

的高度()

- (A) 相同 (B) 无法确定
 (C) 25°C 水中高于 75°C 水中 (D) 75°C 水中高于 25°C 水中

10、弯曲液面下的附加压力与表面张力的联系与区别在于()

- (A) 产生的原因与方向相同，而大小不同
 (B) 作用面相同，而方向和大小不同
 (C) 产生的原因相同，而方向不同
 (D) 作用面相同，而产生的原因不同

11、在一定量的以 KCl 为稳定剂的 AgCl 溶胶中加入电解质使其聚沉，下列电解质的用量由小到大的顺序正确的是()

- (A) $\text{AlCl}_3 < \text{ZnSO}_4 < \text{KCl}$ (B) $\text{KCl} < \text{ZnSO}_4 < \text{AlCl}_3$
 (C) $\text{ZnSO}_4 < \text{KCl} < \text{AlCl}_3$ (D) $\text{KCl} < \text{AlCl}_3 < \text{ZnSO}_4$

12、明矾净水的主要原理是()

- (A) 电解质对溶胶的稳定作用 (B) 溶胶的相互聚沉作用
 (C) 对电解质的敏化作用 (D) 电解质的对抗作用

13、对于总包反应的速率常数 $k = k_1 k_2 k_3^{-1/2}$ ，K 所对应的表观活化能为()

(k, k_1, k_2, k_3 所对应的活化能分别为 $E, E_{a1}, E_{a2}, E_{a3}$)

- (A) $E = E_{a1} + E_{a2} - \frac{E_{a3}}{2}$ (B) $E = E_{a1} \times E_{a2} \times E_{a3}^{-1/2}$
 (C) $E = (E_{a1} + E_{a2} - \frac{E_{a3}}{2})^{-1/2}$ (D) $E = (E_{a1} \times E_{a2} \times E_{a3})^{-1/2}$

14、惰性气体影响平衡的原因是因为改变了反应的()

- (A) K_p (B) K_\ominus (C) K_f (D) K_x

15、气相反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H < 0$ ，当反应达平衡时可采用下列哪组条件使平衡向右移动()

- (A) 降低温度，降低压力 (B) 升高温度，增大压力
 (C) 升高温度，降低压力 (D) 降低温度，增大压力

16、极谱分析仪所用的测量阴极为()

- (A) 电化学极化电极 (B) 浓差极化电极

(C)理想可逆电极 (D)难极化电极

17、对于电池 $Pt, MnO_2 | MnO_4^-, OH^- || H^+, MnO_4^- | MnO_2, Pt$, 当放电量为 $3F$ 时, 其电池反应 ()

- (A) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (B) $3H^+ + 3OH^- \rightarrow 3H_2O$
(C) $4H^+ + 4OH^- \rightarrow 4H_2O$ (D) $\frac{3}{2}H^+ + \frac{3}{4}OH^- \rightarrow \frac{3}{2}H_2O$

18、298K 时, 当 H_2SO_4 溶液的浓度从 $0.01mol/kg$ 增加到 $0.1mol/kg$ 时, 其电导率和摩尔电导率将 ()

- (A)电导率减小, 摩尔电导率增加。 (B)电导率增加, 摩尔电导率增加。
(C)电导率减小, 摩尔电导率减小。 (D)电导率增加, 摩尔电导率减小。

19、某反应, 反应物反应掉 $5/9$ 所需要的时间是它反应掉 $1/3$ 所需时间的 2 倍, 这个反应是 ()

- (A) 一级反应 (B) 二级反应 (C) 零级反应 (D) 约 1.5 级反应

20、对基元反应 $A + 2B \xrightarrow{k} C$, 若将其反应速率方程写为下列形式:

$-\frac{d[B]}{dt} = k_B[A][B]^2, -\frac{d[A]}{dt} = k_A[A][B]^2, \frac{d[C]}{dt} = k_C[A][B]^2$, 则 k_A, k_B, k_C 间的关系为: ()

- (A) $k_A = k_B = k_C$ (B) $k_A = 2k_B = 2k_C$
(C) $k_A = \frac{1}{2}k_B = k_C$ (D) $k_A = k_B = 2k_C$

21、在一个抽空的容器中放有过量的 $NH_4HCO_3(S)$ 并发生下列反应

$NH_4HCO_3(s) \leftrightarrow NH_3(g) + H_2O(g) + CO_2(g)$ 此平衡系统的自由度数是 ()

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1

22、对于内能是体系的状态的单值函数概念的错误理解是: ()

- (A) 体系处于一定的状态, 具有一定的内能
(B) 对应于某一状态, 内能只能有一数值, 不能有两个以上的数值
(C) 状态发生变化, 内能也一定跟着变化
(D) 对应于一个内能值, 可以有多个状态

23、真实气体在 () 的条件下, 其行为与理想气体相近。

- (A) 高温高压 (B) 低温低压 (C) 低温高压 (D) 高温低压
- 24、状态 A → B 为等温可逆膨胀过程, 状态 A → C 为绝热可逆膨胀过程, 如果从 A 经过一绝热不可逆膨胀到相同的压力 P₂, 终态将在 ()
- (A) C 之左 (B) B 之右 (C) B、C 之间 (D) 不能确定
- 25、压强、体积和温度都相同(常温条件下) 的 O₂ 与 He 分别在等压过程中吸收了相同的热量, 它们对外的功之比为: ()
- (A) 1:1 (B) 5:9 (C) 5:7 (D) 9:5
- 26、实际气体节流膨胀过程, 下列哪个结论是正确的: ()
- (A) .Q < 0, ΔP < 0 (B) Q = 0, ΔP < 0
 (C) Q = 0, ΔP > 0 (D) Q < 0, ΔP > 0
- 27、1 mol H₂ (设为理想气体), 始态 298K, P , 被绝热可逆地压缩 到 5 dm³ , 那么终态温度与内能变化为: ()
- (A) 562K, 0 KJ (B) 275K, -5.49 KJ
 (C) 275K, 5.49KJ (D) 562K, 5.49KJ
- 28、用盖斯定律间接计算等压下某化学反应 298K 的反应热 Q 时, 要求 298K 下各分步反应必须满足的条件为: ()
- (A) 等压 (B) 等压无其它功 (C) 无其它功 (D) 有其它功
- 29、1mol 单原子理想气体, 温度从 300K 绝热压缩到 500K, 则其焓变 ΔH 为 ()
- (A) 0 (B) 300R (C) 300R (D) 500R
- 30、对于某二级反应, 其速率常数 k 的量纲是: ()
- (A) [浓度][时间]⁻¹ (B) [时间]⁻¹
 (C) [浓度]⁻¹[时间]⁻¹ (D) [浓度]⁻²[时间]⁻¹

二、多选题

1、在以下偏导数中, 大于零的有 ()

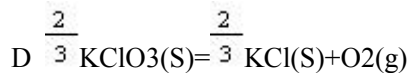
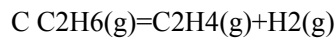
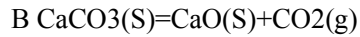
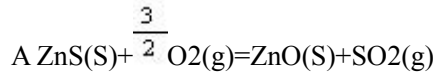
- (A) $(\frac{\partial G}{\partial T})_P$ (B) $(\frac{\partial A}{\partial V})_T$ (C) $(\frac{\partial H}{\partial T})_P$ (D) $(\frac{\partial U}{\partial S})_V$ (E) $(\frac{\partial U}{\partial V})_T$

2、根据兰缪尔 (Langmuir) 气-固吸附理论, 下列叙述中全部错误的是 ()

- (A) 吸附是单分子层的 (B) 吸附热与气体压力成正比

- (C) 吸附分子间无作用力 (D) 吸附量与气体分压成正比
(E) 吸附一定是物理吸附

3、对于下列反应，其平衡常数 K_p 等于气相总压力的是：()



4、对于链反应，以下表述正确的是 ()

- (A) 链引发阶段所需活化能很大，约为 200~400kJ/mol
(B) 链传递过程中不断有新的自由基产生
(C) 链终止过程所需活化能很小或为零
(D) 在直链反应稳定时，自由基或自由原子的浓度为零

5、对于内能是体系的状态的单值函数概念的正确理解是：()

- (A) 体系处于一定的状态,具有一定的内能
(B) 对应于某一状态,内能只能有一数值,不能有两个以上的数值
(C) 状态发生变化,内能也一定跟着变化
(D) 对应于一个内能值,可以有多个状态

三、是非题：(10 分，每题 1 分)

- 平衡常数因条件变化而改变，则化学平衡一定随之发生移动；但平衡移动则不一定是由于平衡常数的改变而发生。()
- 表示化学反应速率，用参与反应的任一物质 B 的浓度对时间的变化率 dC_B/dt 表示都是一样的，只要注意对反应物加以负号就行了。()
- 平行反应的主产物比例在反应过程中一定不会出现极大值。()
- 在反应系统的势能面上，马鞍点的势能最高。()
- 催化剂能改变反应历程，降低反应的活化能，但不能改变反应的 ΔG^0 。()
- 化学电池的电动势由电池内的氧化还原反应决定，因此，对应于一定的电池总反应必有确定的电动势值。()
- 对于给定的电极反应，标准电极电势 ψ^0 的数值随温度而变化。()
- 液滴愈小，其蒸气压愈小。()
- 两胶体粒子间的斥力势能随着表面电势和粒子半径的增大而升高，随着粒子间距离的增加呈指数下降。()
- 唐南平衡 (Donnan equilibrium) 说明大分子离子的存在导致小分子离子在半透膜两边分布不均匀的现象。()

四、简答题：(6 题选做 5 题，每题 6 分)

1. 证明：纯物质的熔点值一定。
2. 什么是溶液和理想溶液？
3. 试解释冷冻干燥的物理化学原理和在制药中的意义。
4. 请你进行蔗糖水解的动力学实验研究，说明实验原理。
5. 参比电极的选择有何限制条件？
6. 请解释半衰期的动力学概念及其在剂型研究中的意义。

五、计算题：（70 分。第 1, 2 题任选 1 题，其余为必答题）

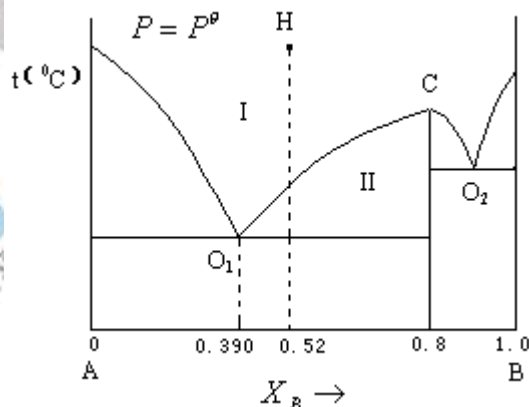
1. 1mol 单原子理想气体，始态为 $P_1=202650\text{Pa}$, $T_1=273$ 。沿可逆途径 $P/V=\text{常数}$ 至终态 $P_2=405300\text{Pa}$ 。计算 ΔU 、 W 以及气体沿此途径的热容 C 。

2. $\text{NiO}(s)$ 分解反应如下： $\text{NiO}(s) = \text{Ni}(s) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$ 已知 $\Delta_f G_m^\ominus(\text{NiO}, s, 298\text{K}) = -216.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。试求：

- (1) 求 25°C 时 $\text{NiO}(s)$ 的分解压力。
- (2) 纯 $\text{Ni}(s)$ 在 25°C 、 100kPa 的空气中能否被氧化？（空气中氧占 21%）

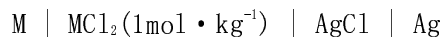
3、已知 A、B 两种药物可形成药效更高的稳定化合物，其相图如右所示：

- (1) 据该体系的 T-x 图，找出形成化合物的组成，并确定该化合物的最简分子式。
- (2) 指出区域 I、II 及物系点 O_1 的自由度数各为多少？各有哪些相共存？



- (3) 当物系点为 H 的 250g 熔融混合液采用降温分离法能否得到稳定化合物？所得到的最高产量为多少？

4. 某金属 M 的氯化物 MCl_2 是一强电解质，设下列电池：



的电动势与温度的关系为

$$E/V = 1.200 + 4.00 \times 10^{-5}(t/^\circ\text{C}) + 9.00 \times 10^{-7}(t/^\circ\text{C})^2$$

25°C 时的 $\varphi_{M^{2+}/M}^{\ominus} = -0.9636V$, $\varphi_{AgCl,Ag/Cl^{-}}^{\ominus} = 0.2223V$ 。 $F = 96500C \cdot mol^{-1}$ 。

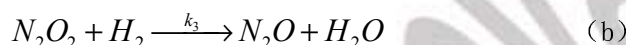
- (1) 写出电极反应与电池反应。
- (2) 计算 25 °C 时上述电池反应的 E , $\Delta_r G_m$, $\Delta_r S_m$, $\Delta_r H_m$ 及可逆热 Q_r 。

5. 在 820°C 研究反应用于 $2NO + H_2 = N_2O + H_2O$ 的动力学规律得到如下实验数据:

起始分压 (Pa)	P_{0,H_2}	1333	1333	2666
	$P_{0,NO}$	39990	79980	79980
起始速度	v_{0,N_2O}	v_0	$4v_0$	$8v_0$

当 $P_{0,H_2} = P_{0,NO} = 37324Pa$ 时又测得半衰期 $t_{1/2} = 180s$ 。

- 试求: (1) 该反应的总级数 $n = ?$
 (2) 该反应的速率常数 $k = ?$
 (3) 为了说明上述结果, 曾设想以下反应机理:



试评论其合理性 (N_2O_2 是活性中间体)。

6. 设物质 A 可发生两个平行的一级反应: (a) $A \xrightarrow{k_a} B + C$ (b) $A \xrightarrow{k_b} D + E$

已知二反应的指前因子相等, 且与温度无关, 而反应 (a) 的活化能 E_a 大于反应 B 的活化能 E_b , 并假设活化能 E 与温度无关。

- (1) 试在同一张图中画出 $\ln k \sim 1/T$ 的示意图。
- (2) 反应 (a) 和反应 (b) 相比较哪一个反应速率快? (两个反应的反应物 A 的浓度相同)

若要得到产物 B 和 C, 而不希望有较多的 D 和 E, 应采取什么办法?