

广西师范大学2002年研究生入学考试试题

专 业：无机、有机、应用化学等

研究方向：

科 目：无机化学

(答案必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

本试题允许使用计算器计算

一、单项选择题：(每小题2分, 共20分)

- () 1. 一敞口烧瓶在300 K时所盛的气体, 需加热到什么温度时, 才能使其三分之一逸出瓶外.
A. 400 K B. 450 K C. 600 K D. 900 K
- () 2. 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 达平衡时, 保持体积不变, 加入惰性气体 He, 使总压力增加一倍, 则
A. 平衡向左移动 B. 平衡向右移动
C. 平衡不发生移动 D. 无法判断
- () 3. 在 HAc 的水溶液中, 加入少量 NaCl 固体, 将使
A. 溶液的 pH 值变小 B. 溶液的 pH 值变大
C. HAc 的 K_a^\ominus 变小 D. HAc 的 K_a^\ominus 变大
- () 4. 已知 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ $\Delta_r H_m^\ominus = 35 \text{ kJ/mol}$
 $2\text{C} + 2\text{D} = \text{E}$ $\Delta_r H_m^\ominus = -80 \text{ kJ/mol}$
则 $\text{A} + \text{B} = 1/2 \text{E}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 是
A. -5 kJ/mol B. -10 kJ/mol C. -45 kJ/mol D. 115 kJ/mol
- () 5. 如果一反应的活化能为 120 kJ/mol, 当温度由 200K 升高到_____时, 反应速率增大了一倍.
A. 400K B. 300K C. 250K D. 202K
- () 6. 下列各组量子数中, 合理的一组为
A. (2, 2, -1, +1/2) B. (2, 0, -1, +1/2)
C. (4, 3, 2, 0) D. (3, 2, -2, -1/2)
- () 7. 下列分子中, 键角最大的是
A. SiH_4 B. SF_6 C. BF_3 D. PH_3
- () 8. 硝酸铅加热分解的产物为
A. $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2 + \text{O}_2$ B. $\text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
C. $\text{Pb} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ D. $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2 + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- () 9. 下列一组化合物, 在酸性条件下, 能将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- 离子的是
A. AgNO_3 B. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ D. H_5IO_6
- () 10. 下列分子中存在 H_2O 的离域 π 键的是
A. H_2O B. SO_2 C. NO_2 D. SiO_2

二、填空题：(每空1分, 共20分)

11. 江河入海处易形成三角洲的原因_____。

12. 已知 $2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ $K_1^\ominus = 4.8 \times 10^{-37}$

$\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $K_2^\ominus = 8.8 \times 10^{-19}$

则反应 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g})$ $K^\ominus =$ _____。

13. 在酸碱质子理论中, NH_3 的共轭碱是_____, H_2O 的共轭酸是_____。

14. 在 25°C 时, PbI_2 在 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 中的溶解度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
(PbI_2 的 $K_{sp}^\ominus = 1.4 \times 10^{-8}$)

1. 试题用黑色墨水书写, 字迹必须清晰工整。
2. 题间不留空, 题卷分开(答卷纸另发)。

本题共 2 页, 本页为第 1 页

广西师范大学2002年研究生入学考试试题

专 业: 无机、有机、应用化学等

研究方向:

科 目: 无机化学

(答案必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

15. 在 298K 时, 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ 在恒容量热器内进行, 生成 2mol NH_3 时放出热量 82.7KJ, 则反应的 $\Delta_r H_m^\ominus =$ _____, $\Delta_r H_m^\ominus =$ _____.
16. 反应 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 的机理为 $\text{A} \rightleftharpoons 2\text{D}$ (快), $2\text{D} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ (慢), 由此机理可推知此反应的速率方程为 _____, 反应级数为 _____.
17. 根据价层电子对互斥理论判断 FCl_3 分子中, F 原子的价层电子对数为 _____, 分子构型为 _____.
18. 设计反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 为原电池, 则电池符号为 _____.
19. 配合物 $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)(\text{Cl})]\text{SCN}$ 命名为 _____.
20. 写出 B_2 的分子轨道式为 _____, 为 _____ 磁性物质.
21. 过渡元素的配合物大多是有颜色的原因是(1) _____, (2) _____.
22. CO_2 分子与 SO_2 分子之间, 存在的分子间作用力为 _____.
23. MgO 的硬度比 LiF 的 _____, 是因为 _____.

三、完成并配平下列反应方程式: (每题 2 分, 共 10 分)

24. 金溶解在王水中.
25. 硝酸汞溶液中, 加入过量的碘化钾溶液.
26. 黑色的硫化铅滴加过氧化氢溶液.
27. $\text{Co}(\text{OH})_3$ 和 HCl 反应
28. SiO_2 和烧碱反应

四、简要回答下列问题: (共 24 分)

29. 同一周期中从左到右元素的第一电离能在总趋势上依次增加, 但氧的第一电离能反而比氮的小.
30. ZnCl_2 的熔点低于 CaCl_2 .
31. 如何用 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 配制 SnCl_2 溶液?
32. 已知 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 有两个未成对电子, 按价键理论, 说明 Ni^{2+} 的杂化类型及配离子的几何构型.
33. 在酸性介质中, 往 KI 溶液中滴加氯水, 开始出现红棕色物质, 继续滴加氯水, 红棕色退去.
34. 根据原子结构理论预测, 第八、九周期各将包括多少元素? 第 116 号元素在周期表中的位置?

五、计算题: (共 26 分)

35. (8 分) 欲配制 250ml 的 $\text{pH}=5.0$ 的缓冲溶液, 问在 125ml $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaAc 溶液中应加入多少 $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HAc 和多少水?
(已知 HAc 的 $K_a^\ominus = 1.75 \times 10^{-5}$)
36. (8 分) 已知在碱性介质中 $\psi^\ominus(\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{P}_4) = -1.82\text{V}$, $\psi^\ominus(\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{PH}_3) = -1.18\text{V}$, 计算电对 P_4/PH_3 的标准电极电势, 并判断 P_4 能否发生歧化反应.
37. (10 分) 在 308K 和总压 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, N_2O_4 有 27.2% 分解为 NO_2 .
① 计算 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 反应的 K^\ominus .
② 计算 308K 时总压力为 $2.026 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, N_2O_4 的离解百分率.
③ 从计算结果说明压强对平衡的影响.

1. 试题用黑色墨水书写, 字迹必须清晰工整.
2. 题间不留空, 题卷分开(答卷纸另发).