

2021 年硕士研究生招生考试（初试）试题

科目代码： 831

科目名称：普通化学

说明：1.本试题为招生单位自命题科目。

2.所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。

3.考生答题时不必抄题，但必须写明题号。

4.本试题共计五大题，满分 150 分。

【本试题共计 3 页，此为第 1 页】

一、填空题（共10题，每小题2分，共20分）

1. 液体的蒸气压是指_____。液体的沸点是指_____。
2. 氧的氢化物的沸点比同族其他元素氢化物的沸点都高，这是因为该物质的分子间除了具有_____外，还具有_____。
3. 在化学反应中凡_____完成的反应称为基元反应，基元反应是通过_____确定的。
4. 对于一个确定的化学反应，化学反应速率常数只与_____有关，而与_____无关。
5. 若电池反应为 $\text{H}_2 (50 \text{ kPa}) + \text{Sn}^{4+} (0.7 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) = 2\text{H}^+ (0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) + \text{Sn}^{2+} (0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})$ ，则电池符号为_____，电动势为_____ V。
6. 写出基态原子的电子构型满足下列条件之一的元素：4s 和 3d 为半充满的元素为_____，3d 为全充满，4s 只有一个电子的元素为_____。
7. 自发的聚合反应一定是_____热反应。
8. 低温自发的反应一定是 $\Delta_r H_m^\ominus$ _____ 0 的反应，高温自发的反应一定是 $\Delta_r S_m^\ominus$ _____ 0 的反应（填 >，< 或 =）。
9. 稀溶液的依数性符合_____定律，并且存在溶液的浓度_____越准确。
10. 四氯合铂（II）酸四氨合铂（II）的化学式为_____。

二、选择题（共10题，每小题2分，共20分）

1. 下列各组物质中不属于互为共轭酸碱对的是（ ）。
A HNO_2 与 NO_2^- B H_3O^+ 与 OH^-
C CH_3NH_3^+ 与 CH_3NH_2 D HS^- 与 S^{2-}
2. N 的氢化物 (NH_3) 的熔点都比同族中其它氢化物的熔点高得多，这主要是由于 NH_3 分子（ ）。
A 存在氢键 B 偶极距最大 C 分子量最小 D 偶极距最小

考试科目代码: 831 考试科目名称: 普通化学

3. 用 AgNO_3 处理 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Br}$ 溶液, 产生的沉淀主要是 ()。
- A AgBr B AgCl C AgBr 和 AgCl D $\text{Fe}(\text{OH})_3$
4. 下面各缓冲溶液中缓冲容量最大的是 ()。
- A 1200 ml中含有0.1 mol HAc 和0.1 mol NaAc
 B 1000 ml中含有0.1 mol HAc 和0.1 mol NaAc
 C 1000 ml中含有0.08 mol HAc 和0.12 mol NaAc
 D 1200 ml中含有0.08 mol HAc 和0.12 mol NaAc
5. 在 $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{en})]^-$ 中, 中心离子 Co^{3+} 的配位数是 ()。
- A 3 B 4 C 5 D 6
6. 已知在离子浓度均为 $1 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时, 电池反应 $\text{A} + \text{B}^+ \rightleftharpoons \text{A}^+ + \text{B}$ 的电动势为 E^\ominus , 当离子浓度均降为 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时, 该电池反应的电动势为 E , 则下述关系存在的是 ()。
- A $E^\ominus > E$ B $E^\ominus < E$ C $E^\ominus = E$ D 不能确定
7. 对于电池反应 $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$, 欲使其电动势增大, 可采取的措施有 ()。
- A 降低 Zn^{2+} 浓度 B 增大 Zn^{2+} 浓度 C 增大 Cu 浓度 D 减小 Cu^{2+} 浓度
8. 某基元反应 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = \text{C}(\text{g})$, 将2 mol $\text{A}(\text{g})$ 和1 mol $\text{B}(\text{g})$ 放在1 L容器中混合, 问A与B开始反应的反应速率是A、B都消耗一半时反应速率的 () 倍。
- A 0.25 B 4 C 8 D 1
9. 反应速率常数 k 是一个 ()。
- A 无量纲的参数 B 量纲为 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 的参数
 C 量纲为 $\text{mol}^2\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 的参数 D 量纲不定的参数
10. 101°C 下, 水沸腾的压力是 ()。
- A 1标准大气压 B 略低于1标准大气压
 C 略高于1标准大气压 D 无法判断

三、判断题 (共10题, 每小题2分, 共20分)

- 液体的蒸气压随温度的升高而升高。()
- 氢原子中, $4s$ 轨道能量高于 $3d$ 轨道。()
- 对于一个实际的原电池, 电池中的两极必须为金属导体。()
- 化学热力学中, 标准状态条件是指压力为100 kPa, 温度为298.15 K。()
- 若生成物的分子数比反应物的分子数多, 则该反应的 $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ 。()
- 根据化学反应速率的表达式, 某些反应的反应速率与反应物浓度无关。()
- 催化剂能极大地改变化学反应的速率, 而其本身并不参加化学反应。()
- 非极性分子中只有非极性键。()

考试科目代码: 831 考试科目名称: 普通化学

9. 分子中键的极性越强, 分子的偶极矩越大。()
10. 配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 中, 与中心离子直接结合的原子数为5。()

四、简答题 (共5题, 每小题10分, 共50分)

1. 标准平衡常数改变, 平衡是否一定移动? 而平衡发生移动, 标准平衡常数是否一定改变?
2. $\Delta_r G_m^\ominus(298\text{K}) < 0$ 的反应, 在标准条件下, 是否在高温或低温时都能自发进行?
3. 对于一个特定的氧化还原反应, 其标准平衡常数 K^\ominus 与标准电动势 E^\ominus 之间存在何种关系?
4. 比较浓度、温度和催化剂对反应速率的影响, 有何相同、不同之处?
5. 把一块 0°C 的冰放在 0°C 的水中和把它放在 0°C 的盐水中现象有何不同, 为什么?

五、计算题 (共2题, 每小题20分, 共40分)

1. 已知 $E^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.799\text{ V}$, 若在 Ag^+ 和 Ag 组成的半电池中加入 NaCl 会产生 $\text{AgCl}(\text{s})$, 当 $c(\text{Cl}^-) = 1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, $E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = ?$ 并求 $E^\ominus(\text{AgCl}/\text{Ag}) = ?$ [已知 $K_s^\ominus(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$]
2. 已知反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ 的平衡常数 $K_{1040}^\ominus = 4.6$, $K_{940}^\ominus = 0.5$, 求该反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$? 该反应是吸热反应还是放热反应? 求 940 K 时的 $\Delta_r G_m^\ominus(940\text{K})$ 和 $\Delta_r S_m^\ominus(940\text{K})$?