

《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	二	二	三	四	总分
得分					

一、判断题 (每题 1 分, 共 15 分)

- () 1. 要量取 50 mL 的乙醇, 采用 20 mL 的量筒量取了三次, 最大绝对误差为 0.1 mL。
- () 2. 乙酸稀释一倍, 溶液中 $[H^+]$ 就减为原来的 1/2。
- () 3. pH=6.42 的有效数字为二位。
- () 4. 分析结果精密度好, 准确度不一定高。
- () 5. 一定压力下相同体积的不同气体含有相同数目的分子。
- () 6. 组分气体的分体积等于组分气体单独存在并具有与混合气体相同温度和压力时所占有的体积。
- () 7. 系统始态的压力与终态的压力相同的过程称为等压过程。
- () 8. 在升高温度的时候, 放热反应均能自发进行。
- () 9. 系统的任何自发过程中, 其熵总是增加的。
- () 10. 化学反应达到平衡后, 外界条件不变时, 正、逆反应速度均不发生变化。
- () 11. 非基元反应中反应物浓度或分压增大, 反应速率不一定增大。
- () 12. 可逆反应中, 吸热反应的活化能总是大于放热反应的活化能。
- () 13. 正催化剂加快正反应速率, 抑制逆反应的速率。
- () 14. 改变平衡系统的任一条件, 平衡就向能减弱这种改变的方向移动。
- () 15. K_a^\ominus 随温度发生变化, 与溶液中酸或碱的浓度无关。

二、选择题 (每题 2 分, 共 30 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案															

1. 下列有关随机误差的论述中不正确的是
 - (A) 随机误差是由一些不确定的偶然因素造成的;
 - (B) 随机误差出现正误差和负误差的机会均等;
 - (C) 随机误差在分析中是不可避免的;
 - (D) 随机误差具有单向性。
2. 反应 $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$ 的 $K_c = 1.86$ 。若将 3 mol H_2 , 4 mol Br_2 和 5 mol HBr 放在 10 dm³ 烧瓶中, 则
 - (A) 反应将向生成更多的 HBr 方向进行
 - (B) 反应向消耗 H_2 的方向进行
 - (C) 反应已经达到平衡
 - (D) 反应向生成更多 Br_2 的方向进行
3. 混合气体中, 某组分的分体积是指
 - (A) 相同温度下, 该组分气体所占的体积;
 - (B) 该组分气体在 298.15K 时所占有的体积;
 - (C) 相同温度下, 该组分气体在标准压力时所占有的体积;
 - (D) 该组分气体单独存在且具有与混合气体相同温度和压力时所占有的体积。
4. 反应 $A+B \rightarrow C$, 其速率方程式 $v = k[A]^2[B]^2$, 该反应对 A 的反应级数和总反应级数分别为
 - (A) 1, 2
 - (B) 2, 2
 - (C) 1.5, 2
 - (D) 1.5, 3.5
5. 反应速率常数 k 是
 - (A) 量纲为 1 的常数;
 - (B) 量纲为 $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ 的常数;
 - (C) 量纲为 $mol^2 \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ 的常数;
 - (D) 量纲与反应级数相关的常数。

6. 不影响反应速率常数的因素是。
 (A)反应活化能 (B)反应温度 (C)催化剂 (D)反应物浓度。
7. 弱电解质溶液稀释时, 解离度将。
 (A)减少 (B)增加 (C)不变 (D)不能判断。
8. 已知 298K 时,。
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -92.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -176.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 则 $\Delta_r H_m^\ominus(\text{NH}_4\text{Cl, s})$ 为。
 (A) $314.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $-314.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (C) $628.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $-628.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
9. 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 在 30.4MPa、500℃ 时的 $K^\ominus = 7.8 \times 10^{-5}$; 则在此条件下, 反应。
 $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g})$ 的 $K^\ominus =$ 。
 (A) 1.1×10^2 (B) 8.8×10^{-3} (C) 7.8×10^{-5} (D) 1.3×10^4
10. 下列各酸碱对中, 属于共轭酸碱对的是。
 (A) H_2CO_3 — CO_3^{2-} (B) H_3O^+ — OH^-
 (C) HPO_4^{2-} — PO_4^{3-} (D) $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}$ — $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
11. 酸碱滴定中选择指示剂的原则是。
 (A)指示剂的变色范围与化学计量点完全相符;
 (B)指示剂应在 pH=7.00 时变色;
 (C)指示剂的变色范围应全部落在 pH 突跃范围之内;
 (D)指示剂的变色范围应全部或部分落在 pH 突跃范围之内。
12. 在 23℃ 时, 一金属捕集器中充有 N_2 和 CF_3COOF 的气体混合物, 压力为 5.80kPa, CF_3COOF 经放电分解为 CF_4 和 CO_2 , 此时压力为 7.76kPa, 则 CF_3COOF 的起始分压为。
 (A) 3.92kPa (B) 0.99kPa (C) 1.96kPa (D) 6.78kPa
13. 根据酸碱质子理论, 对于反应 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 来说, 下列各组物质都是酸的是。
 (A) NaH_2PO_4 和 NaHSO_4 ; (B) H_3PO_4 和 Na_2SO_4 ;
 (C) NaHSO_4 和 H_3PO_4 ; (D) Na_2HPO_4 和 Na_2SO_4 。
14. $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 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
15. 已知 $K_a^\ominus(\text{HAc}) = 1.75 \times 10^{-5}$ 。将 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液与等体积 NaAc 溶液混合, 若混合溶液的 pH=4.05, 则 NaAc 溶液的浓度应为 ()。
 (A) 2.56 (B) 0.098 (C) 1.28 (D) 0.049

三、填空题 (每空 1 分, 共 25 分)

1. $\frac{0.0432 \times 7.5 \times 2.12 \times 10^2}{0.00622} =$; $7.9936 \div 0.9967 - 5.02 =$ 。
2. 在分析过程中, 下列情况各造成何种 (系统、偶然) 误差。(1) 称量过程中天平零点略有变动 ; (2) 分析试剂中含有微量待测组分 ; (3) 读取滴定管读数时, 最后一位数值估读不准 ; (4) 某分析方法本身不够完善或有缺陷 。
3. NH_4CN 质子条件为 。
4. 根据酸碱质子理论, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的共轭碱是 。
5. 在弱酸溶液中加入水, 弱酸的解离度变 , pH 值变 ; 在 NH_4Cl 溶液中, 加入 HAc , 则此盐的水解度变 , pH 值变 。
6. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2CO_3 溶液中存在的离子和分子有 ; 其溶液中离子 (除 OH^- 外) 的浓度由大到小的次序为 。

7. 滴定分析中, 一般利用指示剂颜色的突变来判断化学计量点的到达, 在指示剂变色时停止滴定。这一点称为_____。

8. 定量分析中基准物质的要求是_____。

9. 两种气体 X 与 Y 刚混合时, $p(X)=20.0\text{kPa}$, $p(Y)=50.0\text{kPa}$; 反应 $Y(g) \rightleftharpoons 3X(g)$ 的 $K^\ominus = 8.2 \times 10^9$, 则反应商 $J =$ _____, 反应向_____方向进行。

10. 当升高温度时, 可使吸热反应速率_____; 使放热反应速率_____。

11. 某反应 $A+B \rightarrow C$, 实验测得有关数据如下:

$c(A)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(B)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$v/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
0.030	0.030	0.3×10^{-4}
0.060	0.060	1.2×10^{-4}
0.060	0.090	1.8×10^{-4}

该反应的速率方程式为_____;

反应的速率系数为_____。

四、计算题 (本大题共 4 小题, 总计 30 分)

1. (7 分) 在一定压力 p 和温度 298.2K 的条件下, $1\text{mol C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$ 完全燃烧时所做的功是多少? 设体系中气体服从理想气体行为。反应式如下所示:



2. (7分) 375 K 时, 反应: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ $K^\ominus = 2.4$ ✓

6.7 g SO_2Cl_2 装入 1.00 dm³ 封闭烧瓶, 升温至 375 K, 如 SO_2Cl_2 没有解离, 其压力是多少? 平衡时 SO_2 、 Cl_2 和 SO_2Cl_2 分压又各是多少? (相对原子质量: S 32, Cl 35.5) ✓

3. (6分) 将 2.0 cm³ 0.10 mol·dm⁻³ HCl 加入 48.0 cm³ 水中配成溶液, 测得该溶液的 pH 与某弱酸 HA ($K_a^\ominus = 4.0 \times 10^{-5}$) 的溶液的 pH 完全相同。✓

(1) 求弱酸 HA 的浓度是多少? ✓

(2) 若 NaA 溶液的 pH=9.00, 则此溶液的浓度是多少? ✓

4. (10 分) 某实验室提纯了某一元弱酸 (HA), 用滴定法来分析其性质, 称取此试样 1.250 g, 加水 50.0 mL 使其溶解, 然后用 0.09000 mol/L 的 NaOH 标准溶液滴定到化学计量点, 用去 NaOH 溶液 41.20 mL。在滴定过程中发现, 当加入 8.24 mL 的 NaOH 溶液时, 溶液的 pH 值为 4.30。求 (1) HA 的相对分子量; (2) HA 的 K_a^\ominus ; (3) 计算化学计量点时的 pH 值; (4) 应选用何种指示剂。