

高等教育“十二五”规划教材

无机及普通化学 习题精选精解

Wuji Ji Putong Huaxue
Xiti Jingxuan Jingjie

李国祥 杜金花 主编

中国矿业大学出版社



高等教育“十二五”规划教材

无机及普通化学习题精选精解

李国祥 杜金花 主编

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书涵盖了无机化学及普通化学课程中的基本概念、基本原理及基本知识,按照工科院校化学学科教学基本要求,本书共分十章,各章习题均按照目前高校普遍采用的试题题型编排(判断题、填空题、选择题、简答题及计算题),使学生通过本书的学习能够系统地掌握无机及普通化学学科的基础理论知识,提高学生的综合素质与分析解决实际问题的能力。

本书可供工科类相关专业无机化学、普通化学课程教学参考之用,也可作为无机化学、普通化学课程考研复习参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

无机及普通化学习题精选精解/李国祥,杜金花主

编. —徐州:中国矿业大学出版社,2012.9

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1598 - 7

I. ①无… II. ①李…②杜… III. ①无机化学—高等教育—题解②普通化学—高等学校—题解 IV. ①O6 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 198282 号

书 名 无机及普通化学习题精选精解

主 编 李国祥 杜金花

责任编辑 潘俊成

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×960 1/16 印张 14.25 字数 356 千字

版次印次 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

无机化学、普通化学是高等工科学校必不可少的一门基础课。该课程阐述了化学学科的基本原理、基本理论和基本知识,在化学与工程技术之间起着桥梁作用,是培养全面发展的现代工程技术人员的重要组成部分。在大学无机化学、普通化学的学习过程中,习题训练是一个十分重要的实践环节,学生通过这种训练可以深入理解化学学科的基本概念和基本理论,并能灵活应用所学知识,提高分析和解决问题的能力。为了帮助学生同步联系和掌握无机化学、普通化学课程理论及知识,同时也是为了满足部分学生考研的学习需求,我们在总结多年教学实践经验的基础上,编写了这本《无机及普通化学习题精选精解》。这本书体系和内容与教学同步配合,知识点覆盖全面。各章节习题的同步训练,可使课堂内容得以及时巩固,模拟自测题可以方便学生随时检验学习(复习)效果。

本书编写过程中得到了学校教务处教材科的鼎力支持和资助,本书由李国祥、杜金花任主编,具体编写分工为:李国祥编写第三章、第四章,杜金花编写第五章、第六章,刘媛媛编写第七章、第八章,王震平编写第一章、第二章,王延铭编写第九章、第十章,最后由李国祥对全书进行统稿。

本书不妥与错误之处,恳请读者指正,便于今后修正。

编 者

2012 年 5 月

目 录

第一章 化学反应中的质量关系和能量关系	1
一、判断题	1
二、填空题	2
三、选择题	4
四、简答题	12
五、计算题	14
第二章 化学反应的方向、速率和限度	16
一、判断题	16
二、填空题	22
三、选择题	28
四、简答题	42
五、计算题	47
第三章 酸碱反应和沉淀反应	52
一、判断题	52
二、填空题	56
三、选择题	61
四、简答题	74
五、计算题	78
第四章 氧化还原反应与电化学	85
一、判断题	85
二、填空题	91
三、选择题	101
四、简答题	120
五、计算题	122

第五章 原子结构与元素周期性	129
一、判断题	129
二、填空题	130
三、选择题	133
四、简答题	141
第六章 分子结构	144
一、判断题	144
二、填空题	146
三、选择题	148
四、简答题	154
第七章 晶体结构与性质	157
一、判断题	157
二、填空题	158
三、选择题	160
四、简答题	163
第八章 配位化合物	166
一、判断题	166
二、填空题	167
三、选择题	171
四、简答题	175
第九章 元素化学	177
一、判断题	177
二、填空题	179
三、选择题	182
四、简答题	185
第十章 无机及普通化学自测题及解答	189
无机及普通化学自测题(一).....	189
无机及普通化学自测题(二).....	196
无机及普通化学自测题(三).....	202

目 录

无机及普通化学自测题(四).....	208
无机及普通化学自测题(五).....	213
参考文献	218

第一章 化学反应中的质量关系和能量关系

一、判断题

1. $\text{Fe}(\text{s})$ 和 $\text{Cl}_2(\text{l})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 都为零。 ()
2. 体系与环境无热量交换的变化为绝热过程。 ()
3. $\text{CO}_2(\text{g})$ 的生成焓等于石墨的燃烧热。 ()
4. 与理想气体相比, 真实气体的相互作用力偏小。 ()
5. 总压 100 kPa 的某气含 A 与 B 两种气体, A 的摩尔分数为 0.20, 则 B 的分压为 80 kPa。 ()
6. 理想气体状态方程仅在足够低的压力和较高的温度下才适合于真实气体。 ()
7. 理想气体的假想情况之一是认定气体分子本身的体积很小。 ()
8. 理想气体混合物中, 某组分的体积分数等于其摩尔分数。 ()
9. 碳酸钙的生成焓等于 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ 的反应焓。 ()
10. 单质的生成焓等于零, 所以它的标准熵也等于零。 ()
11. 在恒压不做其他功有条件下体系发生变化时, 吸收或放出的热量等于体系焓的变化。 ()
12. 热力学第一定律的数学表示式 $\Delta U = Q + W$ 适用于包括电功在内的一切宏观变化过程。 ()
13. 因为 $Q_p = \Delta H$, 而 ΔH 与变化途径无关, 是状态函数, 所以 Q_p 也是状态函数。 ()
14. 理想气体状态方程仅在足够高的压力和较低的温度下才适合于真实气体。 ()
15. 内能 ΔU 的改变值, 可通过测定 Q 和 W 算出, 由于内能是状态函数, 因此, 热和功也是状态函数。 ()
16. 热力学能是一种状态函数。 ()

17. 由于反应热的单位是 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 所以反应式配平系数不同, 该反应的反应热也不同。 ()

18. 反应的热效应就是反应的焓变。 ()

19. 凡是体系的温度升高, 就一定吸热, 而温度不变, 体系既不吸热, 也不放热。 ()

20. 热的物体比冷的物体含有更多的热量。 ()

判断题答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	×	√	√	×	√	√	×	√	×	×	×	×	×	×	×
题号	16	17	18	19	20										
答案	√	√	×	×	×										

二、填空题

1. 反应计量式中反应物 B 的计量数 ν_B () 0。(<;>;=)

2. 热是()的一种形式, 系统吸热, Q () 0。定压下气体所做的体积功 $W =$ (), 气体膨胀时, 体积功 W () 0。若 NaOH 溶液与 HCl 溶液正好中和时, 系统的焓变 $\Delta_r H_m^\ominus = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则其热力学能的变化 $\Delta_r U_m^\ominus =$ () $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。这是一个()相反应。

3. 由石墨制取金刚石的焓变 $\Delta_r H_m^\ominus$ () 0, 燃烧相同质量的石墨和金刚石, () 放出的热量更多。

4. 25 °C 下在恒容量热计中测得: 1 mol 液态 C_6H_6 完全燃烧生成液态 H_2O 和气态 CO_2 时, 放热 3 263.9 kJ, 则 ΔU 为(), 若在恒压条件下, 1 mol 液态 C_6H_6 完全燃烧时的热效应 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为()。

5. 已知 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的标准生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$, 在标准状态下的反应热效应 = (), 氢气的标准摩尔燃烧焓 = ()。

6. 已知乙醇的标准摩尔燃烧焓 $\Delta_c H_m^\ominus (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, 298 \text{ K}) = -1\,366.95 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则乙醇的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus (298) =$ ()。

7. 当体系的状态被改变时, 状态函数的变化只取决于(), 而与()无关。

8. 当体系发生变化时()叫做过程; ()叫做途径。

9. 对于一个封闭体系, 从始态变到终态时内能的变化等于()和

()的差额。

10. 在热力学中用热和功的正负号表示以热或功的形式传递能量的方向,体系吸收热量 Q (), 体系对环境做功 W ()。

11. 298 K 时, 水的蒸发热为 $43.93 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 Q 为 (), ΔU 为 ()。

12. 已知 NaCl(s) 熔化需吸热 $30.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 熵增 $28.2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 则 298 K 时 NaCl(s) 熔化的 ΔG 为 (), NaCl 的熔点为 () K。

13. 25 °C 下在恒容量热计中测得: 1 mol 液态 C_6H_6 完全燃烧生成液态 H_2O 和气态 CO_2 时, 放热 3 263.9 kJ, 则 ΔU 为 (), 若在恒压条件下, 1 mol 液态 C_6H_6 完全燃烧时的热效应 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为 ()。

14. 氧气在 1 大气压、300 K 时体积为 2 L, 氮气在 2 大气压、300 K 时体积为 1 L, 如果将这两种气体在 1 L 容器中混合, 温度仍为 300 K, 混合气体总压力应为 (), 氧气的分压为 ()。

15. 298 K, 标准态下, 1 g Al 在氧气中完全燃烧, 放热 31 kJ, 则 298 K 时 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ 的标准摩尔生成焓等于 ()。{ $M(\text{Al}) = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ }

16. 葡萄糖在氧气中完全燃烧:



$\Delta_r H_m = -2\,816 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 其在人体内的代谢作用, 反应历程则复杂得多, 但最终也生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。1 g 葡萄糖在人体内代谢, 放热 () kJ。

{ $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ }

17. 下列关于热力学函数的表述中正确的是 ()。

- (1) 内能是物质内部所包含的全部能量;
- (2) 内能的绝对值可以通过实验进行测定得到;
- (3) 温度是一个状态函数;
- (4) 反应焓变的数值等于该反应的等压反应热, 因此焓的本质就是热;
- (5) 热熵 ΔS 等于体系吸收热量与温度之比 Q/T 。

18. 标态下, 1 mol Hg(l) 在沸点 (630 K) 蒸发, 其标准摩尔蒸发焓为 $54.56 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求: 汞蒸发过程中所吸收的热量 $Q =$ (); 对环境做功 (); $\Delta_r U_m^\ominus =$ (); $\Delta_r S_m^\ominus =$ (); $\Delta_r G_m^\ominus =$ ()。

19. 化学反应的等压热效应 Q_p 与等容热效应 Q_v 的关系, 可用下式表示: $Q_p - Q_v = \Delta nRT$ 。它的应用条件是 ()。

20. 在 25 °C 的标准条件时, $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -571.70 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta_r H_m^\ominus(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) =$ ()。

填空题答案

1. <0 。
2. 能量传递, $Q>0$; $W=-p(V_2-V_1)$, $W<0$; $\Delta_r U_m^\ominus = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 均相反应。
3. $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, 石墨。
4. ΔU 为 $-3\,263.9$, $\Delta_r H_m^\ominus$ 为 $-3\,267.6$ 。
5. $286, -286$ 。
6. -277.56 。
7. 体系的始态和终态, 变化途径。
8. 体系变化的经过(或始态到终态的经过); 完成过程的具体步骤。
9. 供给体系的能量、体系对环境做功耗去的能量。
10. Q 为正, 反之为负, W 为正, 反之为负。
11. Q 为 $43.93 \text{ kJ} \cdot \text{mol}$; ΔU 为 $41.45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}$ 。
12. ΔG 为 $21.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}$, $1\,074.5 \text{ K}$ 。
13. ΔU 为 $-3\,263.9$, $\Delta_r H_m^\ominus$ 为 $-3\,267.6$ 。
14. $4.052\,9 \times 10^5 \text{ Pa}$, $2.026\,4 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。
15. $-1\,674 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
16. 15.6 kJ 。
17. (1)、(3)。
18. Hg 在恒温恒压下蒸发, $Q=\Delta_r H_m^\ominus = 54.56 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $W=p\Delta V=\Delta nRT=1 \times 8.31 \times 10^{-3} \times 630=5.24 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$;
 $\Delta_r U_m^\ominus = Q-W=54.56-5.24=49.32 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$;
 $\Delta_r S_m^\ominus = Q(\text{可逆})/T=54.56/630=0.086\,6 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$;
 因为蒸发为可逆过程, 平衡态, $\Delta_r G_m^\ominus = 0$ 。
19. 不做非体积功。
20. $-285.85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

三、选择题

1. 下列反应中, 反应的标准摩尔焓变与生成物的标准摩尔生成焓相同的是
 ()
 (A) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$
 (B) $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{HI}(\text{g})$
 (C) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HI}(\text{g})$
 (D) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

2. 按化学热力学中的规定,下列物质中标准摩尔生成焓为零的是()

- (A) Na(l) (B) P₄(白磷,s) (C) O₃(g) (D) I₂(g)

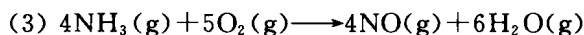
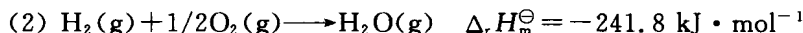
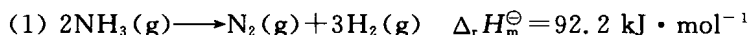
3. 298 K 时反应 $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO(g)}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则在定温定压下,该反应的 $\Delta_r U_m^\ominus = () \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (A) a (B) $a + 2.48$ (C) $a - 2.48$ (D) $-a$

4. 在定压下某气体膨胀吸收了 1.55 kJ 的热,如果其热力学能增加了 1.32 kJ,则该系统做功为()kJ

- (A) 1.55 (B) 1.32 (C) 0.23 (D) -0.23

5. 已知 298 K 时下列热化学方程式:



$$\Delta_r H_m^\ominus = -905.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

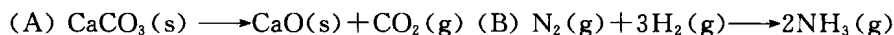
试确定 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{NH}_3, \text{g}, 298 \text{ K}) = () \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (A) -46.1 (B) 90.2 (C) 46.1 (D) -90

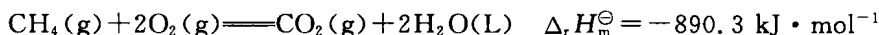
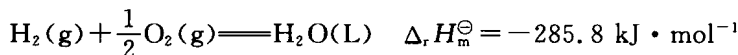
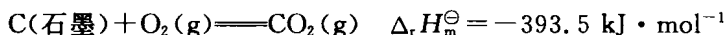
6. 实际气体和理想气体更接近的条件是()

- (A) 高温高压 (B) 低温高压 (C) 高温低压 (D) 低温低压

7. 在下列反应中, $Q_p = Q_v$ 的反应为()



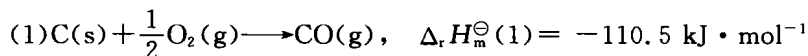
8. 由下列数据确定 $\text{CH}_4(\text{g})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 为()



- (A) $211 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-74.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (C) $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) 缺条件,无法算

9. 已知:



则在标准状态下 25 °C 时,1 000 L 的 CO 的发热量是()

- (A) 504 kJ (B) 383 kJ (C) 22 500 kJ (D) $1.18 \times 10^4 \text{ kJ}$

10. 某系统由 A 态沿途径 I 到 B 态放热 100 J,同时得到 50 J 的功;当系统

由 A 态沿途径 II 到 B 态做功 80 J 时, Q 为 ()

- (A) 70 J (B) 30 J (C) -30 J (D) -70 J

11. 环境对系统做 10 kJ 的功, 而系统失去 5 kJ 的热量给环境, 则系统的内能变化为 ()

- (A) -15 kJ (B) 5 kJ (C) -5 kJ (D) 15 kJ

12. 表示 CO_2 生成热的反应是 ()

- (A) $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -238.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (B) $\text{C}(\text{金刚石}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -395.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (C) $2\text{C}(\text{金刚石}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -787.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (D) $\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 下列各组符号所代表的性质均属状态函数的是 ()

- (A) U, H, W (B) S, H, Q (C) U, H, G (D) S, H, W

14. 下列各项与变化途径有关的是 ()

- (A) 内能 (B) 焓 (C) 自由能 (D) 功

15. 按通常规定, 标准生成焓为零的物质为 ()

- (A) $\text{Cl}_2(\text{l})$ (B) $\text{Br}_2(\text{g})$ (C) $\text{N}_2(\text{g})$ (D) $\text{I}_2(\text{g})$

16. 已知反应 $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 则下列结论正确的是 ()

- (A) $H(\text{反应物}) > H(\text{生成物})$ (B) $H(\text{反应物}) < H(\text{生成物})$
 (C) $H(\text{反应物}) = H(\text{生成物})$ (D) 反应吸热

17. 已知 $\Delta H(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1676 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则标准态时, 108 g 的 $\text{Al}(\text{s})$ 完全燃烧生成 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ 时的热效应为 ()

- (A) 1676 kJ (B) -1676 kJ (C) 3352 kJ (D) -3352 kJ
 (原子量 Al:27 O:16)

18. $\text{H}_2(\text{g})$ 燃烧生成水蒸气的热化学方程式正确的是 ()

- (A) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (B) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (C) $\text{H}_2 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (4) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

19. 下列反应方程式中哪个反应放出的热量最多 ()

- (A) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (B) $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (C) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (4) $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

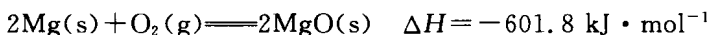
20. 热力学第一定律的数学表达式 $\Delta U = Q + W$ 只适用于()

- (A) 理想气体 (B) 孤立体系 (C) 封闭体系 (D) 敞开体系

21. 已知 298 K 时, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 为 $-393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 为 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 乙炔的燃烧热为 $-1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则乙炔的标准生成热为()

- (A) $227.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-227.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(C) $798.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $-798.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

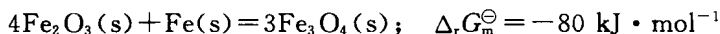
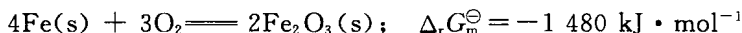
22. 已知:



则 $\text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{MgCO}_3(\text{s})$ 的 ΔH 为() $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (A) -235.4 (B) -58.85 (C) -117.7 (D) -1321.3

23. 已知:



则 $\Delta_r G_m^\ominus(\text{Fe}_3\text{O}_4, \text{s})$ 的值是() $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (A) -1013 (B) -3040 (C) 3040 (D) 1013

24. 化学反应在任何温度下都不能自发进行时, 其()

- (A) 焓变和熵变两者都是负的 (B) 焓变和熵变两者都是正的
(C) 焓变是正的, 熵变是负的 (D) 焓变是负的, 熵变是正的

25. 某化学反应其 ΔH 为 $-122 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, ΔS 为 $-231 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 则此反应在下列哪种情况下自发进行()

- (A) 在任何温度下自发进行 (B) 在任何温度下都不自发进行
(C) 仅在高温下自发进行 (D) 仅在低温下自发进行

26. 如果体系在状态 I 时吸收 500 J 的热量, 对外做功 100 J 达到状态 II, 则体系的内能变化和环境的内能变化分别为()

- (A) -400 J , 400 J (B) 400 J , -400 J
(C) 500 J , -100 J (D) -100 J , 500 J

27. 下列物质中, $\Delta_f H_m^\ominus$ 不等于零的是()

- (A) $\text{Fe}(\text{s})$ (B) $\text{C}(\text{石墨})$ (C) $\text{Ne}(\text{g})$ (D) $\text{Cl}_2(\text{l})$

28. 氧气的燃烧热应为()

- (A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 不存在

29. 下列变化为绝热过程的是()

- (A) 系统温度不变 (B) 系统不从环境吸热
(C) 系统与环境无热量交换 (D) 系统内能保持不变

30. 下列反应中, $\Delta_r H_m^\ominus$ 与产物的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 相同的是()

- (A) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (B) $\text{NO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g})$
(C) $\text{C}(\text{金刚石}) \longrightarrow \text{C}(\text{石墨})$ (D) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

31. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 Q_p 与 Q_v 之差($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)是

()

- (A) -3.7 (B) 3.7 (C) 1.2 (D) -1.2

32. 反应 $2\text{HCl}(\text{g}) = \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = 184.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 这意味着()

- (A) 该反应为吸热反应 (B) $\text{HCl}(\text{g})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 为负值
(C) 该反应体系是均相体系 (D) 上述三种说法均正确

33. 已知反应:

$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(1) = -1301.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(2) = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus(3) = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则反应 $2\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为()

- (A) $228.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-228.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(C) $1301.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $621.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

34. 已知 298 K 时, $\text{Sn}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SnCl}_2(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(1) = -349.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{SnCl}_2(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SnCl}_4(\text{l})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(2) = -195.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则
 $1/2\text{Sn}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 1/2\text{SnCl}_4(\text{l})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为()

- (A) $-545.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-272.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(C) $154.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $-154.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

35. 已知 298 K 时, $\text{MnO}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{MnO}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(1) = 134.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Mn}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{MnO}(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(2) = -250.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{MnO}_2, \text{s})$ 为()

- (A) $-385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(C) $-520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

36. 298 K 时反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g})$ 的热效应为 $\Delta_r H_m^\ominus$, 则该反应的 ΔU_m 等于()

- (A) $\Delta_r H_m^\ominus$ (B) $\Delta_r H_m^\ominus - 2.48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (C) $\Delta_r H_m^\ominus + 2.48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $-\Delta_r H_m^\ominus$
37. 已知① $A+B \longrightarrow C+D, \Delta_r H_m^\ominus = -40.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 ② $2C+2D \longrightarrow E, \Delta_r H_m^\ominus = 60.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 则反应③ $E \longrightarrow 2A+2B$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 等于()
- (A) $140 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-140 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (C) $-20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
38. 体系对环境做 20 kJ 的功,并失去 10 kJ 的热给环境,则体系内能的变化是()
- (A) $+30 \text{ kJ}$ (B) $+10 \text{ kJ}$ (C) -10 kJ (D) -30 kJ
39. 某体系在失去 15 kJ 热给环境后,体系的內能增加了 5 kJ ,则体系环境所做的功是()
- (A) 20 kJ (B) 10 kJ (C) -10 kJ (D) -20 kJ
40. 已知 $2\text{PbS}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{PbO}(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \Delta_r H_m^\ominus = -843.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则该反应的 Q_V 值是()
- (A) 840.9 (B) 845.9 (C) -845.9 (D) -840.9
41. 如果体系经过一系列变化,最后又变到初始状态,则体系的()
- (A) $Q=0, W=0, \Delta U=0, \Delta H=0$ (B) $Q \neq 0, W \neq 0, \Delta U=0, \Delta H=Q$
 (C) $Q=W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$ (D) $Q \neq W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$
42. 萘燃烧的化学反应方程式为: $\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 10\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$,则 298 K 时, Q_P 和 Q_V 的差值($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)为()
- (A) -4.95 (B) 4.95 (C) -2.48 (D) 2.48
43. $\text{CuCl}_2(\text{s}) + \text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{CuCl}(\text{s}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = 170 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CuCl}_2(\text{s}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -206 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 则 $\text{CuCl}(\text{s})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus$ 应为()
- (A) $36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (C) $-18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $-36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
44. 已知 298.15 K , 100 kPa 下,反应:
 $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \Delta_r H_m^\ominus = 66.36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 则 $\text{NO}_2(\text{g})$ 的标准摩尔生成焓为()
- (A) $-66.336 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $33.18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (C) $-33.18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $66.36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
45. 以公式 $\Delta U = Q - p\Delta V$ 表示的热力学第一定律,其适用条件是()
- (A) 封闭系统
 (B) 封闭系统,不做非体积功

(C) 封闭系统,不做非体积功的等压过程

(D) 封闭系统,不做非体积功的等温等压过程

46. 反应 $2\text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus = 181.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{HgO}, \text{s})$ 为()

(A) $90.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) $181.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(C) $-90.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(D) $-181.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

47. 一系统由 A 态沿途径 I 到 B 态放热 100 J , 得到 50 J 的功, 当系统由 A 态沿途径 II 到 B 态对环境做功 80 J , 则 Q 为()

(A) 70 J

(B) -70 J

(C) -30 J

(D) 30 J

48. 在标准状态下的反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$, 其 $\Delta_r H_m^\ominus = -184.61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 由此可知 $\text{HCl}(\text{g})$ 的标准摩尔生成热应为()

(A) $-184.61 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) $-92.30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(C) $-369.23 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(D) $-46.15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

49. 已知 $\text{NO}(\text{g})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus = 91.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{NO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_f H_m^\ominus = 33.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 反应 $\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为()

(A) $33.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) $58.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(C) $-58.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(D) $91.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

50. 在恒定的温度和压力下, 已知反应 $\text{A} = 2\text{B}$ 的标准摩尔反应热 $\Delta_r H_{m1}^\ominus$ 及反应 $2\text{A} = \text{C}$ 的标准摩尔反应热 $\Delta_r H_{m2}^\ominus$, 则反应 $\text{C} = 4\text{B}$ 的标准摩尔反应热 $\Delta_r H_{m3}^\ominus$ 是()

(A) $2\Delta_r H_{m1}^\ominus + \Delta_r H_{m2}^\ominus$

(B) $\Delta_r H_{m2}^\ominus - 2\Delta_r H_{m1}^\ominus$

(C) $\Delta_r H_{m2}^\ominus + \Delta_r H_{m1}^\ominus$

(D) $2\Delta_r H_{m1}^\ominus - \Delta_r H_{m2}^\ominus$

51. 一封闭体系, 当状态从 A 到 B 发生变化时, 经历两条任意的途径, 则

()

(A) $Q_1 = Q_2$

(B) $W_1 = W_2$

(C) $Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$

(D) $Q_1 - W_1 = Q_2 - W_2$

52. 在一绝热箱中装有水, 水中有一电阻丝, 由蓄电池供电, 通电后水及电阻丝的温度均略升高, 今以水为系统, 其余为环境, 则()

(A) $Q < 0, W = 0, \Delta U < 0$

(B) $Q = 0, W < 0, \Delta U > 0$

(C) $Q > 0, W = 0, \Delta U > 0$

(D) $Q < 0, W = 0, \Delta U < 0$

53. 已知 298 K 时

$\text{C}(\text{石墨}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1^\ominus = -110.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2^\ominus = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3^\ominus = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$