,再作简单评点,学生能看懂,却不知道为什么要这样解。

练习

练习题与例题无多少联系,能看懂前面的例题,不一定能正确解答后面的练习题。



关键词 3: 新理念 我们认为,解题时,解题过程的规范性、计算的准确性是学生的基本功,不同题目的要求都是一样的;而不同的题目,其解题思路却可能大相径庭,所以,解题的核心应该是解题思路的寻找。学生在面对一道题目的时候,要有意识地想到这些问题:考查什么?哪些叙述中包含有效信息?存在哪些易错点?解题的突破口在哪里……如果能回答这些问题,解题思路就已呈现,不必完整地写出每道试题的解题过程。

最后,衷心祝愿每一位丛书的读者在学习上有新的突破,在思维层面上有新的境界!

编者

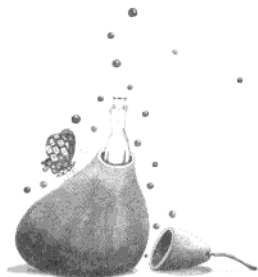
2008年5月



目 录



1	“新思路”何以新
1	专题一 化学反应与能量
1	知识网络与能力要求
2	技能探究
15	资料卡片
18	专题自测反馈
24	专题二 化学反应速率和化学平衡
24	知识网络与能力要求
25	技能探究
71	资料卡片
74	专题自测反馈



81	专题三 电离平衡
81	知识网络与能力要求
84	技能探究
124	资料卡片
129	专题自测反馈
136	专题四 电化学基础
136	知识网络与能力要求
138	技能探究
169	资料卡片
171	专题自测反馈
178	参考答案

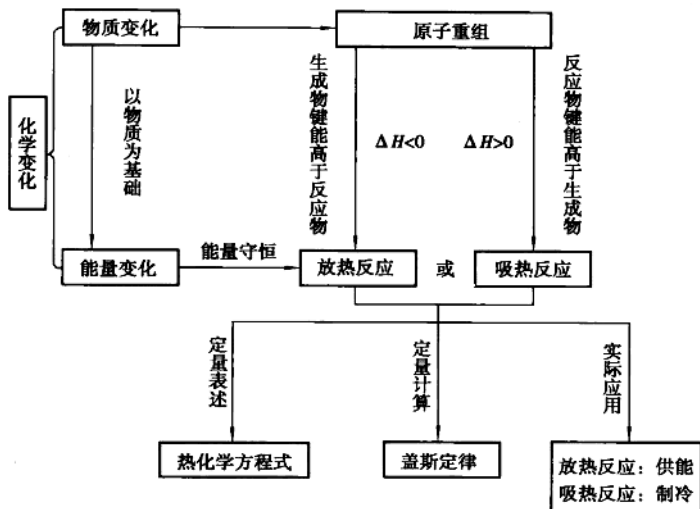


专题一 化学反应与能量



知识网络与能力要求

一、知识网络



二、能力要求

1. 了解反应热与焓变的概念和关系。
2. 理解热化学方程式的含义,能正确书写热化学方程式。
3. 理解燃烧热的含义,掌握有关计算。
4. 掌握盖斯定律及其一般计算应用。
5. 了解化石燃料、新能源以及环保的有关知识。



技能探究

★ 精例 1 1.4 g 硫粉完全燃烧时放出 37 kJ 热量,该反应的热化学方程式是_____。

◇ 思路点拨

问题 1: 书写热化学方程式应注意哪些方面?

答: 三个方面: ① 注明参加反应各物质的聚集状态; ② 标出反应热数值, 放热反应的 ΔH 为“-”, 吸热反应的 ΔH 为“+”; ③ 由于热化学方程式中的计量数只表示物质的量, 不表示分子或原子的个数, 故计量数可用分数表示。

问题 2: 书写热化学方程式的一般步骤是什么?

答: ① 计算反应物或生成物的物质的量; ② 算出其对应的热量变化; ③ 将其转化为 1 mol 反应物或生成物所对应的热量变化; ④ 按问题 1 的要求写出热化学方程式。

问题 3: 正确书写本题要求的热化学方程式的步骤是什么?

答: 首先求出硫的物质的量: $1.4 \text{ g} / (32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) = 0.04375 \text{ mol}$, 再计算 1 mol S 完全燃烧时所放出的热量, $37 \text{ kJ} / 0.04375 \text{ mol} = 845.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 最后按 1 mol S 所放热量书写热化学方程式, 要注明各物质的状态, 标明 ΔH 值时注意符号为“-”, 单位为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

◇ 答案: $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H = -845.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

◇ 归纳: 有关书写热化学方程式的试题的主要考点在定量计算和聚集状态, 明确了反应始终态及定量变化就能抓住书写热化学方程式的关键。

自主训练

★1-1 已知在 25 ℃, 101 kPa 下, 1 g C₈H₁₈ (辛烷) 燃烧生成二氧化碳和液态水时放出 48.40 kJ 热量。表示上述反应的热化学方程式正确的是()

- A. C₈H₁₈(l) + 22.5O₂(g) = 8CO₂(g) + 9H₂O(g); ΔH = -48.40 kJ · mol⁻¹
 B. C₈H₁₈(l) + 22.5O₂(g) = 8CO₂(g) + 9H₂O(l); ΔH = -5518 kJ · mol⁻¹
 C. C₈H₁₈(l) + 22.5O₂(g) = 8CO₂(g) + 9H₂O(l); ΔH = +5518 kJ · mol⁻¹
 D. C₈H₁₈(l) + 22.5O₂(g) = 8CO₂(g) + 9H₂O(l); ΔH = -48.40 kJ · mol⁻¹

★1-2 已知充分燃烧 a g 乙炔气体时生成 1 mol 二氧化碳气体和液态水, 并放出热量 b kJ, 则乙炔燃烧的热化学方程式正确的是()

- A. 2C₂H₂(g) + 5O₂(g) = 4CO₂(g) + 2H₂O(l); ΔH = -2b kJ · mol⁻¹
 B. C₂H₂(g) + 5/2O₂(g) = 2CO₂(g) + H₂O(l); ΔH = 2b kJ · mol⁻¹
 C. 2C₂H₂(g) + 5O₂(g) = 4CO₂(g) + 2H₂O(l); ΔH = -4b kJ · mol⁻¹
 D. 2C₂H₂(g) + 5O₂(g) = 4CO₂(g) + 2H₂O(l); ΔH = b kJ · mol⁻¹

★1-3 将 0.3 mol 的气态高能燃料乙硼烷(B₂H₆) 在氧气中燃烧, 生成固态三氧化二硼和液态水, 放出 649.5 kJ 热量, 该反应的热化学方程式为 _____。又已知: H₂O(g) = H₂O(l); ΔH = -44.0 kJ · mol⁻¹, 则 11.2 L (标准状况) 乙硼烷完全燃烧生成气态水时放出的热量是 _____ kJ。

★精例 2 已知 CH₃-CH₃ → CH₂=CH₂ + H₂, 有关化学键的键能如下:

化学键	C—H	C=C	C—C	H—H
键能/(kJ · mol ⁻¹)	414.4	615.3	347.4	435.3

试计算该反应的反应热。

◇思路点拨

问题 1: 反应热与化学键的关系是什么?

答: 通常人们把拆开 1 mol 某化学键所吸收的能量看成该化学键的键能。键能常用 E 表示, 单位是 kJ · mol⁻¹。化学键与化学反应中能量变化的关系, 取决于断开反应物中化学键所吸收能量之和与原子形成生成物中化学键所放出能量之和的相对大小。如果断开反应物中化学键所吸收能量之和大于原子形成生成物中化学键所放出能量之和, 则反应就表现为吸热反

应;反之,反应就表现为放热反应。 $\Delta H = \sum E(\text{反应物}) - \sum E(\text{生成物})$,
即反应热等于反应物的键能总和跟生成物的键能总和之差。

问题2:化学键与物质的稳定性有什么关系?

答:衡量化学键强弱的一个参数是键能,键能是指拆开1 mol 共价键所要吸收的能量,单位是 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。分子越稳定,其键能越大,拆开这样的化学键就要消耗更多的能量,即这样的分子中化学键断裂时就要吸收更多的能量。同一个化学键断裂和形成所吸收和放出的能量是相等的,都等于键能。可以认为放热反应是生成物稳定性高于反应物,吸热反应是反应物稳定性高于生成物。

问题3:本题的解题关键是什么?

计算出反应物键能总和与生成物键能总和之差即可求解。

$$\begin{aligned}\Delta H &= [6E(\text{C—H}) + E(\text{C—C})] - [E(\text{C}=\text{C}) + 4E(\text{C—H}) + E(\text{H—H})] \\ &= (6 \times 414.4 + 347.4) \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (615.3 + 4 \times 414.4 + 435.3) \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ &= +125.6 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}\end{aligned}$$

这表明,上述反应是吸热的,吸收的热量为 $125.6 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

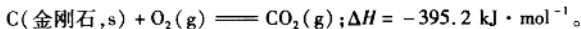
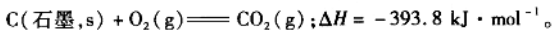
◇答案: $\Delta H = +125.6 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

◇归纳:通过键能可以计算反应热,通过反应热可以计算键能,进而估计物质的稳定性。等量反应物相同条件下生成等量生成物,放热少的原物质更稳定;吸热多的原物质更稳定。

自主训练

★2-1 已知 $\text{N} \equiv \text{N}$ 、 N—H 、 H—H 的键能分别为 $946 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $390.8 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $436.0 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,写出合成氨反应的热化学方程式。

★2-2 已知石墨和金刚石燃烧的热化学方程式如下:



试比较金刚石和石墨的稳定性。

★★2-3 有如下变化: $\text{A} \xrightarrow{+ne^-} \text{A}^{n-}$, $\Delta H_1 < 0$; $\text{B} \xrightarrow{+ne^-} \text{B}^{n-}$, $\Delta H_2 < 0$; 且 $\Delta H_1 < \Delta H_2$ 。若 A、B 同主族,下列说法正确的是()

A. 氧化性 $\text{A} < \text{B}$

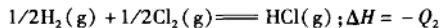
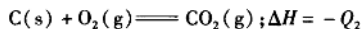
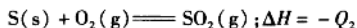
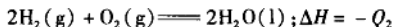
B. 还原性 $\text{A}^{n-} < \text{B}^{n-}$

C. 稳定性 $\text{A} < \text{B}$

D. 稳定性 $\text{A}^{n-} < \text{B}^{n-}$

提示： $\Delta H_1 < \Delta H_2$ 说明由A生成 A^{n-} 放热更多，A生成 A^{n-} 的倾向性更强（能量越低越稳定），所以氧化性 $A > B$ ，还原性 $A^{n-} < B^{n-}$ ，稳定性 $A < B$ 。

★精例3 在同温同压下，下列各组热化学方程式中 $Q_2 > Q_1$ 的是（ ）



○思路点拨

问题1：物质三态之间进行转化时，热量变化是怎样的？

答：固→液（吸热），液→气（吸热）。一般说来，放热反应生成液体比生成气体放热更多。

问题2：氧化还原反应中能量一般是怎样变化的？

答：氧化还原反应一般是放热反应，但也有例外，比如 $C + CO_2 \rightleftharpoons 2CO$ 的 $\Delta H > 0$ 。一般彻底氧化（还原剂被氧化到最高价态）所放出的热量高于非彻底氧化。

问题3：热化学方程式的系数与焓变有何关联？

答：热化学方程式中各物质化学式前面的化学计量数仅表示该物质的物质的量，并不表示物质的分子或原子数，因此化学计量数可以是整数，也可以是分数。热化学方程式是表示反应已完成的数量。由于 ΔH 与反应完成的物质的量有关，所以化学方程式中化学式前面的化学计量数必须与 ΔH 相对应，如果化学计量数加倍，则 ΔH 也要加倍。当反应向逆向进行时，其反应热与正反应的反应热数值相等，符号相反。注意：反应热 ΔH 的单位 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 中的“ mol^{-1} ”是指该化学反应整个体系（即指“每摩化学反应”），而不是指该反应中的某种物质。如 $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l); \Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 指“每摩 $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ 反应”，放出

571.6 kJ 的能量,而不是指反应中的“ $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 或 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ”的物质的量。

问题4: 本题该如何分析?

答:A 中水由气态变为液态还会放出热量;B 由图 1-1 可知, Q_1 要大于 Q_2 ;C 中碳被氧化到最高价放出热量多;D 中系数减半, ΔH 也减半。

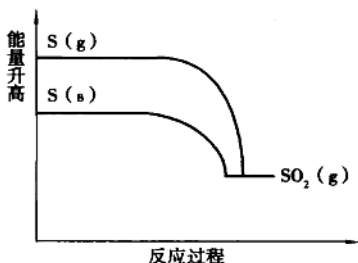


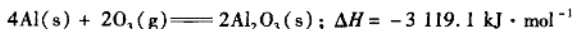
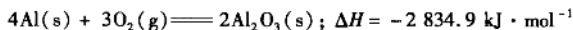
图 1-1

◇ 答案: A、C。

◇ 归纳: 对焓变的定量考查可以围绕状态、系数、氧化态等方面出题,还可以通过定量数据来比较物质的稳定性。

自主训练

★ 3-1 已知 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 101 kPa 条件下:



由此得出的正确结论是()

- A. 等质量的 O_2 比 O_3 能量低,由 O_2 变为 O_3 是吸热反应
- B. 等质量的 O_2 比 O_3 能量低,由 O_2 变为 O_3 是放热反应
- C. O_3 比 O_2 能量低,由 O_2 变为 O_3 是吸热反应
- D. O_2 比 O_3 能量低,由 O_2 变为 O_3 是放热反应

★★★ 3-2 在烃分子中去掉 2 个氢原子形成一个双键是吸热反应,大约需要 $117 \sim 125\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的热量,但 1,3-环己二烯失去 2 个氢原子形成苯是放热反应,反应热是 $23.4\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,这表明()

- A. 苯比 1,3-环己二烯稳定
- B. 苯加氢生成环己烷是吸热反应
- C. 1,3-环己二烯比苯稳定
- D. 1,3-环己二烯加氢是吸热反应

★★3-3 图 1-2 是不饱和烃加氢时能量变化示意图,具体数据如表 1-1 所示。

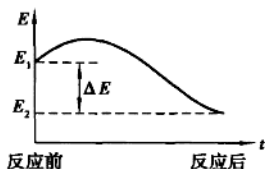


图 1-2

表 1-1

反应	$\Delta E/(\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1})$
$\text{CH}_3\text{C}=\text{CCH}_3 + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	278
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	239

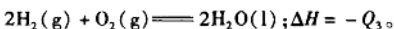
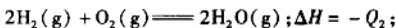
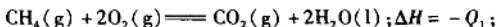
(化学反应总是向能量降低的方向进行)

(1) 如果 1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}=\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 与 2 mol H_2 作用,其主要产物是_____。

(2) 如果 $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$ 与 NaOH 的醇溶液共热后,主要产物是 A,则 A 的结构简式为_____,另一副产物是 B。

(3) 若反应(2)是吸热反应,试画出 A 与 B 的能量变化差异的示意图。

★ 精例 4 已知:



标准状况下,取体积比为 1:3 的甲烷和氢气的混合气体 22.4 L,与足量的氧气完全燃烧后恢复至常温,则放出的热量为()

A. $1/4Q_1 + 3/8Q_3$ B. $1/4Q_1 + 5/8Q_3 - 1/4Q_2$

C. $1/4Q_1 + Q_3 - 1/4Q_2$ D. $1/4Q_1 + 1/4Q_2 + 3/8Q_3$

□ 思路点拨

问题 1:根据热化学方程式计算混合物的反应热应注意什么?

答:热化学方程式表示一定量反应物彻底反应后的热量变化,只要算出各反应物的物质的量即可代入求解。本题是已知混合物比例求放出的热量,命题还可以设置为由所放出的热量求混合物的组成,可以通过列二元一次方程组求解。

问题2:任何反应都可以把已知反应物的量直接代入热化学方程式计算吗?

答:热化学方程式所表示的焓变是反应物反应完全后的焓变,如果是正向反应进行不够完全的可逆反应,那么实际的热量变化会小于按所给量完全反应的热量变化。审题时应注意反应的进行程度。

问题3:涉及化学平衡的热化学反应还有哪些定量或半定量问题?

答:根据勒夏特利原理,一方面要注意由于平衡移动,反应物按一定比例的增减,反应热不一定就是按比例计算所得值(比如在恒容容器中进行的气体分子数改变的反应);另一方面根据实际反应的热量变化求算反应物用量时,应注意实际用量会大于理论计算值。

◇答案:A。

◇归纳:在有关热化学方程式的定量或半定量考查题目中要注意:①系数与焓变的对应;②平衡移动的影响。

自主训练

★★4-1 若某气体 A_2 和 B_2 在氧气中充分燃烧:



取 1 mol A_2 、 B_2 的混合气体在足量的氧气中充分燃烧,放出的热量为 Q_3 (已知 $Q_1 > Q_2$), 则 A_2 、 B_2 的物质的量之比为()

A. $(Q_3 - Q_2) : (Q_1 - Q_3)$ B. $(Q_2 - Q_3) : (Q_2 - Q_1)$

C. $(Q_3 - Q_1) : (Q_3 - Q_2)$ D. $(Q_2 - Q_3) : (Q_1 - Q_3)$

★★★4-2 在燃烧 2.24 L (标准状况) CO 与 O_2 的混合气体时,放出 11.32 kJ 的热量,所得产物的密度为原来气体密度的 1.252 5 倍。燃烧同样体积(标准状况)的 N_2O 和 CO 的混合物时,放出 13.225 kJ 热量,而原来的混合物的密度是产物密度的 1.25 倍。试确定:

(1) 在 O_2 中燃烧的 CO 的热效应(每摩 CO 完全燃烧时放出的热量);

(2) N_2O 与 CO 所组成的混合物中各气体的体积百分组成;

(3)由单质生成 N_2O 时的热效应。(已知 N_2O 与 CO 反应的产物为 CO_2 、 N_2 、 O_2)

★★4-3 已知常温常压下, $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol NH_3 , 放出 92.4 kJ 热量, 在同温同压下向密闭容器中通入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 , 达平衡时放出热量为 Q_1 kJ; 向另一体积相同的容器中通入 0.5 mol N_2 和 1.5 mol H_2 、1 mol NH_3 , 相同温度下达到平衡时放出热量为 Q_2 kJ, 则下列叙述正确的是()

- A. $Q_2 < Q_1 < 92.4$ B. $2Q_2 = Q_1 = 92.4$
 C. $Q_1 < Q_2 < 92.4$ D. $Q_1 = Q_2 < 92.4$

★精例5 凡是能够提供某种形式的能量的物质, 或是物质运动, 统称为能源。下面是一组有关能源的问题。

(1)“能源分类相关图”如图 1-3 所示, 四组能源选项中, 全部符合图中阴影部分的能源是



图 1-3

- ()
- A. 煤炭、石油、潮汐能
 B. 水能、生物能、天然气
 C. 太阳能、风能、沼气
 D. 地热能、海洋能、核能

(2)煤、石油、天然气和生物能作为能源的共同特点是()

- A. 可再生能源, 取之不尽, 用之不竭
 B. 不可再生能源, 用一点, 少一点
 C. 来自太阳辐射的能量
 D. 污染环境的能源

(3)煤、石油、天然气和生物能资源的能量形成和转换利用过程基本上是

()

- A. 太阳辐射能→化学能→热能
 B. 太阳辐射能→机械能→电能
 C. 生物能→电能→化学能→热能
 D. 太阳辐射能→机械能→化学能

⇨思路点拨

问题 1: 什么是能源? 本题中的能源有哪些属性?

答:能源就是能提供能量的自然资源,它包括化石燃料(煤、石油、天然气)、阳光、风力、流水以及柴草等。其中化石燃料是通过古代动植物残体经过长期地质演化而来,属于不可再生能源;同时动物的能量来源于植物,而植物又是靠光合作用获得能量,因此化石燃料提供的能量本质上来源于太阳能。风力来源于空气流动,其动力也来自太阳辐射。沼气来源于植物(属于新能源中的生物质能),其能量来自阳光,同时植物可以再生,因此沼气属于可再生能源。开发时间不长的新能源有氢能、核能等,它们本质上是通过原子的重新组合及原子核发生改变来供能,这种能量不是来自太阳能。

问题2:能源是如何分类的?

答:根据它们的初始来源可分为四大类。第一类是与太阳有关的能源——化石燃料、水能、风能、波浪能、海流能等;第二类是与地球内部的核能有关的能源——地热能;第三类是与原子核反应有关的能源——核能;第四类是与地球、月球、太阳相互联系有关的能源——潮汐能。

按开发利用状况分类:①常规能源,如:煤、石油、天然气、水能、生物能。②新能源,如:核能、地热、海洋能、太阳能、沼气、风能。

按属性分类:①可再生能源,如:太阳能、地热、水能、风能、生物能、海洋能。②不可再生能源,如:煤、石油、天然气、核能。

按转换传递过程分类:①一次能源,直接来自自然界的能源。如:煤、石油、天然气、水能、风能、核能、海洋能、生物能。②二次能源,如:沼气、汽油、柴油、焦炭、煤气、蒸汽、火电、水电、核电、太阳能发电、潮汐发电、波浪发电等。

◇答案:(1)C;(2)C;(3)A。

自主训练

★5-1 关于能源,以下说法中不正确的是()

- A. 煤、石油、天然气等燃料的最初来源都可追溯到太阳能
- B. 柴草燃烧时释放的能量是生物能
- C. 核能和地热能来自地球自身
- D. 潮汐能来源于月球引力做功

★★5-2 关心父母是青少年的美德。学生小王为他患糖尿病的父母制作了一个食谱,为评论该食谱,他获得了下列资料。请阅读资料并回答下列问题。

糖尿病原菌的致病原因之一是胰岛素缺乏。主要表现为血糖增高,合理的饮食是治疗糖尿病的基础,肥胖者要限制热量,减轻体重;消瘦者要有足够的热量以恢复理想的体重。饮食中碳水化合物所提供的热量不要高于总热量的55%~60%,胆固醇每日摄入量要低于300 mg,糖的食用要有节制。(资料来源:《中国大百科全书》)

专家对该类病人每日主要营养成分的推荐摄入量 and 某食谱的实测数据见表1-2所示。

表 1-2

	专家推荐摄入量	某食谱实测数据
蛋白质/g	93	80
脂肪/g	70	50
碳水化合物/g	330	450
总热量/kJ	9 851	10 910

(1) 已知每克蛋白质、脂肪、碳水化合物分别产生 17 kJ、38 kJ、17 kJ 热量;该食谱中蛋白质、脂肪和碳水化合物所提供的热量占总热量的百分比分别是_____、_____和_____。

(2) 通过对上题数据的分析,小王得到的结论是_____。

(3) 如果要对该食谱进行较为全面的分析,还需要的数据有_____。

★★5-3 在绿色植物光合作用中,每放出 1 个氧分子要吸收 2.29×10^{-21} kJ 的能量,每放出 1 mol O_2 ,植物能储存 469 kJ 的能量,绿色植物的能量转换效率是()

- A. 37% B. 34% C. 29% D. 40%

★精例 6 已知 1 mol 乙烷、1 mol 乙烯、1 mol 乙炔完全燃烧生成 CO_2 和 $H_2O(l)$ 时各放出 1 558 kJ、1 411 kJ、1 300 kJ 的热量。虽然乙炔的燃烧热最低,但只有乙炔与纯氧气一起燃烧形成的氧炔焰温度最高,可达 3 000 °C 以上,其原因是_____。

▷思路点拨

问题 1: 什么是燃烧热?

答: 燃烧热是反应热的一种形式,它是指 25 °C, 101 kPa 时, 1 mol 可燃物燃烧生成稳定的化合物时所放出的热量,单位是 $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

问题2:选择某种物质作为燃料应考虑哪些方面?

答:可从以下三方面考虑:①效率,从燃烧热、利用率等方面考虑能否达到技术要求;②效益,若为较大规模利用,则需考虑开采、贮存、运输、价格等方面因素;③环保,要考虑从生产环节到最终利用过程的环境影响。

问题3:本题该怎样思考?

答:从燃烧热的定义出发,等量的反应物生成等量的稳定氧化物 CO_2 ,乙炔所放出的热最少,然而它达到的温度却最高,原因只能是它实际放出的热量最多。那么是什么物质带走了部分热量?我们来查找一下三个反应的不同之处:



在氧气充足的情况下三者剩余的氧气依次增多,生成的水依次减少,显然用水吸收了部分热量,这样来解释较合理。

◇答案:水的比热容大,液态水汽化时要吸收大量热。等摩尔的三种烃中,乙炔燃烧生成的水最少,故吸收热量也少,燃烧时火焰温度最高。

◇归纳:关于燃料和能源的题目往往有一定综合性,注意学科之间的联系,全面分析有利于正确解题。

自主训练

★★6-1 在101 kPa时, H_2 与1.00 mol O_2 完全燃烧,生成2.00 mol 液态水,放出571.6 kJ的热量,表示氢气燃烧热的热化学反应方程式为_____。

★6-2 为减少汽车对城市大气的污染,1998年6月我国成功地开发出了以新燃料作能源的“绿色汽车”,这种汽车可避免有毒的有机铅、苯和苯的同系物以及多环芳烃的排放,利于保护环境。这种“绿色汽车”的燃料是()

- A. 甲醇 B. 汽油 C. 柴油 D. 重油

★★★6-3 “氢能源是21世纪极其具有发展前景的新能源之一,它既是绿色能源,又可循环使用”。最近这一观点受到了质疑:从制备到利用环节来看“氢能源”也有污染产生,试分析其产生污染的可能性。

★精例7 科学家盖斯曾提出:“不管化学过程是一步完成或分几步完成,这个总过程的热效应是相同的。”利用盖斯定律可测某些特别反应的热效