

第一章 气体的PVT性质

选择题

1. 理想气体模型的基本特征是

- (A) 分子不断地作无规则运动、它们均匀分布在容器中
- (B) 各种分子间的作用相等, 各种分子的体积大小相等
- (C) 所有分子都可看作一个质点, 并且它们具有相等的能量
- (D) 分子间无作用力, 分子本身无体积

答案: D

2. 关于物质临界状态的下列描述中, 不正确的是

- (A) 在临界状态, 液体和蒸气的密度相同, 液体与气体无区别
- (B) 每种气体物质都有一组特定的临界参数
- (C) 在以 p 、 V 为坐标的等温线上, 临界点对应的压力就是临界压

力

- (D) 临界温度越低的物质, 其气体越易液化

答案: D

3. 对于实际气体, 下面的陈述中正确的是

- (A) 不是任何实际气体都能在一定条件下液化
- (B) 处于相同对比状态的各种气体, 不一定有相同的压缩因子
- (C) 对于实际气体, 范德华方程应用最广, 并不是因为它比其它

状态方程更精确

- (D) 临界温度越高的实际气体越不易液化

答案: C

第二章 热力学第一定律

选择题

1. 热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 只适用于

- (A) 单纯状态变化
- (B) 相变化
- (C) 化学变化
- (D) 封闭物系的任何变化

答案: D

2. 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) 在封闭系统中发生的过程中, 如果内能不变, 则功和热对系统的影响必互相抵消

答案: B

3. 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) 系统的焓值等于内能加体积功

(D) 焓的增量只与系统的始末态有关

答案: D。因焓是状态函数。

4. 涉及焓的下列说法中正确的是

(A) 单质的焓值均等于零

(B) 在等温过程中焓变为零

(C) 在绝热可逆过程中焓变为零

(D) 化学反应中系统的焓变不一定大于内能变化

答案: D。因为焓变 $\Delta H = \Delta U + \Delta (pV)$, 可以看出若 $\Delta (pV) < 0$ 则 $\Delta H < \Delta U$ 。

5. 下列哪个封闭体系的内能和焓仅是温度的函数

(A) 理想溶液 (B) 稀溶液 (C) 所有气体 (D) 理想气体

答案: D

6. 与物质的生成热有关的下列表述中不正确的是

(A) 标准状态下单质的生成热都规定为零

(B) 化合物的生成热一定不为零

(C) 很多物质的生成热都不能用实验直接测量

(D) 通常所使用的物质的标准生成热数据实际上都是相对值

答案: A。按规定, 标准态下最稳定单质的生成热为零。

7. $dU = C_v dT$ 及 $dU_m = C_{v,m} dT$ 适用的条件完整地说应当是

(A) 等容过程

(B) 无化学反应和相变的等容过程

(C) 组成不变的均相系统的等容过程

(D) 无化学反应和相变且不做非体积功的任何等容过程及无反应和

相变而且系统内能只与温度有关的非等容过程

答案：D

8. 下列过程中，系统内能变化不为零的是

- (A) 不可逆循环过程 (B) 可逆循环过程
(C) 两种理想气体的混合过程 (D) 纯液体的真空蒸发过程

答案：D。因液体分子与气体分子之间的相互作用力是不同的故内能不同。另外，向真空蒸发是不做功的， $W=0$ ，故由热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 得 $\Delta U=Q$ ，蒸发过程需吸热 $Q>0$ ，故 $\Delta U>0$ 。

9. 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

答案：A

10. 盖斯定律包含了两个重要问题，即

- (A) 热力学第一定律和热力学第三定律
(B) 热力学第一定律及热的基本性质
(C) 热力学第三定律及热的基本性质
(D) 热力学第一定律及状态函数的基本特征

答案：D

11. 当某化学反应 $\Delta_r C_{p,m} < 0$ ，则该过程的随温度升高而

- (A) 下降 (B) 升高 (C) 不变 (D) 无规律

答案：A。根据Kirchhoff公式可以看出。

12. 在下面涉及盖斯定律的表述中，不正确的是

(A) 对在等温等压且不做非体积功的条件下，发生的各个化学反应过程和相变过程，可使用盖斯定律

(B) 对在等温等容且不做功的条件下，发生的各个化学反应过程，可使用盖斯定律

(C) 同一物质在盖斯定律涉及的几个反应中都出现时，只要无溶解等现象，相态不同也可加减

(D) 利用盖斯定律求某个反应的热效应时可引入一些别的反应，设想一些中间步骤，无论实际反应是否按这些中间步骤进行都可以

答案：C

13. 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，其内能一定变化

(B) 在无功过程中，内能变化等于过程热，这表明内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，其内能的变化值与过程完成的方式无关

答案：C。因绝热时 $\Delta U = Q + W = W$ 。(A) 中无热交换、无体积功故 $\Delta U = Q + W = 0$ 。(B) 在无功过程中 $\Delta U = Q$ ，说明始末态相同热有定值，并不说明内能的变化与过程有关。(D) 中若气体绝热可逆膨胀与绝热不可逆膨胀所做的功显然是不同的，故 ΔU 亦是不同的。这与内能为状态函数的性质并不矛盾，因从同一始态出发，经绝热可逆膨胀与绝热不可逆膨胀不可能到达同一终态。

14. 关于热平衡，下列说法中正确的是

(A) 系统处于热平衡时，系统的温度一定等于环境的温度

(B) 并不是所有热力学平衡系统都必须满足热平衡的条件

(C) 若系统A与B成热平衡，B与C成热平衡，则A与C直接接触时也一定成热平衡

(D) 在等温过程中系统始终处于热平衡

答案：C。(A) 中系统处于热平衡时，若为绝热系统则系统的温度与环境无关，故不一定等于环境温度。(D) 等温过程中，系统不一定处于热平衡中。例如，A的温度大于B，A向B传热，而B向外散热。若传入B的热与从B散去的热相等，则B的温度不变，为一等温过程，但A与B之间却并没有达到热平衡。

15. 对于功，下面的说法中不正确的是

(A) 在系统对环境做功或环境对系统做功时，环境中一定会留下某种痕迹

(B) 功的量值与系统的始末态有关

(C) 无论做什么功都伴随着系统中某种物质微粒的定向运动

(D) 广义功=广义力 $\times$ 广义位移。系统做功时，“广义力”是指环境施予系统的力；环境做功时，“广义力”是指系统施予环境的力

答案：D。因为无论系统对环境做功或环境对系统做功广义力均指环境施予系统的力。热力学中做功的多少是用环境做功能力的变化来衡量的。例如，系统膨胀则系统反抗环境压力做功，环境的做功能力增加；若系统压缩，则环境的做功能力减少。因此，无论膨胀或压缩均使用环境的压力计算体积功，即使用相同的公式：。

18. 与物质的燃烧热有关的下列表述中不正确的是

值

- (A) 可燃性物质的燃烧热都不为零
- (B) 物质的燃烧热都可测定, 所以物质的标准摩尔燃烧焓不是相对值
- (C) 同一可燃性物质处于不同状态时, 其燃烧热不同
- (D) 同一可燃性物质处于不同温度下, 其燃烧热之值不同

答案: B。

19. 关于基尔霍夫定律适用的条件, 确切地说是

- (A) 等容条件下的化学反应过程
- (B) 等压条件下的化学反应过程
- (C) 等压或等容且不做非体积功的化学反应过程
- (D) 纯物质在不同温度下的可逆相变过程和等压反应过程

答案: C

20. 关于热力学可逆过程, 下面的说法中不正确的是

- (A) 可逆过程不一定是循环过程
- (B) 在等温可逆过程中, 系统做功时, 系统损失的能量最小
- (C) 在等温可逆过程中, 环境做功时, 系统得到的功最小
- (D) 可逆过程中的任何一个中间态都可从正逆两个方向到达

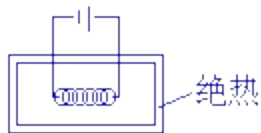
答案: B。因可逆过程系统做最大功, 故系统损失的能量最大。

21. 理想气体自由膨胀与范德华气体绝热自由膨胀的区别在于范德华气体经绝热自由膨胀后

- (A) $\Delta H \neq 0$
- (B) $W=0$
- (C) $\Delta U \neq 0$
- (D) $Q=0$

答案: A。上述两过程因绝热和不做功故 W 与 Q 均为零。于是 ΔU 亦均为零。理想气体自由膨胀的焓未变, 但范德华气体绝热自由膨胀的焓却不等于零。因为真实气体的焓不仅是温度的函数也是压力或体积的函数。

(22) 如图, 在绝热盛水容器中, 浸入电阻丝, 通电一段时间, 通电后水及电阻丝的温度均略有升高, 今以电阻丝为体系有:

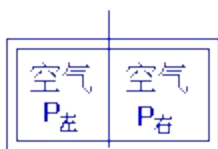


- (A) $W=0, Q<0, \Delta U<0$
- (B) $W>0, Q<0, \Delta U>0$
- (C) $W<0, Q<0, \Delta U>0$
- (D) $W<0, Q=0, \Delta U>0$

答案: B。电阻丝得到电功, 故 $W>0$; 电功全部转化为热并部分传给水, 故 $Q<0$; 电阻丝仍有部分热没有传给水, 故 $\Delta U>0$ 。

(23) 如图, 用隔板将刚性绝热壁容器分成两半, 两边充入压力不

等的空气(视为理想气体), 已知 $p_{\text{右}} > p_{\text{左}}$, 将隔板抽去后:



- (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) $\Delta U = 0, Q = W \neq 0$

答案: A。因系统为恒容绝热, $Q = W = 0$, 故 $\Delta U = 0$ 。

(24) 对于理想气体, 下列关系中哪个是不正确的:

答案: A。理想气体的内能只是温度的函数。

(25) 凡是在孤立体系中进行的变化, 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) $\Delta U = 0, \Delta H$ 大于、小于或等于零不能确定。

答案: D。

(28) $\Delta H = Q_p$ 此式适用于哪一个过程:

- (A) 理想气体从 101325 Pa 反抗恒定的 10132.5 Pa 膨胀到 10132.5 Pa
(B) 在 0°C、101325 Pa 下, 冰融化成水
(C) 电解 CuSO_4 的水溶液
(D) 气体从 (298 K, 101325 Pa) 可逆变化到 (373 K, 10132.5 Pa)

答案: B。 $\Delta H = Q_p$ 成立的条件是恒压、 $W' = 0$ 。

(29) 一定量的理想气体, 从同一初态分别经历等温可逆膨胀、绝热可逆膨胀到具有相同压力的终态, 终态体积分别为 V_1 、 V_2 。

- (A) $V_1 < V_2$ (B) $V_1 = V_2$
(C) $V_1 > V_2$ (D) 无法确定

答案: C (因绝热过程无法从环境吸热, 则同样温度下压力较低, 体积较小。)

(30) 某化学反应在恒压、绝热和只作体积功的条件下进行, 体系温度由 T_1 升高到 T_2 , 则此过程的焓变 ΔH :

- (A) 小于零 (B) 大于零 (C) 等于零 (D) 不能确定

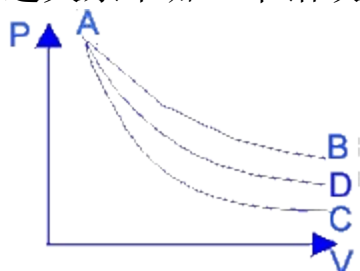
答案: C。因恒压、不做其它功, $\Delta H = Q_p$, 又因绝热故 $\Delta H = 0$ 。

(32) 下述说法中哪一个正确:

- (A) 热是体系中微观粒子平均平动能的量度
- (B) 温度是体系所储存能量的量度
- (C) 温度是体系中微观粒子平均能量的量度
- (D) 温度是体系中微观粒子平均平动能的量度

答案：D

(33) 下图为某气体的 $p-V$ 图。图中 $A \rightarrow B$ 为恒温可逆变化， $A \rightarrow C$ 为绝热可逆变化， $A \rightarrow D$ 为多方不可逆变化。B, C, D态的体积相等。问下述关系中哪一个错误？



- (A) $T_B > T_C$
- (B) $T_C > T_D$
- (C) $T_B > T_D$
- (D) $T_D > T_C$

答案：B

(34) 在体系温度恒定的变化过程中，体系与环境之间：

- (A) 一定产生热交换
- (B) 一定不产生热交换
- (C) 不一定产生热交换
- (D) 温度恒定与热交换无关

答案：C。例如，理想气体自由膨胀为恒温过程， $W=0$ ， $Q=0$ 。

(35) 某绝热封闭体系在接受了环境所做的功后，其温度：

- (A) 一定升高
- (B) 一定降低
- (C) 一定不变
- (D) 不一定改变

答案：A

(36) 体系的状态改变了，其内能值：

- (A) 必定改变
- (B) 必定不变
- (C) 不一定改变
- (D) 状态与内能无关

答案：C。例如，理想气体恒温下体积发生变化其内能不变。

(37) 在一定 T 、 p 下，气化焓 $\Delta_{\text{vap}}H$ ，熔化焓 $\Delta_{\text{fus}}H$ 和升华焓 $\Delta_{\text{sub}}H$ 的关系：

- (A) $\Delta_{\text{sub}}H > \Delta_{\text{vap}}H$
- (B) $\Delta_{\text{sub}}H > \Delta_{\text{fus}}H$
- (C) $\Delta_{\text{sub}}H = \Delta_{\text{vap}}H + \Delta_{\text{fus}}H$
- (D) $\Delta_{\text{vap}}H > \Delta_{\text{sub}}H$

答案：D

(38) 一可逆热机与一不可逆热机在其它条件都相同时，燃烧等量

的燃料，则可逆热机牵引的列车行走的距离：

- (A) 较长 (B) 较短 (C) 一样 (D) 不一定

答案：A

(39) 压力为 10^6Pa 的 2m^3 范德华气体进行绝热自由膨胀，直至体系压力达到 $5 \times 10^5\text{Pa}$ 时为止。此变化中，该气体做功为多少：

- (A) $2 \times 10^6\text{J}$ (B) 10^6J (C) 10^5J (D) 0J

答案：D。

(40) 封闭体系中，有一个状态函数保持恒定的变化途径是什么途径？

- (A) 一定是可逆途径 (B) 一定是不可逆途径
(C) 不一定是可逆途径 (D) 体系没有产生变化

答案：C

(41) 某体系在非等压过程中加热，吸热 Q ，使温度从 T_1 升到 T_2 ，则此过程的焓增量 ΔH ：

(A) $\Delta H = Q$ (B) $\Delta H = 0$ (C) $\Delta H = \Delta U + \Delta(pV)$ (D) ΔH 等于别的值。

答案：C

(42) 非理想气体进行绝热自由膨胀时，下述答案中哪一个错误：

- (A) $Q = 0$ (B) $W = 0$ (C) $\Delta U = 0$ (D) $\Delta H = 0$

答案：D

(46) 欲测定有机物的燃烧热 Q_p ，一般使反应在氧弹中进行，实测得热效为 Q_v 。由公式得： $Q_p = Q_v + \Delta nRT = Q_v + p \Delta V$ ，式中 p 应为何值？

- (A) 氧弹中氧气压力 (B) 钢瓶中氧气压力
(C) p (D) 实验室大气压力

答案：D

(47) 下述说法何者正确：

- (A) 水的生成热即是氧气的燃烧热
(B) 水蒸汽的生成热即是氧气的燃烧热
(C) 水的生成热即是氢气的燃烧热
(D) 水蒸汽的生成热即是氢气的燃烧热

答案：C

(48) 一恒压反应体系，若产物与反应物的 $\Delta C_p > 0$ ，则此反应：

- (A) 吸热 (B) 放热 (C) 无热效应 (D) 吸放热不能肯定

答案：D

14. 下面的说法是否正确，并说明理由？

系统的焓等于等压热。

系统的焓改变值 ΔH 等于等压热。

系统的焓等于系统的热量。

答：

(1) 不正确。系统的焓 $H=U+pV$ 。焓具有能量的单位，但其绝对值是不知道的，焓并没有明确的物理意义。因此系统的焓不等于等压热。

(2) 不正确。 $\Delta H=Q_p$ 的条件是等压且不做其它功。符合上述条件时 ΔH 才等于等压热。

(3) 不正确。焓为状态函数，状态一定焓有确定值。而热是与过程有关的函数。只有 ΔH （而不是 H ）在等压和不做其它功的条件下才等于过程的热。

第三章 热力学第二定律

选择题

1. $\Delta G=0$ 的过程应满足的条件是

- (A) 等温等压且非体积功为零的可逆过程
- (B) 等温等压且非体积功为零的过程
- (C) 等温等容且非体积功为零的过程
- (D) 可逆绝热过程

答案：A

2. 在一定温度下，发生变化的孤立体系，其总熵

- (A) 不变
- (B) 可能增大或减小
- (C) 总是减小
- (D) 总是增大

答案：D。因孤立系发生的变化必为自发过程，根据熵增原理其熵必增加。

3. 对任一过程，与反应途径无关的是

- (A) 体系的内能变化
- (B) 体系对外作的功
- (C) 体系得到的功
- (D) 体系吸收的热

答案：A。只有内能为状态函数与途径无关，仅取决于始态和终态。

4. 下列各式哪个表示了偏摩尔量：

- (A)
- (B)

(C) (D)

答案：A。首先根据偏摩尔量的定义，偏导数的下标应为恒温、恒压、恒组成。只有A和D符合此条件。但D中的不是容量函数，故只有A是偏摩尔量。

5. 氮气进行绝热可逆膨胀

$\Delta U = 0$ (B) $\Delta S = 0$ (C) $\Delta A = 0$ (D) $\Delta G = 0$

答案：B。绝热系统的可逆过程熵变为零。

6. 关于吉布斯函数G，下面的说法中不正确的是

(A) $\Delta G \leq W'$ 在做非体积功的各种热力学过程中都成立

(B) 在等温等压且不做非体积功的条件下，对于各种可能的变动，系统在平衡态的吉氏函数最小

(C) 在等温等压且不做非体积功时，吉氏函数增加的过程不可能发生

(D) 在等温等压下，一个系统的吉氏函数减少值大于非体积功的过程不可能发生

答案：A。因只有在恒温恒压过程中 $\Delta G \leq W'$ 才成立。

7. 关于热力学第二定律下列哪种说法是错误的

(A) 热不能自动从低温流向高温

(B) 不可能从单一热源吸热做功而无其它变化

(C) 第二类永动机是造不成的

(D) 热不可能全部转化为功

答案：D。正确的说法应该是，热不可能全部转化为功而不引起其它变化

8. 关于克劳修斯-克拉佩龙方程下列说法错误的是

(A) 该方程仅适用于液-气平衡

(B) 该方程既适用于液-气平衡又适用于固-气平衡

(C) 该方程假定气体的体积远大于液体或固体的体积

(D) 该方程假定与固相或液相平衡的气体为理想气体

答案：A

9. 关于熵的说法正确的是

(A) 每单位温度的改变所交换的热为熵

(B) 可逆过程熵变为零

(C) 不可逆过程熵将增加

(D) 熵与系统的微观状态数有关

答案：D。(A) 熵变的定义其中的热应为可逆热；(B) 与 (C) 均在绝热系统中才成立。

10. 在绝热条件下, 迅速推动活塞压缩气筒内空气, 此过程的熵变
(A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 无法确定

答案: A。绝热不可逆过程熵要增加。

11. 氢气进行不可逆循环

$\Delta U > 0$ (B) $\Delta S = 0$ (C) $\Delta S > 0$ (D) $\Delta S < 0$

答案: B。循环过程状态函数不变。

12. 氢气和氧气在绝热钢瓶中生成水

(A) $\Delta S = 0$ (B) $\Delta G = 0$ (C) $\Delta H = 0$ (D) $\Delta U = 0$

答案: D。绝热钢瓶中进行的反应无热交换、无体积功, 即 $Q=W=0$, 故 $\Delta U=0$ 。此过程为绝热不可逆过程故 $\Delta S>0$ 。此过程恒容 $\Delta H=\Delta U+\Delta(pV)=V\Delta p$, 因 Δp 不等于零故 ΔH 亦不为零。恒温、恒压不做其它的可逆过程 $\Delta G=0$, 上述过程并非此过程。

13. 下述过程, 体系的 ΔG 何者为零?

(A) 理想气体的等温膨胀

(B) 孤立体系的任意过程

(C) 在 100°C , 101325Pa 下 1mol 水蒸发成水汽

(D) 绝热可逆过程

答案: C。可逆相变 ΔG 为零。

14. 关于熵的性质, 下面的说法中不正确的是

(A) 环境的熵变与过程有关

(B) 某些自发过程中可以为系统创造出熵

(C) 熵变等于过程的热温商

(D) 系统的熵等于系统内各部分熵之和

答案: C。正确的说法应为熵变等于过程的可逆热温商。

15. 关于亥姆霍兹函数 A , 下面的说法中不正确的是

(A) A 的值与物质的量成正比

(B) 虽然 A 具有能量的量纲, 但它不是能量

(C) A 是守恒的参量

(D) A 的绝对值不能确定

答案: C

16. 关于热力学基本方程 $dU=TdS-pdV$, 下面的说法中准确的是

(A) TdS 是过程热 (B) pdV 是体积功

(C) TdS 是可逆热

(D) 在可逆过程中, pdV 等于体积功, TdS 即为过程热

答案: D

17. 理想气体在自由膨胀过程中, 其值都不为零的一组热力学函数

变化是

- (A) ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔV (B) ΔS 、 ΔA 、 ΔV 、 ΔG
(C) ΔT 、 ΔG 、 ΔS 、 ΔV (D) ΔU 、 ΔA 、 ΔH 、 ΔV

答案：B。理想气体自由膨胀过程中不做功亦不放热，故 $\Delta U=0$ ， $\Delta T=0$ 。

18. 在一绝热恒容箱中，将 $\text{NO}(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 混合，假定气体都是理想的，达到平衡后肯定都不为零的量是

- (A) Q ， W ， ΔU (B) Q ， ΔU ， ΔH
(C) ΔH ， ΔS ， ΔG (D) ΔS ， ΔU ， W

答案：C。此条件下 Q 、 W 和 ΔU 都为零。由 $\Delta H = \Delta U + \Delta(pV)$ 可见反应前后压力有变化故 ΔH 不为零，微观状态数有变化故 ΔS 不为零， $\Delta G = \Delta H - \Delta(TS)$ 亦不为零。

19. 在下列过程中， $\Delta G = \Delta A$ 的是

- (A) 液体等温蒸发 (B) 气体绝热可逆膨胀
(C) 理想气体在等温下混合 (D) 等温等压下的化学反应

答案：C。由 $\Delta G = \Delta A + \Delta(pV)$ 可知若 $\Delta(pV) = 0$ 则 $\Delta G = \Delta A$ 。

20. 一卡诺热机在两个不同温度之间的热源之间运转，当工作物质为气体时，热机效率为42%，若改用液体工作物质，则其效率应当

- (A) 减少 (B) 增加 (C) 不变 (D) 无法判断

答：C

(21) 理想气体绝热向真空膨胀，则

- (A) $dS = 0$ ， $dW = 0$ (B) $dH = 0$ ， $dU = 0$
(C) $dG = 0$ ， $dH = 0$ (D) $dU = 0$ ， $dG = 0$

答案：B

(22) 对于孤立体系中发生的实际过程，下式中不正确的是

- (A) $W = 0$ (B) $Q = 0$ (C) $dS > 0$ (D) $dH = 0$

答案：D

(23) 理想气体经可逆与不可逆两种绝热过程，则

- (A) 可以从同一始态出发达到同一终态。
(B) 不可以达到同一终态。
(C) 不能确定以上A、B中哪一种正确。
(D) 可以达到同一终态，视绝热膨胀还是绝热压缩而定。

答案：B

(24) 求任一不可逆绝热过程的熵变 dS ，可以通过以下哪个途径求得？

- (A) 始终态相同的可逆绝热过程。
- (B) 始终态相同的可逆恒温过程。
- (C) 始终态相同的可逆非绝热过程。
- (D) B 和C 均可。

答案：C

(25) 在绝热恒容的系统中， H_2 和 Cl_2 反应化合成 HCl 。在此过程中下列各状态函数的变化值哪个为零？

- (A) $\Delta_r H_m$ (B) $\Delta_r U_m$ (C) $\Delta_r S_m$ (D) $\Delta_r G_m$

答案：B。因 $Q=0$ ， $W=0$ 。

(26) 将氧气分装在同一气缸的两个气室内，其中左气室内氧气状态为 $p_1=101.3\text{kPa}$ ， $V_1=2\text{dm}^3$ ， $T_1=273.2\text{K}$ ；右气室内状态为 $p_2=101.3\text{kPa}$ ， $V_2=1\text{dm}^3$ ， $T_2=273.2\text{K}$ ；现将气室中间的隔板抽掉，使两部分气体充分混合。此过程中氧气的熵变为：

- (A) $dS > 0$ (B) $dS < 0$ (C) $dS = 0$ (D) 都不一定

答案：C

(27) 1mol 理想气体向真空膨胀，若其体积增加到原来的10倍，则体系、环境和孤立体系的熵变分别为：

- (A) $19.14\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ， $-19.14\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ， 0
- (B) $-19.14\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ， $19.14\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ， 0
- (C) $19.14\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ ， 0 ， $0.1914\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ (D) 0 ， 0 ， 0

答案：C

(28) 1mol Ag(s) 在等容下由 273.2K 加热到 303.2K 。已知在该温度区间内 Ag(s) 的 $C_{V,m}=24.48\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 则其熵变为：

- (A) $2.531\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ (B) $5.622\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ (C) $25.31\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ (D) $56.22\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

答案：A。

(29) 理想气体经历等温可逆过程，其熵变的计算公式是：

- (A) $\Delta S = nRT \ln(p_1/p_2)$ (B) $\Delta S = nRT \ln(V_2/V_1)$
- (C) $\Delta S = nR \ln(p_2/p_1)$ (D) $\Delta S = nR \ln(V_2/V_1)$

答案：D

(30) 固体碘化银(AgI)有 α 和 β 两种晶型，这两种晶型的平衡转化温度为 419.7K ，由 α 型转化为 β 型时，转化热等于 $6462\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，由 α 型转化为 β 型时的熵变 ΔS 应为：

- (A) 44.1J (B) 15.4J (C) -44.1J (D) -15.4J

答案：B

(31) 在标准压力下, 90℃的液态水气化为90℃的水蒸汽, 体系的熵变为:

- (A) $\Delta S_{\text{体}} > 0$ (B) $\Delta S_{\text{体}} < 0$ (C) $\Delta S_{\text{体}} = 0$ (D) 难以确定

答案: A。液态变为气态时, 混乱度增加, 故熵增加。

(32) 在101.325kPa下, 385K的水变为同温下的水蒸汽。对于该变化过程, 下列各式中哪个正确:

- (A) $\Delta S_{\text{体}} + \Delta S_{\text{环}} > 0$ (B) $\Delta S_{\text{体}} + \Delta S_{\text{环}} < 0$
(C) $\Delta S_{\text{体}} + \Delta S_{\text{环}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{体}} + \Delta S_{\text{环}}$ 的值无法确定

答案: A。因该变化为自发过程。

(33) 在标准压力 p 和268.15K时, 冰变为水, 体系的熵变 $\Delta S_{\text{体}}$ 应:

- (A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 无法确定

答案: A。因固体变液体混乱度增加。

(34) 1mol理想气体从 p_1, V_1, T_1 分别经: (1) 绝热可逆膨胀到 p_2, V_2, T_2 ; (2) 绝热恒外压下膨胀到 p_2', V_2', T_2' , 若 $p_2 = p_2'$ 则:

- (A) $T_2' = T_2, V_2' = V_2, S_2' = S_2$
(B) $T_2' > T_2, V_2' < V_2, S_2' < S_2$
(C) $T_2' > T_2, V_2' > V_2, S_2' > S_2$
(D) $T_2' < T_2, V_2' < V_2, S_2' < S_2$

答案: C。恒外压膨胀较可逆膨胀做出的功要少, 且绝热, 故过程

(2) 内能的减少要小一些, 所以 $T_2' > T_2$ 。终态压力相同因此 $V_2' > V_2$ 。又根据熵增原理, 可判定 $S_2' > S_2$ 。

(35) 理想气体在恒温条件下, 经恒外压压缩至某一压力, 此变化中体系的熵变 $\Delta S_{\text{体}}$ 及环境的熵变 $\Delta S_{\text{环}}$ 应为:

- (A) $\Delta S_{\text{体}} > 0, \Delta S_{\text{环}} < 0$ (B) $\Delta S_{\text{体}} < 0, \Delta S_{\text{环}} > 0$
(C) $\Delta S_{\text{体}} > 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{体}} < 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$

答案: B。理想气体恒温压缩混乱度减小, 故熵减小; 而理想气体恒温压缩时内能不变, 得到的功要以热的形式释放给环境, 故环境得到热 $\Delta S_{\text{环}} > 0$ 。

(36) 理想气体在绝热条件下, 经恒外压压缩至稳态, 此变化中的体系熵变 $\Delta S_{\text{体}}$ 及环境熵 $\Delta S_{\text{环}}$ 应为:

- (A) $\Delta S_{\text{体}} > 0, \Delta S_{\text{环}} < 0$ (B) $\Delta S_{\text{体}} < 0, \Delta S_{\text{环}} > 0$
(C) $\Delta S_{\text{体}} > 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{体}} < 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$

答案: C。该过程为绝热不可逆过程, 故 $\Delta S_{\text{体}} > 0$; 又因绝热过程, 故 $\Delta S_{\text{环}} = 0$ 。

(37) 在101.3kPa下, 110℃的水变为110℃水蒸气, 吸热 Q_p , 在该相变过程中下列哪个关系式不成立?

- (A) $\Delta S_{\text{体}} > 0$ (B) $\Delta S_{\text{环}}$ 不确定
(C) $\Delta S_{\text{体}} + \Delta S_{\text{环}} > 0$ (D) $\Delta G_{\text{体}} < 0$

答案: B。环境的熵变是确定的, 可由 $\Delta S_{\text{环}} = -Q_p / T$ 来求算。

(38) 一个由气相变为凝聚相的化学反应在恒温恒容下自发进行, 问下列各组答案中哪一个是正确的:

- (A) $\Delta S_{\text{体}} > 0$, $\Delta S_{\text{环}} < 0$ (B) $\Delta S_{\text{体}} < 0$, $\Delta S_{\text{环}} > 0$
(C) $\Delta S_{\text{体}} < 0$, $\Delta S_{\text{环}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{体}} > 0$, $\Delta S_{\text{环}} = 0$

答案: B。反应由气相变为凝聚相熵减少, $\Delta S_{\text{体}} < 0$; 自发过程的总熵变应增加, 故 $\Delta S_{\text{环}} > 0$ 。

(39) 263K的过冷水凝结成263K的冰, 则:

- (A) $\Delta S < 0$ (B) $\Delta S > 0$ (C) $\Delta S = 0$ (D) 无法确定

答案: A。恒温下液体变固体熵减少。

(40) 理想气体由同一始态出发, 分别经(1)绝热可逆膨胀;(2)多方过程膨胀, 达到同一体积 V_2 , 则过程(1)的熵变 $\Delta S(1)$ 和过程(2)的熵变 $\Delta S(2)$ 之间的关系是:

- (A) $\Delta S(1) > \Delta S(2)$ (B) $\Delta S(1) < \Delta S(2)$
(C) $\Delta S(1) = \Delta S(2)$ (D) 两者无确定关系

答案: B。绝热可逆过程 $\Delta S=0$, 多方过程体积膨胀 $\Delta S>0$ 。

(41) 从多孔硅胶的强烈吸水性能说明在多孔硅胶吸水过程中, 自由水分子与吸附在硅胶表面的水分子比较, 两者化学势的高低如何?

- (A) 前者高 (B) 前者低 (C) 相等 (D) 不可比较

答案: A。化学势决定物质流动的方向, 物质由化学势高的流向低的, 自由水分子在多孔硅胶表面的强烈吸附表明自由水分子的化学势高。

(42) 理想气体从状态I经自由膨胀到状态II, 可用哪个热力学判据来判断该过程的自发性?

- (A) ΔH (B) ΔG (C) $\Delta S_{\text{隔离}}$ (D) ΔU

答案: C。理想气体自由膨胀不做功, 亦不换热, 故为隔离系统。

(43) 理想气体从状态 p_1, V_1, T 等温膨胀到 p_2, V_2, T , 此过程的 ΔA 与 ΔG 的关系为

- (A) $\Delta A > \Delta G$ (B) $\Delta A < \Delta G$ (C) $\Delta A = \Delta G$ (D) 无确定关系

答案: C。因 $G=H-TS$, $A=U-TS$, $G-A=pV$, $\Delta G - \Delta A = nR \Delta T = 0$ 。

(44) 在标准压力 p° 下, 383.15K的水变为同温下的蒸汽, 吸热 Q_p

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/325013040240011121>