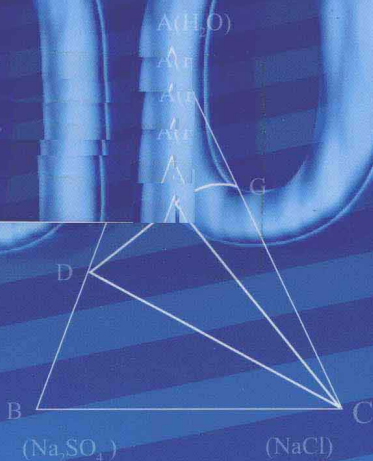


玉占君 孙琪 王长生 编

# 物理化学选择题 精选 1300 例

WULI HUAXUE XUANZETI  
JINGXUAN 1300LI

13000



化学工业出版社

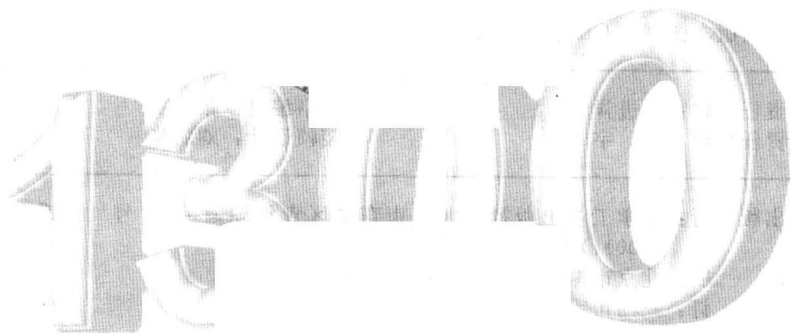
玉占君 孙琪 王长生 编

---

# 物理化学选择题 精选 1300 例

---

WULI HUAXUE XUANZETI  
JINGXUAN 1300LI



化学工业出版社

· 北京 ·

本习题集共 12 章。包括热力学第一定律，热力学第二定律，多组分系统热力学及其在溶液中的应用，相平衡，化学平衡，电解质溶液，可逆电池电动势及其应用，电解与极化作用，化学动力学基础（一），化学动力学基础（二），表面物理化学，胶体分散系统和大分子溶液。全书共收集 1313 道习题。

本书可作为高等院校化学及相关专业的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

物理化学选择题精选 1300 例/玉占君, 孙琪, 王长生  
编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 1  
ISBN 978-7-122-09957-0

I. 物… II. ①玉…②孙…③王… III. 物理化学-  
习题 IV. O64-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 228795 号

---

责任编辑: 杜进祥  
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 张 赛  
装帧设计: 刘丽华

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码  
100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 6 $\frac{3}{4}$  字数 178 千字

2011 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 15.00 元

版权所有 违者必究

# 前言

本书是教育部“高等学校特色专业建设”项目的研究成果，是专门为高等学校化学专业及相关专业的学生所编写的习题集。

物理化学是化学专业及与化学密切相关专业的一门主干基础课。该门课程的特点是基本概念比较抽象，公式繁多，各公式的应用条件又很严格。本书旨在通过大量选择题的训练，帮助学生掌握基础知识，加深对物理化学基本原理和基本概念的理解，开阔思路，培养学生的创造性思维，提高分析问题、解决问题的实际能力，真正地把书本知识变为自己的知识。

本书采用的名词术语、公式符号及基础数据均与南京大学傅献彩等编著的《物理化学》（第五版）一致。为便于学生自学使用，书中给出全部习题参考答案。

全书由辽宁师范大学化学化工学院玉占君、孙琪、王长生负责收集、整理及编排。在本书编写过程中，得到了本学院 2009 届和 2010 届部分本科毕业生的很多帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，疏漏及不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2010 年 9 月

# 目录

第一章	热力学第一定律 .....	1
第二章	热力学第二定律 .....	25
第三章	多组分系统热力学及其在溶液中的应用 .....	38
第四章	相平衡 .....	54
第五章	化学平衡 .....	68
第六章	电解质溶液 .....	83
第七章	可逆电池电动势及其应用 .....	100
第八章	电解与极化作用 .....	117
第九章	化学动力学基础 (一) .....	131
第十章	化学动力学基础 (二) .....	155
第十一章	表面物理化学 .....	166
第十二章	胶体分散系统和大分子溶液 .....	187
参考答案	.....	201
参考文献	.....	205

# 第一章

## 热力学第一定律

- 下列叙述中不属于状态函数特征的是 ( )。
  - 经循环过程, 状态函数的值不变
  - 状态函数均有加和性
  - 系统状态确定后, 状态函数的值也确定
  - 系统变化时, 状态函数的改变值只由系统的始终态决定
- 封闭系统中, 有一个状态函数保持恒定的变化途径是 ( )。
  - 一定是可逆途径
  - 一定是不可逆途径
  - 不一定是可逆途径
  - 系统没有产生变化
- 升高温度, 降低压力, 范德华状态方程的参数会如何变化 ( )。
  - $a$  和  $b$  同时变大
  - $a$  和  $b$  同时变小
  - $a$  变大,  $b$  变小
  - $a$  变小,  $b$  变大
- 下列各组物理量中都是状态函数的是 ( )。
  - $T, p, V, Q$
  - $m, V_m, C_p, \Delta V$
  - $T, p, V, n$
  - $T, p, U, W$
- 下列各组物理量中, 全部是状态函数的是 ( )。
  - $U, H, Q, W$
  - $U, H, Q, W_f$
  - $U, H, V, T$
  - $H, U, \frac{\delta Q}{dT}, C_p$



13. 对于下列完成同一过程的不同途径的描述, 正确的是 ( )。
- A. 不同可逆途径的功都一样多
  - B. 不同不可逆途径的功都一样多
  - C. 任一可逆途径的功一定比任一不可逆途径的功多
  - D. 任一可逆途径的功不一定比任一不可逆途径的功多
14. 理想气体向真空膨胀, 当一部分气体进入真空容器后, 余下的气体继续膨胀所做的体积功为 ( )。
- A.  $W > 0$
  - B.  $W = 0$
  - C.  $W < 0$
  - D. 无法计算
15. 以下关于  $pV$  乘积的说法正确的是 ( )。
- A.  $pV$  是系统热力学能的一部分, 所以是状态函数
  - B.  $\int d(pV) = 0$
  - C. 只是对理想气体  $pV$  才是  $T$  的单值函数, 所以对一般系统, 状态一定,  $pV$  并不具有确定值
  - D.  $pV$  具有功的量纲, 所以它不是状态函数
16. 体积功可表示为 ( )。
- A.  $dW = -p_{\text{外}}dV$
  - B.  $\delta W = -p_{\text{外}}dV$
  - C.  $dW = -pdV$
  - D.  $\delta W = -pdV$
17. 下列说法正确的是 ( )。
- A. 温度高的物体含热量多, 温度低的物体含热量少
  - B. 热是能量传递的一种不规则形式, 是由于存在温度差造成的
  - C. 热和功具有能量的量纲和单位, 因此热和功是能量的一种存在形式
  - D. 当对电炉通电时, 电源将热传给电炉
18. 下列叙述中正确的是 ( )。
- A. 物体温度越高, 说明其热力学能越大
  - B. 物体温度越高, 说明所含热量越多
  - C. 凡系统温度升高, 就肯定是它吸收了热
  - D. 凡系统温度不变, 说明它既不吸热也不放热



19. 一个系统发生下列反应： $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，温度升高，该系统对外做功的能力（ ）。  
 A. 增大      B. 降低      C. 不变      D. 先增后降
20. 把一杯热水放在热容为  $10\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$  的箱子中，若把箱中空气和杯中的水作为系统，则系统应为（ ）。  
 A. 孤立系统    B. 敞开系统    C. 封闭系统    D. 绝热系统
21. 理想气体经历一个循环过程，对环境做功  $100\text{J}$ ，则循环过程的热  $Q$  等于（ ）。  
 A.  $100\text{J}$       B.  $-100\text{J}$       C.  $0$       D.  $\Delta U$
22. 有一真空绝热瓶子，通过阀门和大气相隔。当阀门打开时，大气（视为理想气体）进入瓶子，此时瓶内气体的温度将（ ）。  
 A. 升高      B. 降低      C. 不变      D. 不确定
23. 对封闭系统来说，当过程的始态和终态确定后，下列各项中没有确定值的是（ ）。  
 A.  $Q$       B.  $Q+W$       C.  $W(Q=0)$     D.  $Q(W=0)$
24.  $1\text{mol}$ ， $373\text{K}$ ， $p^\ominus$  下的水经下列两个不同过程达到  $373\text{K}$ ， $p^\ominus$  下的水汽：(1)等温可逆蒸发；(2)真空蒸发。这两个过程中功和热的关系为（ ）。  
 A.  $W_1 > W_2$ ， $Q_1 > Q_2$       B.  $W_1 < W_2$ ， $Q_1 < Q_2$   
 C.  $W_1 = W_2$ ， $Q_1 = Q_2$       D.  $W_1 > W_2$ ， $Q_1 < Q_2$
25. 对于封闭系统，下述说法中，正确的是（ ）。  
 A. 吸热  $Q$  是状态函数      B. 对外做功  $W$  是状态函数  
 C.  $Q+W$  是状态函数      D. 热力学能  $U$  是状态函数
26. 下列说法中错误的是（ ）。  
 A. 在相变点单组分系统的焓恒定不变  
 B. 实际气体不能作冰箱工作介质  
 C. 对于某些纯组分，升华热一定大于蒸发热  
 D. 理想气体等温过程热力学能不变
27. 关于热和功，下面的说法中，不正确的是（ ）。

- A. 功和热只出现于系统状态变化的过程中，只存在于系统和环境间的界面上
- B. 只有在封闭系统发生的过程中，功和热才有明确的意义
- C. 功和热不是能量，而是能量传递的两种形式，可称之为被交换的能量
- D. 封闭系统中发生的过程中，如果热力学能不变，则功和热对系统的影响必互相抵消
28. 第一类永动机不能制造成功的原因是（ ）。
- A. 能量不能创造也不能消灭
- B. 实际过程中功的损失无法避免
- C. 能量传递的形式只有热和功
- D. 热不能全部转换成功
29. 对于热力学能是系统状态单值函数的概念，下列说法错误的是（ ）。
- A. 系统处于一定的状态，具有一定的热力学能
- B. 对应于某一状态，热力学能只能有一数值不能有两个以上的数值
- C. 状态发生变化，热力学能也一定跟着变化
- D. 对应于一个热力学能值，可以有多个状态
30. 下列说法不符合热力学第一定律的是（ ）。
- A. 在孤立系统内发生的任何过程中，系统的热力学能不变
- B. 在任何等温过程中，系统的热力学能不变
- C. 在任一循环过程中， $\Delta U=0$
- D. 在理想气体自由膨胀过程中， $Q=\Delta U=0$
31. 热力学第一定律的数学表达式  $\Delta U = Q + W$  只能适用于（ ）。
- A. 理想气体    B. 敞开系统    C. 封闭系统    D. 孤立系统
32. 第一定律的公式仅适用于（ ）。
- A. 同一过程的任何途径    B. 同一过程的可逆途径
- C. 不同过程的任何途径    D. 同一过程的不可逆途径

33. 当热力学第一定律以  $dU = \delta Q - p dV$  表示时, 它适用于 ( )。
- A. 理想气体的可逆过程      B. 封闭系统只做体积功过程  
C. 理想气体的等压过程      D. 封闭系统的恒压过程( $W_f = 0$ )
34. 系统的热力学能(即内能)包括 ( )。
- A. 系统的动能      B. 系统的位能  
C. 系统的热量      D. 系统中分子的总能量
35. 对于任何循环过程, 系统经历了  $i$  步变化, 根据热力学第一定律应该有 ( )。
- A.  $\sum Q_i = 0$       B.  $\sum Q_i + \sum W_i > 0$   
C.  $\sum W_i = 0$       D.  $\sum Q_i + \sum W_i = 0$
36. 某系统经历一个不可逆循环后, 下列答案错误的是 ( )。
- A.  $Q = 0$       B.  $Q + W = 0$       C.  $\Delta U = 0$       D.  $\Delta H = 0$
37. 如图 1-1 所示, 某气体从 a 开始经历了一个方向如箭头所示的可逆循环, 则循环一周所做的功(单位: J)应是 ( )。
- A. 0      B. -40      C. 10      D. 60

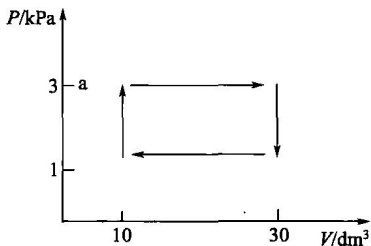


图 1-1

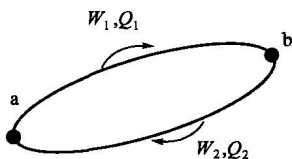


图 1-2

38. 298K, 2mol 理想气体, 体积由  $15\text{dm}^3$  经恒温对抗外压  $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$  膨胀到  $50\text{dm}^3$ , 则体积功(单位: J)为 ( )。
- A. 3546      B. -3546      C. 0      D. 5973
39. 如图 1-2 所示, 对于封闭系统, 从状态 a 出发, 经过任意不同的途径到达状态 b, 则 ( )。
- A.  $Q_1 = Q_2$       B.  $W_1 = W_2$   
C.  $Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$       D.  $\Delta U = 0$

40. 在绝热钢弹中, 发生一个放热的分子数增加的化学反应, 则有 ( )。
- 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.  $Q<0, W>0, \Delta U<0$
41. 在一个绝热的钢壁容器中, 发生一个化学反应, 使系统的温度从  $T_1$  升高到  $T_2$ , 压力从  $p_1$  升高到  $p_2$ , 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.  $Q=0, W>0, \Delta U<0$
42. 在一绝热箱中置一隔板, 将其分为左右两部分, 在左右两侧分别通入温度和压力都不相同的同种气体, 当隔板抽走后气体发生混合, 若以气体为系统, 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.  $Q=0, W=0, \Delta U=0$
43. 如图 1-3 所示, 当系统从状态 1 沿  $1 \rightarrow a \rightarrow 2$  发生变化时, 系统放热 397.5J, 并接受外功 167.4J, 若令系统选择另一途径沿  $1 \rightarrow b \rightarrow 2$  发生变化, 此时系统得功 103.7J, 而其  $Q$ (单位: J)应是 ( )。
- A. 333.8    B. -333.8    C. 500.2    D. -500.2
44. 在孤立系统内 ( )。
- A. 热力学能守恒, 焓守恒  
 B. 热力学能不一定守恒, 焓守恒  
 C. 热力学能守恒, 焓不一定守恒  
 D. 热力学能、焓均不一定守恒
45. 对于孤立系统中发生的实际过程, 下列关系中不正确的是 ( )。
- A.  $W=0$     B.  $Q=0$     C.  $\Delta U=0$     D.  $\Delta H=0$
46. 凡是在孤立系统中进行的变化, 其  $\Delta U$  和  $\Delta H$  的值一定是 ( )。

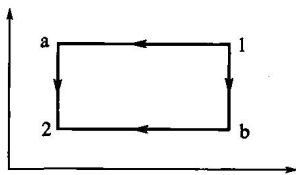


图 1-3

- A.  $\Delta U > 0$ ,  $\Delta H > 0$                       B.  $\Delta U = 0$ ,  $\Delta H = 0$   
C.  $\Delta U < 0$ ,  $\Delta H < 0$                       D.  $\Delta U = 0$ ,  $\Delta H$  不能确定
47. 1mol 液态水变成同温同压的水蒸气, 则有 ( )。  
A.  $Q = 0$                                       B.  $W$  一定小于零  
C.  $\Delta U = 0$                                     D.  $\Delta H = 0$
48. 下列叙述中, 不具有可逆过程特征的是 ( )。  
A. 过程的每一步都接近平衡态, 故进行得无限缓慢  
B. 沿原途径反向进行时, 每一小步系统与环境均能复原  
C. 过程的初态与终态必定相同  
D. 过程中, 若做功则做最大功, 若耗功则耗最小功
49. 关于热力学可逆过程, 下列表述正确的是 ( )。  
A. 可逆过程中系统做最大功  
B. 可逆过程发生后, 系统和环境一定同时复原  
C. 可逆过程中不一定无其它功  
D. 一般化学反应都是热力学可逆过程
50. 下列相变过程属于不可逆过程的是 ( )。  
A.  $100^\circ\text{C}$ 、 $101325\text{Pa}$  下水变为蒸汽  
B.  $25^\circ\text{C}$ 、 $101325\text{Pa}$  下水变为蒸汽  
C.  $25^\circ\text{C}$ 、 $3167.2\text{Pa}$  下水变为蒸汽 ( $25^\circ\text{C}$  时水的饱和蒸气压为  $3167.2\text{Pa}$ )  
D.  $0^\circ\text{C}$ 、 $101325\text{Pa}$  下水凝结为冰
51. 一个实际化学反应在等温等压条件下进行, 从反应物开始, 则此过程为 ( )。  
A. 热力学可逆过程                      B. 热力学不可逆过程  
C. 不能确定可逆与否                    D. 平衡过程
52. 1mol 理想气体在恒容条件下用电炉加热, 然后自然冷却复原。此变化为 ( )。  
A. 可逆变化                                    B. 不可逆变化  
C. 对系统为可逆变化                    D. 对环境为可逆变化
53.  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  以 2 : 1 的比例在绝热的钢瓶中反应生成水, 在该过

程中 ( )。

A.  $\Delta H=0$       B.  $\Delta T=0$       C.  $p=0$       D.  $\Delta U=0$

54. 当理想气体反抗一定的压力做绝热膨胀时, 则 ( )。

A. 焓总是不变      B. 热力学能总是增加  
C. 焓总是增加      D. 热力学能总是减少

55. 373.15K 和  $p^\ominus$  下, 水的摩尔汽化焓为  $40.7\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 1mol 水的体积为  $18.8\text{cm}^3$ , 1mol 水蒸气的体积为  $30200\text{cm}^3$ , 1mol 水蒸发为水蒸气的  $\Delta U$ (单位:  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) 为 ( )。

A. 45.2      B. 40.7      C. 37.6      D. 52.5

56. 关于焓的性质, 下列说法中正确的是 ( )。

A. 焓是系统内含有的热能, 所以常称它为热焓  
B. 焓是能量, 它遵守热力学第一定律  
C. 系统的焓值等于热力学能加体积功  
D. 焓的增量只与系统的始末态有关

57. 焓是 ( )。

A. 恒压过程系统与环境交换的热      B.  $U$  与  $pV$  之和  
C. 恒压条件下系统做的功      D. 系统所含有的热量

58. 封闭系统经一恒压过程后, 其与环境所交换的热 ( )。

A. 应等于此过程的  $\Delta U$       B. 应等于该系统的焓  
C. 应等于该过程的  $\Delta H$       D. 条件不足, 无法判断

59. 某理想气体 B, 经恒温膨胀、恒容加热、恒压冷却 3 步完成一个循环, 气体吸热  $24000\text{J}$ , 则该循环过程的  $\Delta U$ 、 $W$  及  $\Delta H$  为 ( )。

A.  $\Delta U=\Delta H=0$ ,  $W=-24000\text{J}$

B.  $\Delta U=0$ ,  $\Delta H\neq 0$ ,  $W=24000\text{J}$

C.  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $W$  不能确定

D.  $\Delta U=0$ ,  $\Delta H=24000\text{J}$ ,  $W$  无法确定

60. 公式  $H=U+pV$  适用的条件是 ( )。

A. 气体      B. 封闭系统      C. 敞开系统      D. 只做体积功

61. 恒压下, 单组分系统的焓值随温度的升高而 ( )。

- A. 增加      B. 减少      C. 不变      D. 不一定
62. 水在可逆相变过程中 ( )。
- A.  $\Delta U=0, \Delta H=0$       B.  $\Delta p=0, \Delta T=0$   
C.  $\Delta U=0, \Delta T=0$       D. 以上均不对
63. 反应  $\text{C}(\text{石墨}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g})$ ,  $\Delta_r H(298\text{K}) < 0$ , 若将此反应放于一个恒容绝热容器中进行, 则系统的 ( )。
- A.  $\Delta T < 0, \Delta_r U < 0, \Delta_r H < 0$     B.  $\Delta T > 0, \Delta_r U = 0, \Delta_r H > 0$   
C.  $\Delta T > 0, \Delta_r U > 0, \Delta_r H > 0$     D.  $\Delta T > 0, \Delta_r U = 0, \Delta_r H = 0$
64. 一个绝热汽缸带有一理想绝热活塞(无摩擦无重量), 内有理想气体, 缸内壁绕有电阻丝, 通电时气体在恒外压下膨胀。以气体和电阻丝为系统则有 ( )。
- A.  $Q=0, \Delta H=0$       B.  $Q \neq 0, \Delta H=0$   
C.  $Q=0, \Delta H \neq 0$       D.  $Q \neq 0, \Delta H \neq 0$
65. 理想气体等温自由膨胀过程中, 下列答案正确的是 ( )。
- A.  $Q > 0$       B.  $W < 0$       C.  $\Delta U > 0$       D.  $\Delta H = 0$
66. 理想气体绝热自由膨胀后, 下述答案中不正确的是 ( )。
- A.  $Q=0$       B.  $W=0$       C.  $\Delta U=0$       D.  $\Delta H > 0$
67. 实际气体进行绝热自由膨胀后, 下述表达不正确的是 ( )。
- A.  $Q=0$       B.  $W=0$       C.  $\Delta U=0$       D.  $\Delta H=0$
68. 在一个恒容绝热箱中, 将物质的量之比为 1:2 的  $\text{CH}_4$  与  $\text{O}_2$  点燃, 反应后 ( )。
- A.  $\Delta U > 0, \Delta H > 0$       B.  $\Delta U = 0, \Delta H > 0$   
C.  $\Delta U = 0, \Delta H = 0$       D.  $\Delta U > 0, \Delta H < 0$
69. 公式  $\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$  的适用条件是 ( )。
- A. 等压过程      B. 组成不变的等压过程  
C. 任何过程      D. 均相、组成不变的等压过程
70. 下列各组物理量中, 均属于强度性质的是 ( )。
- A. 热力学能和密度      B. 温度差和体积差

C. 摩尔热力学能和定容摩尔热容    D. 焓和压力

71. 下述物理量中, ① $U_m$ ; ② $C$ (热容); ③ $H$ ; ④ $V$ ; ⑤ $T$ 具有强度性质的是 ( )。
- A. ② ⑤      B. ① ②      C. ① ⑤      D. ② ④
72. 下列哪个函数是系统的强度性质 ( )。
- A.  $V_m$       B.  $V$       C.  $H$       D.  $C_p$
73. 2mol 的单原子理想气体, 某过程的  $\Delta(pV) = 26\text{kJ}$ , 则此过程的焓变  $\Delta H$ (单位 kJ) 为 ( )。
- A. 26      B. 39      C. 65      D. 32.5
74. 2mol 的单原子理想气体, 其绝热过程的  $\Delta(pV) = -26\text{kJ}$ , 则该过程的体积功  $W$ (单位: kJ) 为 ( )。
- A. 26      B. -65      C. 39      D. -39
75. 在一个体积恒定为  $0.50\text{m}^3$  的绝热容器中发生某化学反应, 容器内气体的温度升高  $750^\circ\text{C}$ 、压力增加  $600\text{kPa}$ , 则此反应过程的  $\Delta H$ (单位: kJ) 为 ( )。
- A. 6.24      B. 8.51      C. 300      D. 0
76.  $V = 10\text{dm}^3$  的隔离系统内发生某化学反应, 使系统的温度升高, 压力增加  $500\text{kPa}$ 。此过程的  $\Delta U$  和  $\Delta H$  为 ( )。
- A.  $\Delta U = 0, \Delta H = 5\text{kJ}$       B.  $\Delta U = 0, \Delta H = -5\text{kJ}$   
C.  $\Delta U = 5\text{kJ}, \Delta H = 0$       D.  $\Delta U = 50\text{J}, \Delta H = 50\text{J}$
77. 某系统经不可逆循环后, 下列答案中不正确的是 ( )。
- A.  $Q = 0$       B.  $\Delta U = 0$       C.  $\Delta H = 0$       D.  $\Delta C_p = 0$
78. 某系统经不可逆循环后, 下列答案中不正确的是 ( )。
- A.  $\Delta C_V = 0$       B.  $W = 0$       C.  $\Delta U = 0$       D.  $\Delta C_p = 0$
79. 1mol 理想气体在等容情况下, 由  $T_1, p_1$  的状态变到  $T_2, p_2$  的状态, 下列表达式不正确的是 ( )。
- A.  $\Delta H = C_{p,m}(T_2 - T_1)$       B.  $\Delta H = Q$   
C.  $Q = C_{V,m}(T_2 - T_1)$       D.  $\Delta U = Q$
80. 将某理想气体从温度  $T_1$  加热到  $T_2$ , 若此变化为非恒容途径, 则其热力学能 ( )。



