

期末测试

1. 某一温度下,一容器中含有 3.0mol 氧气, 2.0mol 氮气及 1.0mol 氩气, 如果混合气体的总压为 $a\text{ kPa}$, 则 $p(\text{O}_2)=$ () kPa (C)
(A) $a/3$ (B) $a/6$ (C) $a/2$ (D) $a/4$
2. 将 0.2 mol 难挥发非电解质溶于 4.8 mol 溶剂中, 所形成溶液的饱和蒸汽压与纯溶剂的蒸汽压之比为 (B)
A. 25: 24 B. 24: 25 C. 1: 25 D. 24: 1
3. $0.1\text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 下列水溶液中凝固点最低的是 (D)
A. NaCl 溶液 B. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 溶液 C. HAc 溶液 D. H_2SO_4 溶液
4. 在一定温度下, 某容器中充有质量相同的下列气体, 其中分压最大的气体 (D)
A. CO_2 B. Cl_2 C. N_2 D. He

第二章 【选择】

1. 通带反应或过程的哪个物理量可通过弹式热量计直接测定而获得 (D)
(A) ΔH (B) $p\Delta V$ (C) q_p (D) q_v
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.....(B)
(A) Na(l) (B) P_4 (白磷, s) (C) $\text{O}_3(\text{g})$ (D) $\text{I}_2(\text{g})$
3. 将固体 NH_4NO_3 溶于水中, 溶液变冷, 则该过程的 $\Delta_r G$ 、 $\Delta_r H$ 、 $\Delta_r S$ 的符号依次是 (D)
(A) +, —, — (B) +, +, — (C) -, +, — (D) —, +, +
4. 下列热力学函数的数值等于零的是.....(C)
(A) $S_m^\ominus(\text{O}_2, \text{g}, 298\text{K})$ (B) $\Delta_f G_m^\ominus(\text{I}_2, \text{g}, 298\text{K})$
(C) $\Delta_f G_m^\ominus(\text{P}_4, \text{s}, 298\text{K})$ (D) $\Delta_f G_m^\ominus(\text{金刚石}, \text{s}, 298\text{K})$
5. 已知在相同温度下, 金刚石和石墨与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 1.0 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 的反应热分别为 $-395.4\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 和 $-393.5\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $\text{C(石墨)}\rightarrow\text{C(金刚石)}$ 的反应热为 (A)
(A) $1.9\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (B) $-1.9\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (C) $38\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (D) $-38\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
6. 反应 $\text{MgCO}_3(\text{s}) \leftrightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 在高温下正向自发进行, 其逆反应在 298 K 时为自发的, 则逆反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 与 $\Delta_r S_m^\ominus$ 是 (D)
(A) $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ (B) $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$

(C) $\Delta_r H_m^\theta > 0$, $\Delta_r S_m < 0$ (D) $\Delta_r H_m^\theta < 0$, $\Delta_r S_m < 0$

【第三章】

1. 已知可逆反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$, 在一定温度下, 将 $1.0\text{mol N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 放入一密闭容器中, 当反应达到平衡时, 容器内有 0.8mol NO_2 , 气体总压为 100.0 kPa , 则该反应的 K^θ 等于 (A)

(A) 0.76 (B) 1.3 (C) 0.67 (D) 4.0

2. 在 21.8°C 时, 反应 $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \leftrightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的标准平衡常数 $K^\theta = 0.070$, 平衡混合气体的总压是 (C)

(A) 7.0 kPa (B) 26 kPa (C) 53 kPa (D) 0.26 kPa

3. 在某容器中, 反应 $\text{Sn}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SnCl}_4(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\theta < 0$, 反应达到平衡后, 为提高 $\text{SnCl}_4(\text{g})$ 的生成量, 应采取下列措施中的 (B)

(A) 升高温度 (B) 压缩减小体积 (C) 增加 $\text{Sn}(\text{s})$ 的量 (D) 通入氮气

4. 升高温度能够提高反应速率的主要原因是 (A)

(A) 增加了活化分子数 (B) 降低了反应的活化能

(C) 增加了反应物分子间的碰撞频率 (D) 增大了反应常数

5. 反应 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\theta = -40.5\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 反应达到平衡时, 下列因素中可使平衡逆向移动的是

(C D)

(A) T 一定, V 一定, 压入氦气 (B) T 一定, V 变小

(C) V 一定, P 一定, T 升高 (D) P 一定, T 一定, 压入氦气

6. 由实验测定, 反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 的速率方程为 $v = kc(\text{H}_2)c^{1/2}(\text{Cl}_2)$, 在其他条件不变的情况下, 将每一反应物浓度加倍, 此时反应速率为 (C)

(A) $2v$ (B) $4v$ (C) $2.8v$ (D) $2.5v$

【第四章】

1 按质子理论, 下列物质中何者不具有两性 (B)

A. HCO_3^- B. CO_3^{2-} C. HPO_4^{2-} D. HS^-

2. 某弱酸 HA 的 $K_a^\theta = 1 \times 10^{-5}$, 则其 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 溶液的 pH 值为 (C)

(A) 1.0 (B) 2.0 (C) 3.0 (D) 3.5

3. 将 $\text{pH}=4.00$ 的强酸溶液与 $\text{pH}=12.00$ 的强碱溶液等体积混合, 则混合溶液的

pH 为 (C)

(A) 9.00 (B) 8.00 (C) 11.69 (D) 12.00

4. SrCO_3 在下列溶液中溶解度最大的溶液是 (A)

(A) $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HAc}$ (B) $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HAc}$

(C) $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{SrCl}_2$ (D) $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$

5. 把 $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HAc}$ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) 溶液稀释到 400 mL , $[\text{H}^+]$ 约为原来的

(A)

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) 2 倍 (D) 4 倍

6. 下列各组混合液中, 可作为缓冲溶液使用的是 (B)

A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 等体积混合

B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HAc}$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaAc}$ 等体积混合

C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 等体积混合

D. $1 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 $1 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 及 1 L 的水相混合

7. 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.1 \times 10^{-12}$, 当溶液中 $c(\text{CrO}_4^{2-}) = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 开始生成 Ag_2CrO_4 沉淀所需 Ag^+ 最低浓度为

(B)

(A) $6.8 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (B) $1.4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(C) $9.7 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (D) $6.8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【第五章测试题】

1. 将反应 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 配平后, 方程式中 HCl 的系数是 (B)

(A) 8 (B) 16 (C) 18 (D) 32

2. 已知 $E^\ominus(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.1266 \text{ V}$, $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{PbCl}_2) = 1.7 \times 10^{-5}$, 则 $E^\ominus(\text{PbCl}_2/\text{Pb}) = \underline{\hspace{2cm}}$

(C)

(A) 0.268 V (B) -0.409 V (C) -0.268 V (D) 0.015 V

3. 下列电极反应中有关离子浓度减小一半, 而电极电势增加的是 (B)

(A) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ (B) $\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$

(C) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ (D) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

4. 下列各组物质在标准状态下能共存的是 (B)

已知: $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771\text{V}$, $E^\ominus(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1.07\text{V}$, $E^\ominus(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.78\text{V}$,
 $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$, $E^\ominus(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15\text{V}$

(A) Fe^{3+} , Cu (B) Fe^{3+} , Br_2 (C) Sn^{2+} , Fe^{3+} (D) H_2O_2 , Fe^{2+}

【配位化合物】

【习题】

1. 将过量的硝酸银溶液加入到一定浓度的 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ 溶液中, 产生与配合物等物质的量的 AgCl 沉淀, 则可判断该化合物中心原子的氧化数和配位数分别是 (C)

A +2 和 6 B +2 和 4 C +3 和 6 D +3 和 4

2. 配合物的磁矩主要取决于形成体的 (C)

(A) 原子序数 (B) 电荷数 (C) 成单电子数 (D) 成对电子数

3. 下列配合物中, 空间构型为直线形的是(D)

(A) $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$ (B) $[\text{Cu}(\text{P}_2\text{O}_7)_2]^{6-}$

(C) $[\text{Cu}(\text{EDTA})]^{2-}$ (D) $[\text{CuCl}_2]^-$

4. 下列配离子中, 未成对电子数最多的是 (B)

(A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ (B) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

(C) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (D) $\text{Ni}(\text{CO})_4$

5. 下列配离子中属于外轨型的是 (D)

A $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ B $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ C $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{3-}$ D $[\text{FeF}_6]^{3-}$

【物质结构基础】

1. 下列分子中, 键和分子均具有极性的是..... (D)

(A) Cl_2 (B) BF_3 (C) CO_2 (D) NH_3

2. 氩气分子之间存在..... (C)

A、取向力 B、诱导力 C、色散力 D、共价键

3. H_2O 沸点比 H_2S 的高, 可从角度来解释 (C)

A、共价键牢固 B、变形性 C、氢键 D、分子间力

4. ICl_2 分子中, 中心原子碘的杂化轨道类型是 (d)

A. sp^3d 杂化 B. sp^3 杂化 C. sp^2 杂化 D. sp^3d 杂化

5. 按照分子轨道理论, N_2^+ 中电子占有的能量最高的轨道是 (d)

A. σ_{2p} B. π_{2p}^* C. σ_{2p}^* D. π_{2p}

6. 下列各组量子数中错误的是 (C)

A. $n=3, l=2, m=0, m_s=+1/2$ B. $n=4, l=1, m=0, m_s=-1/2$

C. $n=2, l=2, m=-1, m_s=-1/2$ D. $n=3, l=1, m=-1, m_s=-1/2$

7. SF_4 的空间构型是 (A)

A. 变形四面体 B. 四方锥 C. 平面正方形 D. 正四面体

8. 下列分子中，中心原子采取等性杂化的是 (B)

A. PH_3 B. CCl_4 C. H_2O D. NCl_3

【判断题】

1. 一个化学反应的 $\Delta_r G_m^\theta$ 远远小于零，说明该反应进行的趋势很大但不能说明反应的速率很快。 (\checkmark)

2. $2\text{NaOH}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，该反应的 $\Delta_r S_m^\theta$ 小于 0； (对)

3. 对于低温高压下的真实气体，由于其分子体积和分子间相互作用力不能忽略，因此不适用理想气体状态方程 (\checkmark)

4. 化学平衡发生移动时，标准平衡常数一定不改变。
(错)

5. 已知在 100 K 时，反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ 在密闭容器中达到平衡。若此时在该平衡体系中引入稀有气体，则平衡将不发生移动。
(对)

6. 增大反应物浓度必定会加快反应速率 (错) 【零级反应，与浓度无关】

7. 对反应 $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ ，增加系统的压力，平衡会向右移动，所以平衡常数变大。
(\times)

8. 化学反应的活化能越大，活化分子数和活化分子数越多。
(错)

9 在水溶液中能够存在的最强碱是 OH^- ，最强酸是 H_3O^+ (\checkmark)

10. 在 CaCO_3 ($K_{\text{sp}}^\theta = 4.9 \times 10^{-9}$)， CaF_2 ($K_{\text{sp}}^\theta = 1.5 \times 10^{-10}$)， $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_{\text{sp}}^\theta = 2.1 \times 10^{-33}$) 的饱和溶液中， Ca^{2+} 浓度由大到小的顺序是 $\text{CaF}_2 > \text{CaCO}_3 > \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 。 (\checkmark)

11. 任何AgCl溶液中, $[c(\text{Ag}^+)/c]$ 和 $[c(\text{Cl}^-)/c]$ 的乘积都等于 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl})$ 。(错)
12. 难溶电解质的 K_{sp}^\ominus 是温度和离子浓度的函数。..... (错)
13. 在 $3\text{Ca} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Ca}_3\text{N}_2$ 反应中, N_2 是氧化剂。 (对)
14. 已知电极反应 $\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus = -839.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则电对 $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-$ 的标准电极电势为: 1.45 V。
15. 对于电极反应: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, 增加溶液中酸的浓度, 电极电势增大。 (对)
16. $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 可以命名为二(硫代硫酸根)合银(I)酸钠。 (对)
17. 四(异硫氰酸根)·二氨合铬(III)酸铵的化学式为 $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NCS})_4(\text{NH}_3)_2]$ (对)
18. 价键理论认为, 配合物具有不同的空间构型是由于中心离子(或原子)采用不同杂化轨道与配体成键的结果。 (对)
19. 已知 $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ 与 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 均呈反磁性, 所以这两种配合物的空间构型均为平面正方形。(错)
20. 某元素基态原子失去三个电子后, 角量子数为 2 的轨道半充满, 其原子序数为 26。 (对) Fe 元素
21. 难挥发电解质稀溶液沸点上升的原因在于 蒸气压下降
22. NCl_3 分子的几何构型是三角锥形, 这是由于 N 原子采用的轨道杂化方式是不等性 sp^3
23. 下列元素中第一电子亲和能最大的是
24. A. N B. O C. F D. C

1. 某封闭体系中充有气体, 吸收了 45 kJ 的热, 又对环境做了 29 kJ 的功, 则体系热力学能的变化为 16 kJ。
2. 已知 298K 时, 反应 $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r S_m^\ominus = 66.7 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $\Delta_f H_m^\ominus(\text{Ag}_2\text{O}, \text{s}) = -31.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 Ag_2O 的最低分解温度约为 466 K。
3. 已知: $\text{A} + \text{B} = \text{M} + \text{N}$, $\Delta_r H_m^\ominus(1) = 35 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $2\text{M} + 2\text{N} = 2\text{D}$, $\Delta_r H_m^\ominus(2) = -80 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $\text{A} + \text{B} = \text{D}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus(3) = \underline{-5} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
3. 已知反应 $\text{NO}_2 + 2\text{CO} \rightarrow \text{NO} + 2\text{CO}_2$ 为基元反应, 其速率方程 $v = kc^2(\text{CO})c(\text{NO}_2)$, 是 3 级反应。
4. 零级 反应的反应速率与反应物浓度无关。

5. 催化剂能加快反应速率的主要原因是降低了反应活化能, 使活化分子分数增大

6、温度一定时, 反应 $\text{C}(\text{s}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{N}_2(\text{g})$ 的标准平衡常数 $K^\ominus = 4.0$; 则反应 $2\text{C}(\text{s}) + 4\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{N}_2(\text{g})$ 的 $K^\ominus = \underline{\quad 16 \quad}$;

7. 已知 298K 时浓度为 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的某一元弱酸溶液的 pH 为 4.00, 将该酸溶液稀释后, 解离度 α 将变大, 其 K_a^\ominus 将不变。

8、在 NaBH_4 中, B 的氧化值为 +3, H 的氧化值为 -1。

9. 已知某元素原子的价层电子结构式为 $3d^5 4s^2$, 则该元素在周期表中位置为第四周期 VIII B 族。

10. 某元素基态原子失去三个电子后, 角量子数为 2 的轨道半充满, 其原子序数 26。