

平成 15 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[環境化学]

1. 森林衰退(樹木の立ち枯れ)については,1993年頃までは「酸性雨」が主因だといわれていたが,その後,場所によってはオゾンなど「酸化性物質」が主因だといわれるようになった。酸化性物質は,自動車排ガスなどに含まれる窒素酸化物の化学変化から生まれ,光化学スモッグ被害の原因ともなる。以上に関する次の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 酸性雨が主因だといわれていた頃,森林衰退のメカニズムはどのようなものだと考えられていたか。
- (2) 窒素(出発物質)が二酸化窒素に転化するまでの過程を化学反応式で表せ。
- (3) 太陽光のもとで二酸化窒素がオゾンを生む化学反応式を書け。
- (4) 森林衰退を起こす可能性のある酸化性物質としては,オゾン以外にどのようなものが考えられるか。
- (5) 森林衰退は,窒素酸化物の発生源(大都市,高速道路など)から数十 km ほど離れた場所で起こりやすい。それはなぜか。
- (6) ある山で森林衰退が見られた場合,原因が「酸性雨」か「酸化性物質」かで,衰退の状況はどのように異なるか。

2. 深さ 100 m の海が完全に蒸発すると、厚み約 1.57 m の無機塩が残る。無機塩はほぼ 4 層に積み重なり、底部から上部へ向け、炭酸カルシウム（厚み約 2 cm）、セッコウ（約 10 cm）、塩化ナトリウム（約 1.2 m）、にがり塩（マグネシウム塩・カリウム塩など。約 25 cm）となる。以下の問いに答えよ。

【20点】

(1) 無機塩 4 層の成分が上記のようになる理由を述べよ。

(2) セッコウの化学式を書け。

(3) 海水の塩化ナトリウム濃度は何%か、また何 mol/l か。NaCl の式量を 58、密度を 2.2 g/cm^3 とし、有効数字 2 桁で答えよ。なお海水の密度は 1.0 g/cm^3 とする。

(4) 塩濃度のきわめて低い河川水が河口で海水に混ざるとき、どのような化学現象が進むか。

論点 [環境化学]

1 . 森林衰退の化学的側面に関する以下の諸点について問う。

- (1) かつて広まっていた解釈の内容
- (2) 高温のエンジン内で進む一酸化窒素の生成と , それが空気中の酸素により酸化されて二酸化窒素に転化する化学反応
- (3) 有色分子である二酸化窒素分子の光化学反応 (光分解) による活性な酸素原子の生成
- (4) 大気中に存在する (オゾン以外の) 酸化性物質
- (5) 大気中で進むオゾン生成反応の速度が有限である (適度に遅い) 事実
- (6) 反応物の発生源に応じた反応進行の指向性

2 . 海洋環境の化学的側面に関する以下の諸点について問う。

- (1) 沈殿生成と溶解度 (溶解度積) の関連性
- (2) セッコウの実体
- (3) 水環境中に存在する物質の濃度を見積もる能力
- (4) 河口に堆積物ができる現象の化学的解釈