

中国地质大学（北京）

2005 年硕士研究生入学考试试题

特别提示：答案一律写在答题纸上，写在本试题上或草稿纸上无效！

试题名称：环境地质（水文地球化学） 试题代码：416

一、名词解释（每题 6 分，共 30 分）

- 1、非全等溶解
- 2、阳离子交换容量
- 3、零点电位 pH 值
- 4、等温吸附方程
- 5、活度

二、是非题（你认为对的打√，不对的打×，每题 3 分，共 30 分，）

1. 凡是地下水水质朝着恶化方向发展的现象，统称为“地下水污染”。不管此种现象是否使水质恶化达到影响使用的程度，只要这种现象一发生，就应视为污染。（×）
2. 地下水污染评价中一般采用背景值作为评价依据，地下水水质评价时则采用对照值作为评价依据。（×）
3. 地下水中简分析结果中，有负硬度时，就没有永久硬度。（×）
4. 天然土壤环境中，阳离子吸附较为常见，是因为构成土壤的常见黏土矿物的 pH_z 比较高，当土壤水溶液的 pH 一般小于 pH_z ，此时土壤颗粒表面电荷为负电，吸附阳离子。（√）
5. 开系统 pH 低， Ca^{2+} 和 HCO_3^- 高，闭系统 pH 高， Ca^{2+} 和 HCO_3^- 低。（√）
6. 地下水系统的碳酸平衡作用中，酸性水中 α_1 占优势，碱性水中 α_2 占优势，偏酸、偏碱及中性水中 α_0 占优势。（√）
7. 饱和指数是确定水与矿物处于何种状态的参数，其数值为离子活度积与溶解度之比（×）
8. 总溶解固体即含盐量。（×）
9. 同离子效应使矿物溶解度增大，盐效应使矿物溶解度降低。（×）
10. 生化需氧量是指化学氧化剂氧化水中有机物和还原性无机物所消耗的氧量。（×）

三、问答题（每题 8 分，共 40 分）

- 1、为什么 Cr 比 Hg、Pb、Cd 更易污染地下水？

接后面

本卷共 2 页

2-1

- 2、用碳酸平衡机理，解释溶洞中石钟乳的形成。
- 3、某供水水源地，地下水中含铁很高，水刚抽出时，透明无色，不久，水中出现褐红色悬浮物。试问：a. 地下水所处的氧化还原环境？b. 铁以何种氧化态为主？c. 出现褐红色悬浮物的水文地球化学过程，并写出反应式。
- 4、德国某地，潜水被含砷的烟道冲洗水污染。1971 年，地下水中 As 的平均值为 22.7mg/L； Fe^{2+} 为 0.2~140mg/L；1976.10~1977.5 期间，将 KMnO_4 浓度为 2000mg/L 的水通过 17 个灌注孔注入含水层，共注入 KMnO_4 29kg。结果地下水中 As 浓度迅速下降到 0.06mg/L。问，（1）处理前（1971 年），地下水中砷的存在形式；（2）注入 KMnO_4 后，地下水中砷的存在形式？地下水中砷浓度为什么迅速降低？
- 5、试用阳离子交换反应解释污水灌溉导致土壤板结和地下水硬度增高的原因。

四、计算题（共 30 分）

一水样分析结果如下（mg/L）：

组分	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	CO_3^{2-}	pH
浓度（mg/L）	168	119	80	85	142	817	15	8.6
分子量	25	40	24.3	35.5	96	61	60	

请从阴阳离子平衡角度及碳酸平衡角度审查分析结果的可靠性，并计算 TDS 及各种硬度。提示：25℃下， $\text{pK}_2 = 10.33$

五、论述题（共 20 分）

随着科学不断的向前发展，你认为今后水文地球化学的研究应向哪些方面发展？

2-2