

《基础化学》期中考试试卷

课程代码	C	H	M	1	0	7	0	0	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 任课教师: _____ 分数: _____

题号	一	二	三	四	总分
得分					

所有题目全部答在试卷上

一、是非题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在括号中画√, 错误的画×)

(本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分)

- () 1、若溶液的 $\text{pH} = 3.60$, 则根据有效数字的概念和运算, $[\text{H}^+] = 2.45 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$.
- () 2、随机误差是由操作者粗心大意或者违反操作规程所引起的误差。
- () 3、实验结果的精密度可用偏差来衡量。
- () 4、理想气体与实际气体的区别是分子本身没有体积且分子之间的作用力相等。
- () 5、任何过程都有焓变, 且焓变等于反应热。
- () 6、催化剂可以增大化学反应速率, 但不能使化学平衡发生移动。
- () 7、系统的任何自发过程, 其熵总是增加的。
- () 8、对于任一反应, 其反应级数越大, 则反应速率越大。
- () 9、在同一温度和压力下, 一定量的某物质的熵值 $S(\text{g}) > S(\text{l}) > S(\text{s})$ 。
- () 10、所有气体单质的标准摩尔生成自由能都为零。

二、选择题 (在下列各题中, 从 A、B、C、D 四个备选答案中选出符合题意的答案, 并将其代码填入括号内)

(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 下面表述正确的是 ()。

- (A) 准确度是保证精密度的前提
- (B) 准确度是表示测定结果相互接近的程度
- (C) 做对照试验的目的是为了检验系统误差是否存在
- (D) 系统误差可以通过多次平行实验得以减免



2. 在滴定分析中出现的下列情况, 哪种会导致系统误差 ()。
- (1) 称量时试样吸收了空气中的水分; (2) 滴定管读数时, 最后一位数字估测不准;
(3) 滴定时有液滴溅出; (4) 砝码有腐蚀
- (A) (1) (2) (B) (1) (3) (C) (2) (4) (D) (1) (4)
3. 在标准态时, 某反应 $aA(g) + bB(g) \rightarrow cC(g)$, 在任意温度下均能自发进行, 则该反应的 ()。
- (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) $\Delta_r H_m^\ominus > 0, \Delta_r S_m^\ominus > 0$ (D) $\Delta_r H_m^\ominus > 0, \Delta_r S_m^\ominus < 0$
4. 反应 $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$, 在 298K 时, $\Delta_r H_m^\ominus = 178.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\ominus = 159.0 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 则下列判断中正确的是 ()。
- (A) 因为此反应是吸热的, 故在任何条件下均不能自发进行;
(B) 因为是熵增的, 在 298K 时可自发进行;
(C) 此反应在 298K、标准态时不能自发进行, 但当温度升高到一定值时, 可自发进行;
(D) 若降低温度, 该反应可自发进行。
5. 对于反应: $[Al(H_2O)_6]^{3+} + H_2O \rightleftharpoons [Al(OH)(H_2O)_5]^{2+} + H_3O^+$, 正确的叙述是 ()。
- (A) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ 是碱, H_3O^+ 是它的共轭酸
(B) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ 是碱, H_2O 是它的共轭酸
(C) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ 是酸, $[Al(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ 是它的共轭碱
(D) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ 是酸, H_2O 是它的共轭碱
6. 下列各物质中, $\Delta_r H_m^\ominus$ 不为零的是 ()。
- (A) C(石墨) (B) P(红磷) (C) $Cl_2(g)$ (D) Ne(g)
7. 有下列溶液:
- (1) $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液;
(2) $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 与等体积等浓度的 NaOH 溶液混合;
(3) $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 与等体积等浓度的 HCl 溶液混合;
(4) $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 与等体积等浓度的 NaAc 溶液混合。
- 其 pH 值排列顺序正确的是 ()。
- (A) (1)>(2)>(3)>(4) (B) (1)>(3)>(2)>(4) (C) (4)>(3)>(2)>(1) (D) (2)>(4)>(1)>(3)
8. 某温度下, $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的弱酸 HA, 平衡时的解离度为 20%, 则该弱酸的 K_a^\ominus 值为 ()。
- (A) 2.10×10^{-3} (B) 2.0×10^{-5} (C) 5.0×10^{-4} (D) 4.0×10^{-4}
9. 根据酸碱质子理论, 下列叙述中错误的是 ()。
- (A) 同一种物质既可作为酸又可作为碱的为两性物质
(B) 质子理论适用于水溶液和一切非水溶液
(C) 化合物中没有盐的概念
(D) 酸可以是中性分子和阴离子、阳离子
10. $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元弱碱 ($K_b^\ominus = 1.0 \times 10^{-8}$) 溶液与等体积水混合后, 溶液的 pH 值为 ()。
- (A) 8.70 (B) 8.85 (C) 9.35 (D) 10.50。



三、填充题 (根据题意, 在下列各题的横线处, 填上正确的文字, 符号或数值)
(本大题分 15 小题, 每空 1 分, 共 30 分)

- $2.187 \times 0.854 + 9.6 \times 10^{-5} - 0.0326 \times 0.00814 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 在 25°C 和相同的初始压力下, 将 $0.32 \text{ mol N}_2(\text{g})$ 和 $0.18 \text{ mol O}_2(\text{g})$ 充入某真空容器中, 混合气体的总压力为 150 kPa , 则分压力 $p(\text{N}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$, $p(\text{O}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}$ 。
- 反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ 。若升高温度, 下列物理量如何变化 (填增大、减小、不变), 正反应速率 $\underline{\hspace{2cm}}$, 逆反应速率 $\underline{\hspace{2cm}}$, 标准平衡常数 $K^\ominus \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 某气缸中有气体 1.20 L , 在 197.3 kPa 下, 气体从环境吸收了 $8.00 \times 10^2 \text{ J}$ 的热量, 在恒温恒压下体积膨胀到 1.50 L 。根据热力学第一定律, 体积功 $W = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$, 系统的热力学能变化 $\Delta U = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$ 。
- 根据酸碱质子理论, 下列物质中: HPO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 H_2O 、 CO_3^{2-} , 既可作为酸又可作为碱的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 在一定温度下, 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 $K^\ominus = 5.0$; 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 $K^\ominus = \underline{\hspace{2cm}}$; 反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $K^\ominus = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 已知某三元酸 H_3A 的 $K_{a1}^\ominus = 1.0 \times 10^{-2}$, $K_{a2}^\ominus = 1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a3}^\ominus = 1.0 \times 10^{-12}$ 。其在 $\text{pH} = 1.00$ 的溶液中的主要存在形式是 $\underline{\hspace{2cm}}$; 在 $\text{pH} = 9.50$ 的溶液中的主要存在形式是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 对于反应 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$, 其速率方程式 $v = k[\text{c}(\text{A})]^2[\text{c}(\text{B})]^{3/2}$, 则对 A 而言, 反应级数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 总反应级数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ 水溶液的质子条件式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 一元弱碱能够被强酸直接准确滴定的条件是 $\underline{\hspace{2cm}}$; 弱碱的浓度越大, 滴定突越范围越 $\underline{\hspace{2cm}}$, 弱碱的 K_b^\ominus 越大, 滴定突越范围越 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 已知 298K 时, $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 某一元弱酸溶液的 $\text{pH} = 3.00$, 则该酸的 K_a^\ominus 为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 当把该溶液稀释, 则其 pH 值将变 $\underline{\hspace{2cm}}$; 解离度将变 $\underline{\hspace{2cm}}$; K_a^\ominus 将 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 影响反应速率常数的因素有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液的 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ (已知 H_2CO_3 的 $K_{a1}^\ominus = 10^{-6.35}$, $K_{a2}^\ominus = 10^{-10.25}$)。
- 酸碱指示剂的变色原理 $\underline{\hspace{2cm}}$, 它的理论变色范围 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 已知反应: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 其 523K 时 $K^\ominus = 2.33 \times 10^{-3}$; 548K 时 $K^\ominus = 5.42 \times 10^{-4}$ 。该反应是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 热反应, 当温度升高时, 平衡向 $\underline{\hspace{2cm}}$ 方向移动。



四、计算题 (本大题共 4 小题, 总计 40 分)

1. (本小题 10 分)

在 250 °C 下, PCl_5 全部气化并部分解离为 PCl_3 和 Cl_2 。将 2.98 g PCl_5 置于 1.00L 容器中, 在 250 °C 下测定其总压为 113.5 kPa; 试计算 PCl_3 和 PCl_5 的分压及 PCl_5 分解反应的标准平衡常数 K^\ominus 。
(相对原子质量: P: 30.9, Cl: 35.5)。



2、(本小题 10 分)
将 50 mL $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 与 100 mL $0.45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 混合, 计算所得溶液的 pH 值
($K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$)。在上述混合溶液中再加入 50 mL $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl, 其 pH 值为多少?



3. (本小题 10 分)

已知 298K 时, $\Delta_f G_m^\ominus(\text{Zn}^{2+}) = -147.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f G_m^\ominus(\text{Fe}^{2+}) = -78.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。(1) 通过计算判断反应: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ (1) 在标准态、298K 时能否自发向右进行? (2) 反应的标准平衡常数 K^\ominus 为多少?



4、(本小题 10 分)

某溶液可能是 H_3PO_4 、 NaH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 中的一种或两种成分的混合溶液。取该溶液 25.00 ml，用甲基橙作指示剂，用 $0.1000 \text{ mol L}^{-1}$ 的 NaOH 标准溶液滴定，终点时消耗 15.08 ml。另取该混合溶液 25.00 ml，以酚酞做指示剂进行滴定，终点时用去 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液 38.40 ml。判断该混合溶液的组成并计算各组分的浓度。

