

平成15年度

静岡県立大学大学院：生活健康科学研究科／博士前期課程

〔環境物質科学専攻〕

入学試験問題

【専攻関連科目】

《注意事項》

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子はこの表紙を含めて3枚あり、それに下書用紙1枚が挿入されています。
- 3 すべての解答用紙（5枚）に受験番号を記入してください。
- 4 問1から問13までの問題のうち、5問を選択して日本語または英語で
解答してください。
- 5 解答は1問につき必ず解答用紙1枚を使用してください。
- 6 選択した問題番号を解答用紙の所定の欄に忘れずに記入してください。
- 7 問題冊子は持ち帰ってください。
- 8 この科目の試験時間は、11時00分から12時30分まで（90分）です。

平成15年度
環境物質科学専攻関連科目 (その1)

問1 下水の排除方式は、合流式と分流式に大別される。次の語句を用いて、合流式下水道と分流式下水道について簡単に説明し、両方式の利点と欠点を述べなさい。

語句 : 汚水、雨水、終末処理場、ポンプ場、公共用水域、汚濁負荷量

問2 今までにヒトの健康に有害な影響を与えた(と推定される)環境中の化学物質を三つあげ、そのうちの一つについて作用機序について知るところを述べなさい。

問3 生体は、常にその独自性を維持するために、生体内をある一定の定常状態に保とうとする働きがある。生体が定常状態にあることを恒常性というが、外部環境の変化は、常に生体の定常状態を攪乱するように働く。この生体の有する恒常性について知っていることを述べよ。

問4 紫外線について、下記のキーワードを使って、200字程度で記述しなさい。

UVA、UVB、UVC、オゾン層(Ozone layer)、DNA、チミンダイマー(thymine dimer)、活性酸素、皮膚がん

問5 次の1)~4)の内容を表す正しい式を{ }内より選択し、その式で使われている記号の意味を記しなさい。

- 1) 多相多成分平衡系の自由度
{ $C+3-P$, $C+1+P$, $C+2-P$ }
- 2) 可逆一次平衡の緩和時間
{ k_1+k_{-1} , $(k_1+k_{-1})^{-1}$, $k_1^{-1}+k_{-1}^{-1}$ }
- 3) 希薄溶液の浸透圧
{ $(n/V)RT$, $(nV)/RT$, $(1/V)RT$ }
- 4) Mass spectrumの質量数
{ $(r^2B^2)/(2V)$, $(rB^2)/(2V)$, $(rB^2)/V$ }

問6 ラベルのはがれた溶媒ビンの内容物を調べるため、核磁気共鳴スペクトル[$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3)]を測定したところ、2.81及び2.98 ppmに各々3H分のシングレットピーク、7.90 ppmにやや幅広いシングレットピークが観察された。前二者はメチル基、後者はホルミル基の存在を示唆している。赤外線吸収スペクトル[IR ν_{max} (neat)]では、 1670 cm^{-1} 付近に強い吸収が認められた。さらに、質量スペクトルでは、分子イオンピークが m/z 73 (M^+)に観察された。これらのデータからビンの内容物を推定し、化合物名を記せ。また、 $^1\text{H-NMR}$ スペクトルで、2つのメチル基が2本のシングレットピークとして現れた理由を簡単に説明せよ。

問7 2次反応で進行する、 $2A \rightarrow$ 生成物、となる反応がある。Aの初濃度を a_0 とし、速度定数を k として、時間 t におけるAの濃度 (x) を求めなさい。また、半減期 ($t_{1/2}$)は初濃度にどのように依存するかを示しなさい(式の解き方をていねいに説明すること)。

問8 水の溶媒としての物理的、化学的特質が、環境における水の役割にどのように関連しているか、重要と考える例をあげて(複数あげてよい)、400字以内で述べなさい。

平成15年度
環境物質科学専攻関連科目 (その2)

問9 下記の項目について、それぞれ80字以内で簡単に説明しなさい。

温室効果、富栄養化

問10 大気中の二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄)、フロン11 (CCl₃F)には温室効果があると考えられている。これらの気体は、産業革命以前から現在まで次のように濃度が上昇している。二酸化炭素は280 ppmから350 ppm、メタンは0.70 ppmから1.72 ppm、フロン11は0 pptから280 ppt (いずれも体積比)。一方、それぞれの化合物1gあたりの温室効果は、二酸化炭素を1とするとメタンは58、フロン11は3,970である。産業革命以前から現在までの二酸化炭素の濃度上昇分による温室効果を1とすると、メタン、フロン11の濃度上昇分による温室効果はそれぞれいくらか。

原子量は C:12.0, H:1.0, O:16.0, F:19.0, Cl:35.5とする。また、ppm:10⁻⁶, ppt:10⁻¹²として計算せよ。

問11 下記の左欄にある略字と最も関係の深いと思われる言葉を右欄の中から選んで、解答例にしたがって答案用紙に記載しなさい。

解答例: WHO —— 世界保健機構

(左欄)

COP3

PRTR

EIA

PFI

3R

TDI

(右欄)

環境監査

循環型社会

京都議定書

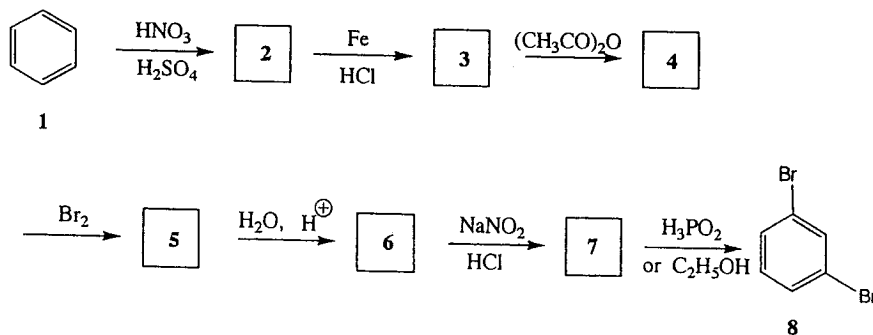
耐容1日摂取量

環境影響評価

有害化学物質排出移動登録

民間資金主導方式

問12 Benzene (1)より下記の反応経路により *m*-dibromobenzene (8) を合成した。化合物2から7の構造式を記せ。



問13 原核細胞と真核細胞における遺伝子発現機構 (転写と翻訳) の一般的な違いについて、下記の語句を用いて簡単に説明しなさい。

語句: リボソーム、蛋白質、エクソン、細胞質、スプライシング、遺伝子 DNA、イントロン、mRNA、核、mRNA 前駆体