

兰州一中 2018-2019-1 学期高二年级期中考试试题

化 学

说明：本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。满分 100 分，考试时间 100 分钟。
答案写在答题卡上，交卷时只交答题卡。

可能用到的原子量：H—1，C—12，N—14，O—16，Na—23，S—32。

第 I 卷（选择题）

1. 常温下，下列说法不正确的是()

- A. 物质的量浓度相同的 NaOH 溶液和氨水： $c(\text{Na}^+) > c(\text{NH}_4^+)$
- B. pH=3 的盐酸和 pH=11 的氨水混合后 pH>7，说明氨水是弱电解质
- C. 将相同体积相同物质的量浓度的 NaOH 溶液和醋酸溶液混合后呈碱性，说明醋酸是弱电解质
- D. 物质的量浓度相同的盐酸和醋酸溶液，前者 $c(\text{OH}^-)$ 更小

2. 下列有关反应热的叙述正确的是()

- A. $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g}) + \text{W}(\text{s})$ $\Delta H > 0$ ，恒温恒容条件下达到平衡后加入 X，上述反应的 ΔH 增大
- B. $\text{C}(\text{s, 石墨}) = \text{C}(\text{s, 金刚石})$ $\Delta H = +1.9 \text{ kJ/mol}$ ，说明金刚石比石墨稳定
- C. 已知 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ ΔH_1 ， $\text{C}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g})$ ΔH_2 ，则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$
- D. 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -483.6 \text{ kJ/mol}$ ，则氢气的燃烧热为 241.8 kJ/mol

3. 通过以下反应均可获取 H_2 ，下列有关说法正确的是()

- ①太阳光催化分解水制氢： $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H_1 = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ②焦炭与水反应制氢： $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ③甲烷与水反应制氢： $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_3 = +206.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- A. 反应①中电能转化为化学能
- B. 反应②为放热反应
- C. 反应③使用催化剂， ΔH_3 减小
- D. 反应 $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = +74.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

4. 下列说法中正确的是()

- A. 加水稀释 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 溶液，溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小
- B. 室温时， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的某一元酸 HA 在水中有 0.1% 发生电离，则该溶液的 pH=4
- C. 氨水加水稀释后，溶液中 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})/c(\text{NH}_4^+)$ 的值增大
- D. 常温下，pH 均为 5 的盐酸与氯化铵溶液中，水的电离程度相同

5. 在燃烧 2.24 L（标准状况）CO 与 O_2 的混合气体时，放出 11.32 kJ 的热量，最后产物的密度为原来气体密度的 1.25 倍，则 CO 的燃烧热为()

- A. $283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $-566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. 把 0.6 mol X 气体和 0.4 mol Y 气体混合于 2 L 的密闭容器中，使它们发生如下反应

$3\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons n\text{Z}(\text{g}) + 2\text{W}(\text{g})$ ，5 min 末已生成 0.2 mol W，若测知以 Z 表示的平均反应速率为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，则 n 是()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

7. 一定温度下, 在三个容积均为 1.0 L 的恒容密闭容器中发生反应:

$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是()

容器编号	温度/K	物质的起始浓度/mol/L			物质的平衡浓度/mol/L
		$c(\text{CH}_3\text{OH})$	$c(\text{CO})$	$c(\text{CH}_3\text{COOH})$	$c(\text{CH}_3\text{COOH})$
I	530	0.50	0.50	0	0.40
II	530	0.20	0.20	0.40	
III	510	0	0	0.50	

A. 达平衡时, 容器 I 与容器 II 中的总压强之比为 3 : 4

B. 达平衡时, 容器 II 中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{OH})}$ 比容器 I 中的小

C. 达平衡时, 容器 III 中的正反应速率比容器 I 中的大

D. 达平衡时, 容器 I 中 CH_3OH 转化率与容器 III 中 CH_3COOH 转化率之和小于 1

8. 已知 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta H = -197 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 向同温、同体积的三个密闭容器中分别充入气体: (甲) 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 ; (乙) 1 mol SO_2 和 0.5 mol O_2 ; (丙) 2 mol SO_3 恒温、恒容下反应达平衡时, 下列关系一定正确的是

A. 若 $c(\text{SO}_2)$ 与 $c(\text{O}_2)$ 之比为 k , 则: $k(\text{甲}) = k(\text{丙}) > k(\text{乙})$

B. 反应放出或吸收热量的数值 Q : $Q(\text{甲}) = Q(\text{丙}) > 2Q(\text{乙})$

C. 容器内压强 p : $p(\text{甲}) = p(\text{丙}) > 2p(\text{乙})$

D. SO_3 的质量 m : $m(\text{甲}) = m(\text{丙}) > 2m(\text{乙})$

9. 某温度下, 体积一定的密闭容器中发生如下可逆反应: $2\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Z}(\text{g}) \Delta H = Q \text{ kJ/mol}$, 下列说法正确的是()

A. 消耗 2 mol X 同时生成 3 mol Z, 说明达到了平衡状态

B. 加入少量的 Y 正反应速率加快

C. 气体的密度不变时, 说明达到了平衡状态

D. 加入少量的 X, Q 变大

10. 已知(1) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_3 = c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(4) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_4 = d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

下列关系式中正确的是()

A. $a < c < 0$

B. $b > d > 0$

C. $2a = b < 0$

D. $2c = d > 0$

11. 现将 2 mol 气体 A 与 1 mol 气体 B 充入一个体积不变的容器内, 发生反应: $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + 3\text{D} + 4\text{E}$, 达到平衡后气体 A 的浓度减少一半, 发现少量液滴生成, 在相同的温度下测得反应前后压强分别为 $6.06 \times 10^6 \text{ Pa}$ 和 $8.08 \times 10^6 \text{ Pa}$, 又测得反应共放出热量 $Q \text{ kJ}$, 下列说法正确的是()

A. 该反应在任何温度下都可自发进行

B. 在上述平衡体系中再加入 1 mol A 和 0.5 mol B, 平衡正向移动, A 的转化率增大

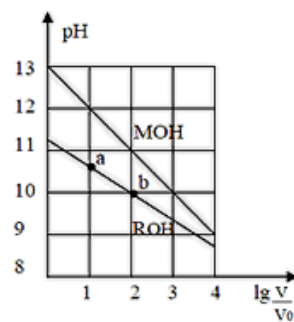
C. 该反应的热化学方程式为 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + 3\text{D}(\text{l}) + 4\text{E}(\text{g}) \Delta H = -Q \text{ kJ/mol}$

D. 上述反应达到平衡后, 其他的条件不变的情况下, 升高温度, 压强一定增大

12. 常温下, 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和醋酸, 下列说法正确的是()

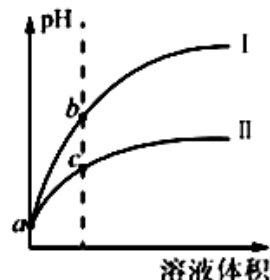
- A. 两种溶液的 pH: 盐酸大于醋酸
- B. 用相同浓度的 NaOH 溶液分别与等体积的盐酸和醋酸溶液恰好反应完全, 盐酸消耗的 NaOH 溶液体积多
- C. 向醋酸中加入等物质的量的 NaO, 溶液呈碱性, 且溶液中 $\frac{c(\text{Na}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)} > 1$
- D. 两种溶液中水电离出的氢离子: 盐酸大于醋酸

13. 室温下, 浓度均为 0.10 mol/L , 体积均为 V_0 的 MOH 和 ROH 溶液, 分别加水稀释至体积 V , pH 随 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的变化如图所示。下列叙述正确的是()



- A. 稀释前两溶液的 K_a : MOH 溶液 $>$ ROH 溶液
- B. ROH 的电离程度: b 点小于 a 点
- C. 两溶液在稀释过程中, $c(\text{H}^+)$ 均逐渐减少
- D. 当 $\lg \frac{V}{V_0} = 2$ 时, 若两溶液同时升高温度, 则 $\frac{c(\text{R}^+)}{c(\text{M}^+)}$ 增大

14. 已知常温时 HClO 的 $K_a = 3.0 \times 10^{-8}$, HF 的 $K_a = 3.5 \times 10^{-4}$ 。现将 pH 和体积都相同的次氯酸和氢氟酸溶液分别加蒸馏水稀释, pH 随溶液体积的变化如图所示。下列叙述正确的是()



- A. 曲线 I 为次氯酸稀释时 pH 变化曲线
- B. 取 a 点的两种酸溶液, 中和相同体积、相同浓度的 NaOH 溶液, 消耗次氯酸的体积较小
- C. a 点时, 若都加入相同大小的锌粒, 此时与氢氟酸反应的速率大
- D. b 点溶液中水的电离程度比 c 点溶液中水的电离程度小

15. 化学反应进行的方向和限度是化学反应原理所要研究的两个重要问题, 下列有关化学反应进行的方向和限度的说法中正确的是()

- A. $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g})$, 平衡时 A 的浓度等于 0.5 mol/L , 将容器体积扩大一倍, 达到新的平衡后 A 的浓度变为 0.3 mol/L , 则计量数 $m+n < p$
- B. 将一定量纯净的氨基甲酸铵置于密闭真空恒容容器中, 在恒定温度下使其达到分解平衡: $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 则 CO_2 的体积分数不变能作为平衡判断的依据
- C. 对于反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$, 起始充入等物质的量的 A 和 B, 达到平衡时 A 的体积分数为 $n\%$, 此时若压缩容器体积, 则 A 的体积分数不变
- D. $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 在常温下能自发进行, 则该反应的 $\Delta H > 0$

16. 已知液氨的性质与水相似。T °C 时, $\text{NH}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$, NH_4^+ 的平衡浓度为 $1 \times 10^{-15} \text{ mol/L}$, 则下列说法中正确的是()

- A. 在此温度下液氨的离子积为 1×10^{-17}
- B. 在液氨中放入金属钠, 可生成 NaNH_2
- C. 恒温下, 在液氨中加入 NH_4Cl , 可使液氨的离子积减小
- D. 降温, 可使液氨电离平衡逆向移动, 且 $c(\text{NH}_4^+) < c(\text{NH}_2^-)$

17. 常温下, $K_a(\text{HCOOH}) = 1.77 \times 10^{-4}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.75 \times 10^{-5}$, 下列说法正确的是()

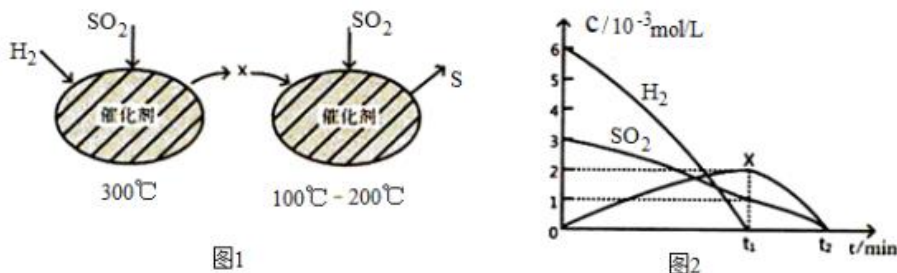
- A. 相同体积 pH 均为 3 的 HCOOH 和 CH_3COOH 溶液, 中和 NaOH 的能力相同

第 II 卷 (非选择题)

23. (9 分) SO_2 是危害最为严重的大气污染物之一, SO_2 的含量是衡量大气污染的一个重要指标。工业上常采用催化还原法或吸收法处理 SO_2 。催化还原 SO_2 不仅可以消除 SO_2 污染, 而且可得到有价值的单质 S。

(1) 在复合组分催化剂作用下, CH_4 可使 SO_2 转化为 S, 同时生成 CO_2 和 H_2O 。已知 CH_4 和 S 的燃烧热分别为 890.3 kJ/mol 和 297.2 kJ/mol , CH_4 和 SO_2 反应的热化学方程式为_____。

(2) 用 H_2 还原 SO_2 生成 S 的反应分两步完成, 如图 1 所示, 该过程中相关物质的物质的量浓度随时间的变化关系如图 2 所示:



① 分析可知 X 为_____ (写化学式), $0 \sim t_1$ 时间段的温度为_____, $0 \sim t_1$ 时间段用 SO_2 表示的化学反应速率为_____。

② 总反应的化学方程式为_____。

24. (18 分) 已知 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) \Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} (a > 0)$, 在一个有催化剂、固定容积的容器中加入 2 mol A 和 1 mol B , 在 500°C 时充分反应达到平衡后 C 的浓度为 $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 放出热量 $b \text{ kJ}$ 。请回答下列问题:

(1) a _____ b (填“>”、“=”或“<”)。

(2) 下表为不同温度下反应的平衡常数。由此可推知, 表中 T_1 _____ T_2 (填“>”、“<”或“=”)。

T/K	T_1	T_2	T_3
K	1.00×10^7	2.54×10^5	1.88×10^3

若在原来的容器中, 只加入 2 mol C , 500°C 时充分反应达到平衡后, 吸收热量 $c \text{ kJ}$, 则 C 的浓度 _____ $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (填“>”、“=”或“<”), a 、 b 、 c 之间满足何种关系? _____ (用代数式表示)

(3) 在相同条件下要想得到 $2a \text{ kJ}$ 热量, 加入各物质的物质的量可能是_____ (填字母)。

- A. 4 mol A 和 2 mol B B. 4 mol A 、 2 mol B 和 2 mol C
C. 4 mol A 和 4 mol B D. 6 mol A 和 4 mol B

(4) 能使该反应的反应速率增大, 且平衡向正反应方向移动的是_____ (填字母)。

- A. 及时分离出 C 气体 B. 适当升高温度 C. 增大 B 的浓度 D. 选择高效的催化剂

(5) 若将上述容器改为恒压容器 (反应前体积相同), 起始时加入 2 mol A 和 1 mol B , 500°C 时充分反应达到平衡后, 放出热量 $d \text{ kJ}$, 则 d _____ b (填“>”、“=”或“<”), 理由是_____。

(6) 在一定温度下, 在一个容积不变的容器中通入 2 mol A 和 1 mol B 及适量固体催化剂, 使反应达到平衡。保持同一反应温度, 在相同容器中, 将起始物质改为 4 mol A 和 2 mol B , 则平衡时 A 的转化率_____ (填“不变”、“变大”、“变小”或“不能确定”)。

25. (14 分) I. 已知醋酸和盐酸是日常生活中极为常见的酸, 在一定条件下, CH_3COOH 溶液中存在电离平衡: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \Delta H > 0$ 。

(1) 常温下, 在 $\text{pH} = 5$ 的稀醋酸溶液中, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) =$ _____ (不必化简)。

下列方法中, 可以使 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 的电离程度增大的是_____。

- a. 加入少量 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀盐酸
 b. 加热 CH_3COOH 溶液
 c. 加水稀释至 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 d. 加入少量冰醋酸
 e. 加入少量氯化钠固体
 f. 加入少量 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液

(2) 将等质量的锌投入等体积且 pH 均等于 3 的醋酸和盐酸溶液中, 经过充分反应后, 发现只在一种溶液中有锌粉剩余, 则生成氢气的体积: $V(\text{盐酸})$ _____ $V(\text{醋酸})$, 反应的最初速率为: $v(\text{盐酸})$ _____ $v(\text{醋酸})$ 。(填写“>”、“<”或“=”)

(3) 已知: 90°C 时, 水的离子积常数为 $K_w = 3.8 \times 10^{-13}$, 在此温度下, 将 pH=3 的盐酸和 pH=11 的氢氧化钠溶液等体积混合, 则混合溶液中的 $c(\text{H}^+) =$ _____ mol/L (保留三位有效数字)。

II. (1) 常温下, 已知 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 一元酸 HA 溶液中 $c(\text{OH}^-)/c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-8}$ 。常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液的 pH = _____;

(2) 常温下, 向 pH=a 的氨水中加入等体积盐酸时, 溶液呈中性, 则此盐酸的 pH _____ (14-a) (填写“>”、“<”或“=”)。

26. (15 分) 实验题

I. 现代传感信息技术在化学实验中有广泛的应用。某小组用传感技术测定喷泉实验中的压强变化来认识喷泉实验的原理(如图 1 所示), 并测定电离平衡常数 K_b 。

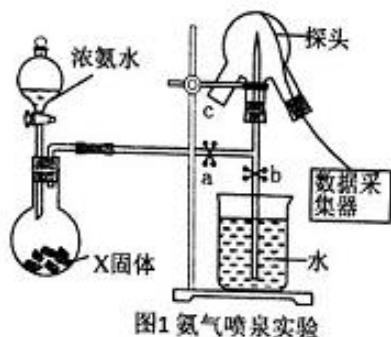


图1 氨气喷泉实验

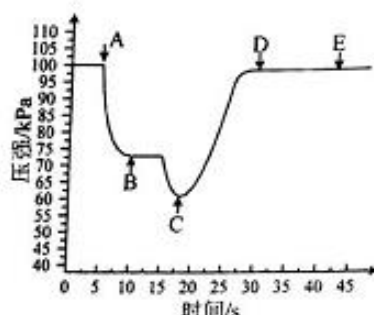


图2 喷泉实验中瓶内压强变化曲线

(1) 实验室可用浓氨水和 X 固体制取 NH_3 , X 固体可以是_____。

- A. 生石灰 B. 无水氯化钙 C. 五氧化二磷 D. 碱石灰

(2) 检验三颈瓶集满 NH_3 的方法是: _____。

(3) 关闭 a, 将带有装满水的胶头滴管的橡皮塞塞紧 c 口, _____, 引发喷泉实验, 电脑绘制三颈瓶内气压变化曲线如图 2 所示。图 2 中_____点时喷泉最剧烈。

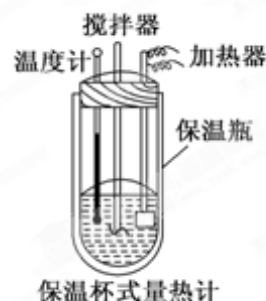
(4) 量取收集到的氨水 20.00 mL , 测得 $\text{pH} = 11.0$ 。不断滴加 0.05000 mol/L 盐酸, 当盐酸体积为 22.50 mL 时恰好完全反应。计算 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离平衡常数 K_b 的近似值, $K_b \approx$ _____。

II. 已知 $1 \text{ mol SO}_2(\text{g})$ 氧化为 1 mol SO_3 的 $\Delta H = -99 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 请回答下列问题:

(1) 已知单质硫的燃烧热为 $296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 计算由 $\text{S}(\text{s})$ 生成 $3 \text{ mol SO}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____。

(2) 在量热计中(如图)将 $100 \text{ mL } 0.50 \text{ mol/L}$ 的 CH_3COOH 溶液与 $100 \text{ mL } 0.55 \text{ mol/L NaOH}$ 溶液混合, 温度从 298.0 K 升高到 300.7 K 。已知量热计的热容常数(量热计各部件每升高 1 K 所需要的热量)是 150.5 J/K , 溶液密度均为 1 g/mL , 生成溶液的比热容 $c = 4.184 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 。则 CH_3COOH 的中和热 $\Delta H =$ _____。

(3) CH_3COOH 的中和热的文献值为 -56.1 kJ/mol , 你认为(1)中测得的实验值偏差可能的原因是(填二点)_____。



保温杯式量热计