

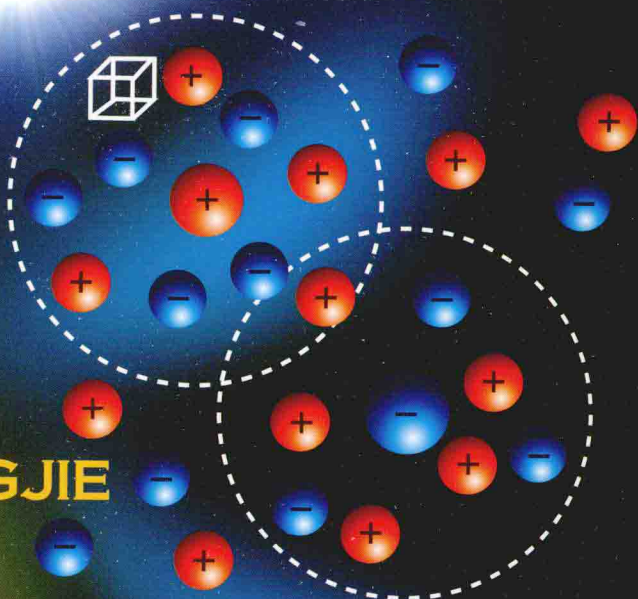


高等学校化学化工专业系列教材
GAODENG XUEXIAO HUAXUE HUAGONG ZHUANYE XILIE JIAOCAI

物理化学 选择题 精解

玉占君 孙琪 王长生 编

WULI HUAXUE
XUANZETI JINGJIE



化学工业出版社

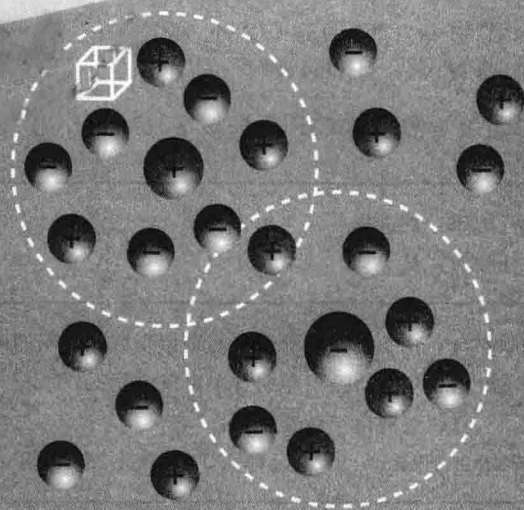


高等学校化学化工专业系列教材
GAODENG XUEXIAO HUAXUE HUAGONG ZHUANYE XILIE JIAOCAI

物理化学

选择题 精解

玉占君 孙琪 王长生 编



化学工业出版社

· 北京 ·

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概念的理解,培养学生的创造性思维,提高学生分析问题、解决问题的实际能力。全书共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内容。全书共收集1300多道习题并给出全部答案。

本书可作为高等学校化学类及相关专业的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物理化学选择题精解/王占君,孙琪,王长生编. —北京:
化学工业出版社, 2014.4
高等学校化学化工专业系列教材
ISBN 978-7-122-19774-0



I. ①物… II. ①王…②孙…③王… III. ①物理化学-高等
学校-题解 IV. ①O64-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 027347 号

责任编辑:杜进祥

文字编辑:向东

责任校对:吴静

装帧设计:韩飞

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

787mm×1092mm 1/16 印张11 字数267千字 2014年7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:24.00 元

版权所有 违者必究

《高等学校化学化工专业系列教材》

编写委员会

主 任 于世钧

副主任 冯春梁 杨 梅

委 员 (按姓名汉语拼音排序)

安 悦	迟玉贤	丁言伟	冯春梁	高 峰	赫春香
金 晶	李杰兰	李金祥	李晓辉	吕成伟	孙 琪
孙 越	王凤平	王长生	吴 晶	邢 娜	闫 杰
杨 梅	由忠录	于世钧	玉占君	张吉才	张澜萃
张 琳	张文伟	张志广			

前 言

本书是教育部“高等学校特色专业建设”和“辽宁省实验教学示范中心建设”项目的研究成果，是专门为高等学校化学专业及与化学密切相关专业的学生所编写的选择题习题集。本书内容基本涵盖教育部高等学校化学类专业教学指导分委员会编制的《高等学校化学类专业指导性专业规范》(2011)中物理化学的知识范围。

物理化学作为化学学科的一个分支，是化学专业及与化学密切相关专业的一门主干基础课。物理化学课程的特点是课程中涉及较多的抽象概念、理论、逻辑推理、数学公式和大量的运算，各公式的适用条件又很严格。这些是不能靠死记硬背来完成的，而是要通过大量习题的运算来加深对抽象概念和理论的理解，通过习题运算掌握各公式的适用条件。

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。

本书也是一本较好的考研参考书。通过大量选择题的练习，加深对物理化学抽象概念、基本计算、公式运用的理解和熟悉，对考研复习取得事半功倍的效果。

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。

本书是在《物理化学选择题精选 1300 例》基础上进行重新编写的，为便于学生自学使用，书中给出了全部选择题的参考答案和大部分选择题的详细解答。

全书习题由玉占君负责收集、整理及编排。孙琪、王长生负责审阅。在本书编写过程中，得到了辽宁师范大学化学化工学院 2009 届、2010 届部分本科毕业生和 2011 级倪珏宸同学的热情帮助，在此表示衷心的感谢。

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

2014 年 2 月

目 录

第一章	热力学第一定律	1
第二章	热力学第二定律	16
第三章	多组分系统热力学及其在溶液中的应用	25
第四章	相平衡	35
第五章	化学平衡	44
第六章	电解质溶液	53
第七章	可逆电池电动势及其应用	63
第八章	电解与极化作用	73
第九章	化学动力学基础(一)	81
第十章	化学动力学基础(二)	96
第十一章	表面物理化学	103
第十二章	胶体分散系统和大分子溶液	116
参考答案		125
参考文献		167

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, Vander Waals 参数的变化是 ()。
 - 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
 - $H, U, \frac{\delta Q}{dT}, C_p$
- 若物系为 1mol 的物质, 则下列所包含的量皆属状态函数的是 ()。
 - U, Q_p, C_p, C
 - Q_p, H, C_p, C
 - U, H, C_p, C_V
 - $\Delta U, \Delta H, Q_p, Q_V$
- 根据定义, 恒压膨胀系数 $\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$, 恒容压力系数 $\beta = \frac{1}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V$, 恒温压缩系数 $\kappa = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$ 。 α, β, κ 三者之间的关系是 ()。
 - $\alpha\beta = p\kappa$
 - $\alpha = p\beta\kappa$
 - $\alpha\kappa = \beta/p$
 - $\alpha\beta\kappa = 1$
- 物质的量为 n 的纯理想气体, 该气体的哪一组物理量确定后, 其他状态函数方有定值 ()。
 - p
 - V
 - T, U
 - T, P
- 某化学反应在烧杯中进行, 放热 2000J, 若设计在电池中进行, 该系统做电功 800J, 若两过程的始终态相同, 而且不做体积功, 在电池中进行反应的 Q (单位: J) 为 ()。
 - 1200
 - 1200
 - 2800
 - 2800
- 下列对可逆过程的描述不正确的是 ()。
 - 能使系统和环境完全复原的过程
 - 在整个过程中系统内部无限接近于平衡态
 - 过程进行无限缓慢, 环境的温度、压力分别与系统的温度、压力相差甚微
 - 一个带活塞储有一定量气体的气缸, 设活塞无重量, 控制内外压差无限小, 缓慢膨

胀到终态，再压缩使系统回到原始态

11. 2mol 理想气体，由 300kPa、20dm³ 的始态，在恒压下温度升高 1K，此过程的体积功 W (单位: J) 为 ()。
 - A. 8.314
 - B. 0
 - C. 16.63
 - D. -16.63
12. 2mol 双原子理想气体，由 300kPa、20dm³ 恒温可逆压缩到 15dm³，此过程的 W (单位: J) 为 ()。
 - A. -1726
 - B. 1726
 - C. 863
 - D. 1207.6
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 100J, 则循环过程的热 Q 等于 ()。
A. 100J B. -100J C. 0 D. ΔU
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. 1mol, 373K, $p^\ominus$ 下的水经下列两个不同过程达到 373K, $p^\ominus$ 下的水汽: (1) 恒温可逆蒸发; (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. 理想热机的效率与工作物质无关
C. 对于某些纯组分, 升华热一定大于蒸发热
D. 理想气体恒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. 下列关于热力学能是系统状态单值函数的概念, 理解错误的是 ()。
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, 热力学能只能有一个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. 在任何恒温过程中, 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的途径是 ()。

- 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. 理想气体的恒压过程
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

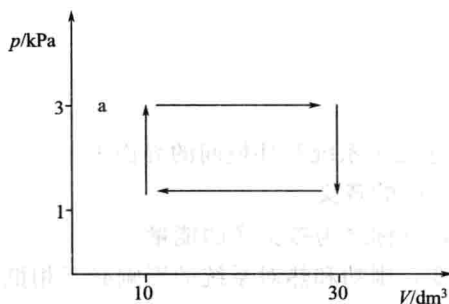


图 1-1

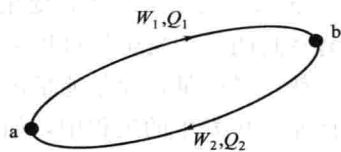


图 1-2

38. 298K、2mol 理想气体, 体积由 15dm^3 经恒温对抗外压 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 膨胀到 50dm^3 , 则膨胀功(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, 此时系统做功 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 ΔU 和 ΔH 的值一定是 ()。
- 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他功
 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°C 、 101325Pa 下水变为蒸汽
 B. 25°C 、 101325Pa 下水变为蒸汽
 C. 25°C 、 3167.2Pa 下水变为蒸汽 (25°C 时水的饱和蒸气压为 3167.2Pa)
 D. 0°C 、 101325Pa 下水凝结为冰
51. 一个实际化学反应在等温恒压条件下进行, 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

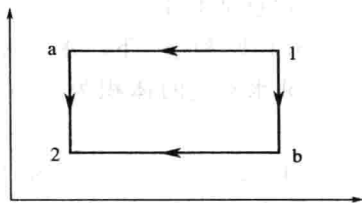


图 1-3

- 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. H_2 和 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 cm^3 , 1mol 水蒸气的体积为 30200 cm^3 , 1mol 水蒸发为水蒸气的 ΔU (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. 系统的含热量
58. 封闭系统经一 $W_f=0$ 恒压过程后, 其与环境所交换的热 ()。
- A. 应等于此过程的 ΔU B. 应等于该系统的焓
C. 应等于该过程的 ΔH 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 J , 则该循环过程的 ΔU 、 W 及 ΔH 为 ()。
- A. $\Delta U=\Delta H=0$, $W=-24000 \text{ J}$ B. $\Delta U=0$, $\Delta H \neq 0$, $W=24000 \text{ J}$
C. ΔU , ΔH , W 不能确定 D. $\Delta U=0$, $\Delta H=24000 \text{ J}$, W 无法确定
60. 公式 $H=U+pV$ 的适用条件是 ()。
- A. 气体 B. 封闭系统 C. 敞开系统 D. 只做膨胀功
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. 一个绝热气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. 理想气体恒温自由膨胀过程中, 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, 将摩尔比为 1:2 的 CH_4 与 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. 恒压过程 B. 组成不变的恒压过程
C. 任何过程 D. 均相的组成不变的恒压过程
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. 摩尔热力学能和摩尔定容热容 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. 下列函数中为系统强度性质的是 ()。
- 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 ΔH (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 0.50m^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°C 、压力增加 600kPa , 则此反应过程的 ΔH (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 500kPa 。此过程的 ΔU 和 ΔH 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 理想气体在恒容情况下, 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, 则其热力学能的变化应为 ()。
- A. $\Delta U = 0$ B. $\Delta U = C_V(T_2 - T_1)$
 C. ΔU 不存在 D. ΔU 等于其他值
81. $dU = C_V dT$ 及 $dU_m = C_{V,m} dT$ 适用的条件完整地说应当是 ()。
- A. 恒容过程
 B. 无化学反应和相变的恒容过程
 C. 组成不变的均相系统的恒容过程
 D. 无化学反应和相变且不做非体积功的任何恒容过程及无化学反应和相变而且系统热力学能只与温度有关的非等容过程
82. 公式 $\Delta H = Q_p$, 下述说法正确的是 ()。
- A. 恒压过程中, ΔU 不一定为零
 B. 恒压过程中, 焓变不能量度系统对外所做的功
 C. 恒压过程中, 系统与环境无功的交换
 D. 恒压过程中, 焓不再是状态函数
83. 下列诸过程可应用公式 $dU = (C_p - nR)dT$ 进行计算的是 ()。
- A. 实际气体等压可逆冷却 B. 恒温搅拌某液体以升高温度
 C. 理想气体可逆绝热膨胀 D. 量热弹中的燃烧过程
84. 某温度下, 同一气体物质的恒压摩尔热容 C_p 与恒容摩尔热容 C_V 之间的关系为 ()。
- A. $C_p < C_V$ B. $C_p > C_V$ C. $C_p = C_V$ D. 难以比较
85. 100℃、101325Pa 下, 1mol 水恒温、恒压蒸发为水蒸气(视为理想气体), 则有 ()。
- A. $\Delta U = 0$, $\Delta H = 0$ B. $\Delta U > 0$, $\Delta H = Q_p > \Delta U$
 C. $Q < 0$, $W = RT$ D. $W < 0$, $\Delta U < 0$
86. 对于双原子分子理想气体其 $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ 的值为 ()。
- A. 1.4 B. 1.67 C. 1.00 D. 2.00
87. 下述说法中正确的是 ()。
- A. 对于单组分单相系统, 有 $C_{p,m} - C_{V,m} = R$
 B. 对于单组分单相系统, 有 $C_{p,m} = C_{V,m}$
 C. 对于单组分单相系统, 有 $C_{p,m} > 0$, $C_{V,m} > 0$
 D. 对于单组分单相系统, 有 $C_{p,m} = 0$, $C_{V,m} = 0$
88. 在一绝热的、体积为 10dm³ 的刚性密闭容器中发生了某一反应, 反应的结果压力增加了 1013.25kPa, 则此系统在反应前后的 $\Delta_r H$ (单位: kJ) 为 ()。
- A. 0 B. 10.13 C. -10.13 D. 数据不足无法计算
89. 2mol 某理想气体, 由同一始态, 即 $V_1 = 20\text{dm}^3$ 、 $p_1 = 250\text{kPa}$, 分别经过: a. 绝热可逆

D. 二者的大小无一定关系

90. 将 1mol、298K 的水绝热压缩, 使压力由 p_1 增至 p_2 , 在水的体积不变的条件下, 则下列答案正确的是 ()。
- A. $W=0, \Delta U=0, \Delta H>0$ B. $W=0, \Delta U>0, \Delta H=0$
C. $W=0, \Delta U=0, \Delta H=0$ D. $W>0, \Delta U>0, \Delta H>0$
91. 1mol 单原子理想气体, 在 300K 时绝热压缩到 500K, 则其焓变 ΔH (单位: J) 约为 ()。
- A. 4157 B. 596 C. 1255 D. 994
92. 一定量的理想气体, 从同一初态压力 p_1 可逆膨胀到压力为 p_2 , 则恒温膨胀的终态体积与绝热膨胀的终态体积之间是 ()。
- A. 前者大于后者 B. 前者小于后者 C. 二者没一定关系 D. 二者相等
93. 从同一始态出发, 理想气体经可逆和不可逆两种绝热过程 ()。
- A. 可以达到同一状态
B. 不可能达到同一状态
C. 可以达到同一状态, 但给环境留下不同的影响
D. 有可能到达同一状态
94. 1mol 理想气体经历绝热可逆过程, 下列过程功的计算式中, 错误的是 ()。
- A. $C_V(T_2-T_1)$ B. $C_p(T_2-T_1)$ C. $\frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{\gamma - 1}$ D. $\frac{R(T_2 - T_1)}{\gamma - 1}$
95. $pV^\gamma = \text{常数}$ ($\gamma = \frac{C_{p,m}}{C_{v,m}}$) 的适用条件是 ()。
- A. 绝热过程 B. 理想气体绝热过程
C. 理想气体绝热可逆过程 D. 绝热可逆过程
96. 下列封闭系统的热力学能和焓仅是温度的函数的是 ()。
- A. 理想溶液 B. 稀溶液 C. 所有气体 D. 理想气体
97. 下列过程中, 系统热力学能变化不为零的是 ()。
- A. 不可逆循环过程 B. 可逆循环过程
C. 两种理想气体的等温混合过程 D. 纯液体的真空蒸发过程
98. 下列过程可应用公式 $\Delta H = Q$ 进行计算的是 ()。
- A. 不做非体积功, 始、终态压力相同但中间压力有变化的过程
B. 不做非体积功, 一直保持体积不变的过程
C. 273.15K, $p^\ominus$ 下液态水结成冰的过程
D. 恒容下加热实际气体
99. 对于一定量的理想气体, 下列过程 (1) 对外做功且放出热量; (2) 恒容绝热升温, 无非膨胀功; (3) 恒压绝热膨胀; (4) 恒温绝热膨胀, 有可能发生的是 ()。
- A. (1), (4) B. (2), (3) C. (3), (4) D. (1), (2)
100. 1mol 单原子理想气体, 从 273K 及 $2p^\ominus$ 的初态经 $pT = \text{常数}$ 的可逆途径压缩到 $4p^\ominus$ 的

终态, 则该过程的 ΔU (单位: J) 为 ()。

- A. 1702 B. -406.8 C. 406.8 D. -1702

101. 1mol 的氦气 (视为理想气体), 始态为 273.2K、101.3kPa, 现经 (1) 恒温可逆膨胀; (2) 绝热可逆膨胀; (3) 绝热恒外压膨胀, 3 种不同途径达到 101.3Pa, 下列对 3 种途径所达终态温度的判断正确的是 ()。

- A. $T_1 > T_2 > T_3$ B. $T_1 > T_3 > T_2$ C. $T_1 > T_2 = T_3$ D. $T_3 > T_1 > T_2$

102. 下列说法中, 不正确的是 ()。

- A. 理想气体经绝热自由膨胀后, 其热力学能变化为零
B. 实际气体经绝热自由膨胀后, 其热力学能变化不一定为零
C. 实际气体经绝热自由膨胀后, 其温度不一定降低
D. 实际气体经绝热恒外压膨胀后, 温度一定降低

103. 某理想气体的绝热系统在接受了环境所做的功之后, 其温度 ()。

- A. 一定升高 B. 一定降低 C. 一定不变 D. 不一定改变

104. 理想气体绝热恒外压膨胀, 其焓变为 ()。

- A. 大于零 B. 小于零 C. 等于零 D. 无法确定

105. 下面的说法符合热力学第一定律的是 ()。

- A. 在一完全绝热且边界为刚性的密闭容器中发生化学反应时, 其热力学能一定变化
B. 在无功的过程中, 热力学能变化等于过程热, 这表明热力学能增量不一定与热力学过程无关
C. 封闭系统在指定的两个平衡态之间经历绝热变化时, 系统所做的功与途径无关
D. 气体在绝热膨胀或绝热压缩过程中, 其热力学能的变化值与过程完成的方式无关

106. 一定量的理想气体从同一始态出发, 分别经 (1) 恒温压缩, (2) 绝热压缩到具有相同压力的终态。以 H_1 , H_2 分别表示两个终态的焓值, 它们之间的关系为 ()。

- A. $H_1 > H_2$ B. $H_1 = H_2$ C. $H_1 < H_2$ D. 无法确定

107. 下列公式中适用于封闭系统理想气体任一 p 、 V 、 T 变化过程的为 ()。

- A. $\Delta U = Q_V$ B. $W = -nRT \ln \frac{p_1}{p_2}$
C. $\Delta U = nC_{V,m}(T_2 - T_1)$ D. $\Delta H = \Delta U + p\Delta V$

108. 1mol 单原子理想气体从 400K 分别经历 (1) 恒压膨胀, (2) 绝热膨胀, 到达相同终态温度 300K 时, 两过程的 ΔU (单位: J) 和 ΔH (单位: J) 分别为 ()。

- A. $\Delta U_1 = -1247$, $\Delta U_2 = 0$, $\Delta H_1 = -2079$, $\Delta H_2 = 0$
B. $\Delta U_1 = \Delta U_2 = -1247$, $\Delta H_1 = \Delta H_2 = -2079$
C. $\Delta U_1 = -1247$, $\Delta U_2 = W = p(V_{\text{终}} - V_{\text{始}}) > 0$, $\Delta H_1 = \Delta H_2 = 0$
D. $\Delta U_1 = \Delta U_2 = -2079$, $\Delta H_1 = \Delta H_2 = -2910$

109. 理想气体恒温可逆膨胀, 体积增大 10 倍, 对外做了 41.85kJ 的功, 系统的起始压力为 202.65kPa, 那么始态的体积 (单位: m^3) 为 ()。

- A. 0.090 B. 0.098 C. 0.034 D. 0.024

110. 1mol H_2 (为理想气体) 由始态 298K、 $p^\ominus$ 绝热可逆压缩到 5dm^3 , 那么终态温度 T_2 与热力学能的变化 ΔU 分别是 ()。

- A. 562K, 0kJ B. 275K, -5.49kJ

- C. 275K, 5.49kJ D. 562K, 5.49kJ
111. 在轮胎爆裂这一短暂过程中 ()。
- A. 气体做恒温膨胀 B. 气体急剧膨胀, 对外做功, 温度升高
- C. 气体膨胀, 温度下降 D. 气体恒压膨胀, 热力学能增加
112. 对于理想气体, 下列关系中不正确的是 ()。
- A. $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = 0$ B. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$ C. $\left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_T = 0$ D. $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T = 0$
113. 下列理想气体绝热可逆过程方程的表示式中不正确的是 ()。
- A. $pV^\gamma = \text{常数}$ B. $TV^{\gamma-1} = \text{常数}$ C. $T^{1-\gamma}p^\gamma = \text{常数}$ D. $T^\gamma p^{1-\gamma} = \text{常数}$
114. 理想气体从同一始态(p_1, V_1, T_1)出发, 分别经恒温可逆压缩和绝热可逆压缩, 环境所做的功的绝对值分别为 W_T 和 W_A 。若压缩至同一终态体积 V_2 , 下述答案中正确的是 ()。
- A. $W_T > W_A$ B. $W_T < W_A$
- C. $W_T = W_A$ D. W_T 与 W_A 无确定关系
115. 从定义 $U = H - pV$ 出发, 推断下列关系中不正确的是 ()。
- A. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_p = \left(\frac{\partial H}{\partial V}\right)_p - p$ B. $\left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_V = \left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_V - V$
- C. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_p = C_p \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_p - V$ D. $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_p - p$
116. 在一个密闭绝热的房间里放置一台电冰箱, 将冰箱门打开, 并接通电源使其工作, 过一段时间之后, 室内的平均气温将 ()。
- A. 升高 B. 降低 C. 不变 D. 不一定
117. 关于热机效率, 以下结论正确的是 ()。
- A. 可逆热机的效率可以等于 1, 但不能大于 1
- B. 可逆热机的效率与工作物质的种类有关
- C. 可逆热机的效率与工作物质无关
- D. 可逆热机的效率均可表示为 $\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$
118. 在 100℃ 和 25℃ 之间工作的热机, 其最大效率为 ()。
- A. 100% B. 75% C. 25% D. 20%
119. 下列各过程 $\Delta H \neq 0$ 的是 ()。
- A. 一定量理想气体的恒温过程
- B. 封闭系统绝热、恒压, $W_f = 0$ 的反应过程
- C. 流体的节流膨胀过程
- D. 一定量的液体在绝热真空容器中的蒸发过程
120. 下列各过程中, 热力学能不恒定的是 ()。
- A. 封闭系统绝热、恒容, $W_f = 0$ 的化学反应过程
- B. 真实气体向绝热的真空中自由膨胀的过程
- C. 真实气体节流膨胀过程
- D. 理想气体恒温可逆膨胀过程
121. 非理想气体在节流膨胀过程中, 下列描述中正确的是 ()。
- A. $Q = 0, \Delta H = 0, \Delta p < 0$ B. $Q = 0, \Delta H < 0, \Delta p < 0$