



2025 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

招生专业与代码：环境科学 083001、环境工程 083002、环境工程 085701

考试科目名称及代码：环境科学与工程基础 824

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、名词解释（共 5 题，每小题 5 分，共 25 分）

1、拮抗作用；2、危险废物；3、BOD；4、亨利定律；5、光化学第一定律

二、简答题（共 5 题，每小题 8 分，共 40 分）

1、简述分离技术中吸附和吸收的定义及其差异。

2、简述污染物“生物转化”的定义及其“生物解毒作用”与“生物活化作用”二重性含义。

3、简述有机污染物在水环境中的迁移转化行为。

4、大气颗粒物源解析包括源模型与受体模型，简述两者区别，并列举 4 种受体模型名称。

5、某一湖泊的容积为 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。上游有一流量为 $50 \text{ m}^3/\text{s}$ 、某种可降解污染物浓度为 10 mg/L 的被污染河流流入该湖泊。另有一工厂以 $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 的流量向湖泊排放污水，含有该可降解污染物，浓度为 100 mg/L 。污染物的降解反应速率常数为 $0.4/\text{d}$ 。假设污染物在湖中充分混合，忽略蒸发、渗漏和降雨等因素，求稳态情况下从湖泊中流出污染物的浓度。

二、单选题（共 15 题，每小题 2 分，共 30 分）

1、生物多样性不包括（ ）

A、遗传多样性

B、物种多样性

C、结构多样性

D、生态系统多样性

2、流体流动阻力损失的影响因素不包括（ ）

A、物体表面的粗糙度

B、物体的形状

C、雷诺数

D、物体的质量

- 3、光化学烟雾形成的必要条件包括以下哪些因素（ ）
- A、有烃类物质、自然光、有氮氧化物参与反应
B、有醇类物质、紫外线、有硫化物参与反应
C、有烃类物质、自然光、有硫化物参与反应
D、有烃类物质和氮氧化物在避光条件下参与反应
- 4、大气颗粒物的粒径在 $0.05\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 之间，属于（ ）模态
- A、积聚模态
B、爱根核模态
C、粗粒子模态
D、细粒子模态
- 5、以下属于物理性水质指标的是（ ）
- A、细菌总数
B、溶解氧
C、含盐量
D、温度
- 6、固体废物处理、处置和利用的基本原则不包含（ ）
- A、最小化
B、有效化
C、资源化
D、无害化
- 7、天然水体中的总酸度是由（ ）组成
- A、 $[\text{HCO}_3^-] + [\text{H}_2\text{CO}_3^*] + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$
B、 $[\text{HCO}_3^-] + 2[\text{H}_2\text{CO}_3^*] + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$
C、 $[\text{HCO}_3^-] + 3[\text{H}_2\text{CO}_3^*] + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$
D、 $2[\text{HCO}_3^-] + [\text{H}_2\text{CO}_3^*] + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$
- 8、能量传递的基本方式不包含（ ）
- A、热摩擦
B、热传导
C、热辐射
D、热对流
- 9、为控制二噁英形成，垃圾焚烧温度一般应控制在（ ）以上
- A、650 度
B、750 度
C、850 度
D、950 度
- 10、以下哪个不属于大气中颗粒物的重要表面性质（ ）
- A、成核作用
B、吸着
C、黏合
D、排斥
- 11、生物标志物不包括（ ）
- A、暴露标志物
B、效应标志物
C、易感性生物标志物
D、毒性标志物

12、质量控制是环境监测的重要过程。以下关于质量控制的描述正确的是（ ）

A、环境监测包含采样的质量控制，样品运输和贮存中的质量保证，及实验室的分析质量控制。

B、在分析实验数据时，即使分析方法超出了灵敏度范围，有高精度数据也能保证结果的准确。

C、实验室内的化学分析和仪器分析均需保证测定结果的精确度或者准确度。

D、某种环境污染物的本底浓度为检出限以下，可以采用“未检出”标记该样品。

13、天然水体中的八大优势无机离子不包括（ ）

A、 K^+ 、 Ca^{2+}

B、Cl⁻、HS⁻C, HCO_3^- , NO_3^- D、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+}

14、在土壤有机污染物的形态研究中，通常将其分为可提取态残留和结合态残留。以下关于这两种形态的描述，哪项是正确的（ ）

A、可提取态残留是指通过常规提取方法难以分离的有机污染物

B、结合态残留通常指与土壤成分牢固结合的有机污染物

C、可提取态残留比结合态残留更难在环境中降解

D、结合态残留比可提取态残留更易于生物降解

15、一种土壤的密度为 1.38 g/cm^3 ，比重为 2.45 g/cm^3 ，为了使 10 m^3 的该土壤达到饱和持水量，需要加入多少吨水？（ ）

A、2.17 t

B、3.47 t

C、4.37 t

D、 5.87 t

四、判断题（正确的打钩（√），错误的打叉（×），并请将其题目编号与√、×符号写在答题纸上。共 10 题，每小题 2 分，共 20 分）

1、PM₁₀表示空气动力学当量直径为 10 μm 的颗粒物，也称为可入肺颗粒物。（ ）

2、点源监测布点包含两种方法：同心圆法和网格法。（ ）

3、由于多环芳烃（PAHs）的水溶性低，辛醇-水分配系数高，因此该化合物进入环境中趋于从有机相分配到水中。（ ）

4、过氧自由基 $\text{HO}_2\cdot$ 的重要来源是大气中甲醛 (HCHO) 的光分解。 ()

5、热传导指由于流体的宏观运动,冷热流体相互掺混而发生热量传递的方式。()

6、在固液平衡体系中，一般采用溶度积 K_{oc} 来表征溶解度。（ ）

7、根据克劳修斯-克拉佩龙（Clausius-Clapeyron）方程可知，气体的溶解度随温度升高而降低。（ ）

8、水体中存在多种无机氮素，其中铵态氮和硝态氮是湿地植物可直接吸收摄取的主要氮素形态。（ ）

9、土壤剖面一般分为四个基本层次，即覆盖层、淋溶层、沉积层和母质层。（ ）

10、危险废物可造成燃烧、爆炸、腐蚀等灾害，不能通过焚烧法处理。（ ）

五、综合题（共2题，第1题15分，第2题20分，共35分）

1、我国是受土地沙化危害最为严重的国家之一。党的十八大以来，全国累计完成上亿亩沙化土地治理任务，是全球增绿贡献最大的国家。在防沙治沙工程中，土壤的保护和治理是核心任务。请回答：

（1）有机质含量是沙化和肥沃土壤的主要差异，请说明土壤有机质的来源；（2分）

（2）从有机质与金属离子相互作用的角度，阐述有机质对金属离子在土壤中迁移转化的影响；（5分）

（3）土壤的离子交换和吸附性能是其保肥供肥、对污染物具有一定自净能力的根本原因，请阐述土壤的阳离子交换与配位吸附作用的含义及其区别。（8分）

2、某有机污染物排入 pH 为 8.0、温度为 20°C（293K）的水体中。该河流含有悬浮颗粒物的量为 200 mg/L（或 2×10^{-4} kg/L），其中细颗粒为 70%，有机碳含量为 5%，粗颗粒有机碳含量为 2%。请回答：

（1）若该有机物的相对分子质量为 129 g/mol，溶解度为 611 mg/L，饱和蒸气压为 9.10×10^{-3} mmHg（20°C），请计算该化合物的溶解度分数和亨利常数

（ $\text{atm} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ ），并判断挥发速率是受液膜控制还是气膜控制；（7分）
$$K_H = \frac{P_s \cdot M_w}{760 \cdot S_w}$$
$$K'_H = \frac{16.4 P_s \cdot M_w}{S_w T}$$

（2）已知此时该污染物的中性水解速常数 K_N 为 0.05/d，酸性催化水解速率常数为 $K_A=1.7 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{d})$ ，碱性催化水解速率常数 $K_B=2.6 \times 10^6 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{d})$ ，光解速率常数 $K_L=0.02/\text{h}$ ，污染物的 $K_{ow}=3.0 \times 10^5$ ，从表中查得其在 20°C 下的生物降解速率常数 $K_b=0.2/\text{d}$ 。那么该有机污染物在该水体中的总转化速率常数（以 d 表述）为多少？（9分）
$$K_p = K_{oc}[0.2(1-f)X_{oc}^{\text{粗}} + fX_{oc}^{\text{细}}]; K_{oc} = 0.63 \times K_{ow}; K_h[c] = [c](K_A[H^+] + K_N + K_B[OH^+])$$

（3）已知该有机物的初始浓度为 200 mg/L。计算 3 天后水中有机物浓度。（4分）