

贵州师范学院普通高等教育 2012—2013 学年度第一学期  
《无机与分析化学》期末考试试卷 A 卷 (闭)

命题教师: 罗绪强 命题教研室: 环境教研室  
学院: 地理与旅游 专业: 农资环 层次: 本科 年级: 12 班级:  
姓名: 学号: 考试日期: 年 月 日

题号	一	二	三	四	五	总分
分值	30	16	9	15	30	100
得分	22	12	8	5	17.5	64.5

评卷人	得分
罗绪强	22

一、不定项选择题: 本大题共 15 个小题, 每小题 2 分, 共 30 分, 错选、多选、漏选均不给分。请把答案直接填在题中括弧内。

21. 对于一个化学反应来说, 下列说法正确的是 (B)。  
A. 放热越多, 反应速率越快。 B. 活化能越小, 反应速率越快。  
C. 平衡常数越大, 反应速率越快。 D.  $\Delta_r G_m^\ominus$  越大, 反应速率越快。
22. 金刚石的燃烧热为  $-395.4 \text{ kJ/mol}$ , 石墨的燃烧热为  $-393.5 \text{ kJ/mol}$ , 由石墨生成金刚石的效应是 (A)。  
A.  $1.9 \text{ kJ}$  B.  $-1.9 \text{ kJ}$  C.  $-395.4 \text{ kJ}$  D.  $-393.5 \text{ kJ}$
23. 已知反应: (1)  $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$  的标准平衡常数为  $K_1^\ominus$ ;  
(2)  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s})$  的标准平衡常数为  $K_2^\ominus$ ; 则反应:  
(3)  $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s})$  的标准平衡常数  $K_3^\ominus$  为 (A)。  
A.  $K_3^\ominus = K_1^\ominus, K_2^\ominus$  B.  $K_3^\ominus = K_1^\ominus / K_2^\ominus$  C.  $K_3^\ominus = K_1^\ominus \cdot K_2^\ominus$  D. 不能判断
24. 下面哪一种方法不属于减小系统误差的方法 (D)。  
A. 做对照实验 B. 校正仪器 C. 做空白实验 D. 增加平行测定次数
25. 已知  $I_{\text{Fe}^{3+}/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0.005585 \text{ g/ml}$ ,  $M_{\text{Fe}} = 55.85 \text{ g/mol}$ , 则  $c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$  为 (B)  $\text{mol/L}$ 。  
A.  $1/6$  B.  $0.1/6$  C.  $0.1$  D.  $6$
26. 有一含  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  和  $\text{O}_2$  的混合气体, 其中  $\text{N}_2$  体积分数为 20%, 分压为  $20.26 \text{ kPa}$ , 则混合气体的总压为 (A)。

A.  $101.3 \text{ kPa}$  B.  $10.13 \text{ kPa}$  C.  $30.39 \text{ kPa}$  D.  $50.65 \text{ kPa}$

27. 下列说法正确的是 (D)。  
A. 溶胶可稳定存在一段时间, 因此是热力学稳定体系  
B. 从外观看, 真溶液与溶胶无什么区别, 因此溶胶是单相体系  
C. 溶胶和高分子溶液同属于胶体分散系, 因此两者具有完全相同的性质。  
D. 溶胶是高度分散的多相体系, 是热力学不稳定体系
28. 已知  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$   $\Delta_r H_m^\ominus(298\text{K}) = -114.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 $\Delta_r H_m^\ominus(\text{NO}_2, \text{g}, 298\text{K}) = 33.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $\Delta_r H_m^\ominus(\text{NO}, \text{g}, 298\text{K}) / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  为 (A)。  
A.  $90.4$  B.  $147.6$  C.  $-90.4$  D.  $-147.6$
29. 下列各反应中, 哪个反应的  $\Delta_r H_m^\ominus$  和  $\Delta_r G_m^\ominus$  的数值最接近 (C)。  
A.  $\text{CCl}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{HCl}(\text{g})$   
B.  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{CaCO}_3(\text{s})$   
C.  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) = \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$   
D.  $\text{Na}(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
210. 向一反应体系中加入催化剂, 正反应的活化能降低了  $\Delta E_a$ , 逆反应的活化能降低了  $\Delta E_a'$ , 则 (A)。  
A.  $\Delta E_a = \Delta E_a'$  B.  $\Delta E_a > \Delta E_a'$  C.  $\Delta E_a < \Delta E_a'$  D. 无法判断其大小
011. 某弱酸的  $\text{pH} = 2.00$  则  $[\text{H}^+]$  的有效数字位数为 (C)。  
A. 1 位 B. 2 位 C. 3 位 D. 无有效数字
012. 在下列反应中,  $\Delta_r H_m^\ominus$  与产物的  $\Delta_r H_m^\ominus$  相同的是 (C)。  
A.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
B.  $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{NO}_2(\text{g})$   
C.  $\text{C}(\text{金刚石}) = \text{C}(\text{石墨})$   
D.  $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g})$
013. 下面论述正确的是 (A)。  
A. 精密度高, 准确度就高。

- B. 精密度高, 系统误差一定小。  
C. 准确度高, 不一定要求精密度高。  
D. 精密度是保证准确度的先决条件。

14. 浓度为  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的质子条件式是 (A)。

- A.  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$   
B.  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 1/2 c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$   
C.  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$   
D.  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) - c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

15. 可利用下列哪种方法区分真溶液和溶胶? (B)。

- A. 过滤 B. 丁铎尔效应 C. 比较颜色 D. 普通显微镜下观察

评卷人	得分
罗绪强	12

二、判断题: 本大题共 16 个小题, 每小题 1 分, 共 16 分。对的打“√”, 错的打“×”, 请把答案直接填在题中括弧内。

1.  $\Delta_f H_m^\circ(\text{C, 石墨}) = \Delta_f H_m^\circ(\text{CO}_2, \text{g})$ 。(√)  
2. 升高温度, 只能加快吸热反应, 对放热反应没有影响。(×)  
3. 稳定单质的  $\Delta_f H_m^\circ$ ,  $\Delta_f G_m^\circ$ ,  $\Delta_f C_p^\circ$ ,  $S_m^\circ$  均为零。(×)  
4. 误差分为两大类, 即系统误差和偶然误差。(√)  
5. 复杂反应的速率主要由最快的一步基元反应决定。(×)  
6. 在压力相同情况下,  $b=0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  甘油水溶液和  $b=0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  的葡萄糖水溶液, 有相同的沸点升高值。(√)  
7. 胶体分散系的分散质离子, 可以透过半透膜, 但不能通过滤纸。(√)  
8. 溶剂小分子总是从低渗溶液透过半透膜进入高渗溶液。(×)  
9. 不论功或热, 只要是体系得到能量,  $W$ 、 $Q$  为正值。(√)  
10. 没有过程就没有热和功, 所以热和功都不是状态函数。(√)  
11. 增加平行测量次数再取平均值, 可消除随机误差。(×)  
12. 一般的化学反应是等温等压或等温等容过程, 敞开体系。(√)

13. 状态函数改变量只与系统的始态和终态有关, 与变化的具体途径无关。(√)

14. 绝对误差相同的情况下, 测量值较大时, 测量结果的相对误差较大, 其准确度较低。(×)

15. 热力学能是状态函数, 其绝对值无法测定与计算。(√)

16. 共轭酸碱对的  $K_a^\circ \times K_b^\circ = K_w^\circ$ 。(√)

评卷人	得分
罗绪强	8

三、名词解释: 本大题共 3 个小题, 每小题 3 分, 共 9 分。

1. 基准物质

可直接配制或标定标准溶液浓度的物质。

2. 滴定度

指每毫升标准溶液 S 所相当的被识别组分 X 的质量。

3. 滴定终点 (ep)

指滴定过程中, 指示剂发生颜色变化的转折点。

评卷人	得分
罗绪强	15

四、简答题: 本大题共 3 个小题, 每小题 5 分, 共 15 分。

1. 请用稀溶液的“依数性”原理说明施肥过多会将农作物“烧死”。

答: 施肥过多, 土壤溶液的浓度增大, 其渗透压将大于植物体内细胞汁的渗透压。所以施肥过多会将农作物“烧死”。

2. 滴定分析对化学反应的要求?

答. (1) 具有确定的化学计量关系.  
(2) 必须有适当的方法确定滴定终点!

3. 什么是系统误差, 系统误差具有什么特点? 其来源有哪些?

五、计算题: 本大题共 3 个小题, 每小题 10 分, 共 30 分。

评卷人	得分
罗绪强	17.5

1. 1946 年, George Scatchard 用溶液的渗透压测定了牛血清蛋白的分子量, 他将 9.63g 蛋白质配成 1.00L 水溶液, 测得该溶液在 25°C 时的渗透压为 0.353kPa, 请计算牛血清蛋白的分子量。如果该溶液的密度近似为 1.00g · mL<sup>-1</sup>, 能否用凝固点下降的方法测定蛋白质的分子量? 为什么? ( $K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

解.  $\pi = CRT$

$$0.353 = \frac{w/M}{V} \times RT = \frac{9.63/M}{1} \times 8.314 \times 298$$

$$M = 6.7 \times 10^4$$

$$\text{不能, 因为 } c = b = \frac{9.63/6.7 \times 10^4}{1} = 1.4 \times 10^{-4} (\text{mol/L})$$

表明浓度太小.

$$\Delta t_f = 1.86 \times 1.4 \times 10^{-4} = 2.6 \times 10^{-4}$$

表明凝固点降低太小, 无法精确测定.

2. 分析铁矿中的铁的质量分数, 得到如下数据: 37.45, 37.20, 37.50, 37.30, 37.25

(%), 计算此结果的平均值、极差、平均偏差、标准偏差、变异系数。

解.  $\bar{x} = \frac{37.45 + 37.20 + 37.50 + 37.30 + 37.25}{5} \% = 37.34\%$

$$R = 37.50\% - 37.20\% = 0.30\%$$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{1}{n} \sum |d_i| = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}| \\ &= \frac{1}{5} (0.11 + 0.14 + 0.04 + 0.16 + 0.09) \% \\ &= 0.11\% \end{aligned}$$

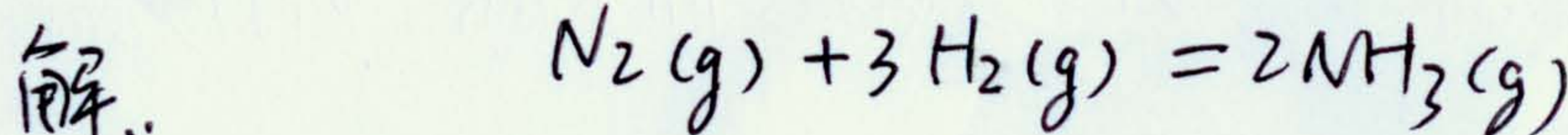
$$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{f}} = 1$$

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} = 0.5$$

3. 已知合成氨反应在 25°C 时的  $K^\ominus$  为  $6.75 \times 10^5$ , 并知反应中各物质的标准熵值:

	$\text{N}_2(\text{g})$	$3\text{H}_2(\text{g})$	$2\text{NH}_3(\text{g})$
$S_{298}^\ominus (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	191.5	130.6	192.5

试计算  $\Delta_r H_m^\ominus$



$S_{298}^\ominus (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$	191.5	130.6	192.5
--	-------	-------	-------

贵州师范学院普通高等教育 2012—2013 学年度第一学期  
《无机与分析化学》期末考试试卷 A 卷  
参考答案及评分标准

一、不定项选择题：本大题共 15 个小题，每小题 2 分，共 30 分，错选、多选、漏选均不给分。请把答案直接填在题中括弧内。

1. B 2. A 3. A 4. D 5. B 6. A 7. D 8. A 9. C 10. A 11. B 12. D 13. D 14. C 15. B

二、判断题：本大题共 16 个小题，每小题 1 分，共 16 分。对的打“√”，错的打“×”，请把答案直接填在题中括弧内。

1. (√) 2. (×) 3. (×) 4. (√) 5. (×) 6. (√) 7. (×) 8. (√) 9. (√) 10. (√)  
11. (×) 12. (×) 13. (√) 14. (×) 15. (√) 16. (√)

三、名词解释：本大题共 3 个小题，每小题 3 分，共 9 分，答对要点可酌情给分。

1. 基准物质：可直接配制或标定标准溶液浓度的物质。
2. 滴定度：是指每毫升标准溶液 A 所相当的被测组分 B 的质量。
3. 滴定终点 (ep)：也称操作终点，是指示剂恰好发生颜色变化的转折点。

四、简答题：本大题共 3 个小题，每小题 5 分，共 15 分。答对要点可酌情给分。

1. 请用稀溶液的“依数性”原理说明施肥过多会将农作物“烧死”。

答：施肥过多，土壤溶液的浓度增大，其渗透压将大于植物体内细胞汁的渗透压（3 分）。此时，植物体内的水分将从植物体内通过细胞膜渗透到植物体外的土壤中，从而导致植物枯死，即“烧死”的现象（2 分）。

2. 滴定分析对化学反应的要求？

答：（1）具有确定的化学计量关系（1 分）；（2）反应完全程度达到 99.9% 以上（2 分）；（3）具有较快的反应速度（1 分）；（4）必须有适当的方法确定滴定终点（1 分）。

3. 什么是系统误差，系统误差具有什么特点？其来源有哪些？

答：（1）系统误差是指由于分析过程中某些确定的、经常的因素所造成的误差，使测定结果系统偏高或偏低，并会重复出现，大小可测（1 分）。（2）特点：单向性、重现性（2 分）。（3）来源：方法误差；仪器误差；试剂误差；操作误差（2 分）。

五、计算题：本大题共 3 个小题，每小题 10 分，共 30 分，解题思路正确仅计算错误可酌情给分。

1. 1946 年，George Scatchard 用溶液的渗透压测定了牛血清蛋白的分子量，他将 9.63g 蛋白质配成 1.00L 水溶液，测得该溶液在 25℃ 时的渗透压为 0.353kPa，请计算牛血清蛋白的分子量。如果该溶液的密度近似为  $1.00\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ，能否用凝固点下降的方法测定蛋白质的分子

量? 为什么? ( $K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

解:  $\pi = cRT$   $0.353 = \frac{W/M}{V} \times RT = \frac{9.63/M}{1} \times 8.315 \times 298$   $M = 6.7 \times 10^4$  3分

不能, 因为  $c = b = \frac{9.63/6.7 \times 10^4}{1} = 1.4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ , 浓度太小, 3分

$\Delta t_f = 1.86 \times 1.4 \times 10^{-4} = 2.6 \times 10^{-4}$ , 凝固点降低太小, 无法精确测定。4分

2. 分析铁矿中的铁的质量分数, 得到如下数据: 37.45, 37.20, 37.50, 37.30, 37.25 (%), 计算此结果的平均值、极差、平均偏差、标准偏差、变异系数。

解:

$$\bar{x} = \frac{37.45 + 37.20 + 37.50 + 37.30 + 37.25}{5} \% = 37.34\%$$

2分

$$R = 37.50\% - 37.20\% = 0.30\%$$

2分

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{1}{n} \sum |d_i| = \frac{1}{n} \sum |x_i - \bar{x}| \\ &= \frac{1}{5} (0.11 + 0.14 + 0.04 + 0.16 + 0.09) \% = 0.11\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0.11)^2 + (0.14)^2 + (0.04)^2 + (0.16)^2 + (0.09)^2}{5-1}} \\ &= 0.13\% \end{aligned}$$

2分

2分

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{0.13}{37.34} \times 100\% = 0.35\%$$

2分

3. 已知合成氨反应在  $25^\circ\text{C}$  时的  $K_p^\theta$  为  $6.75 \times 10^5$ , 并知反应中各物质的标准熵值:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{N}_2(\text{g}) & + & 3\text{H}_2(\text{g}) & = & 2\text{NH}_3(\text{g}) \\ S_{298}^\theta (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) & & 191.5 & & 130.6 & & 192.5 \end{array}$$

试计算  $\Delta_r H_m^\theta$

解:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{N}_2(\text{g}) & + & 3\text{H}_2(\text{g}) & = & 2\text{NH}_3(\text{g}) \\ S_{298}^\theta (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) & & 191.5 & & 130.6 & & 192.5 \end{array}$$

$$\Delta_r S_m^\theta = 2 \times 192.5 - 191.5 - 3 \times 130.6 = -198.3 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) \quad 3分$$

$$\Delta_r G_m^\theta = -RT \ln K_p^\theta = -8.314 \times 298 \times \ln 6.75 \times 10^5 = -33239 (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}) \quad 3分$$

$$\Delta_r G_m^\theta = \Delta_r H_m^\theta - T \Delta_r S_m^\theta,$$

$$\Delta_r H_m^\theta = -92.33 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad 4分$$