

平成16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】

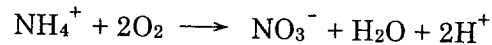
《注意事項》

- 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 16 年度
環境物質科学専攻関連科目

問 1 生物は、さまざまな外部環境(温度、湿度、圧力等)にさらされているが、外部環境が変化しても、内部環境を一定に保つための機構が生体には存在する。例えば、温度環境が変化しても、我々の体温は一定に保たれている。このような体温調節機構について知っていることを述べよ。

問 2 汚水中のアンモニア性窒素を硝酸性窒素に生物学的に酸化する反応が硝化反応であり、次式で示される。この硝化反応に必要な酸素量(理論値)として最も適当な値は(1)~(5)のうちどれか。該当する番号を書きなさい。



- (1) 1.14 g-O₂/g-N (2) 2.29 g-O₂/g-N (3) 3.43 g-O₂/g-N
(4) 4.57 g-O₂/g-N (5) 5.72 g-O₂/g-N

問 3 放射線の人体への影響について、次の 11 のキーワードから 7 個以上使用して 150 ~ 200 字で記述しなさい。

確率的影響、非確率的影響、しきい値、造血組織、白内障、遺伝的影響、白血球、発がん、神経組織、放射線感受性、生殖器官

問 4 次の言葉を用いて 200 字以内で界面活性剤に関する文章を作りなさい。一つの言葉を繰り返し用いてもかまいません。

界面活性剤、両親媒性、ミセル(micelle)、モノマー(monomer)、
臨界ミセル濃度、疎水性物質、逆ミセル、親水性物質

問 5 次の 1 ~ 6 の用途に該当する化合物を A ~ H の中から一つずつ選び、記号で答えよ。
(解答例 1-A, 2-B, …)

1 殺虫剤 2 甘味料 3 除草剤 4 香料 5 可塑剤 6 プラスチック製造原料

- A. L-aspartyl-L-phenylalanine methyl ester (aspartame) B. geraniol
C. 2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propane (bisphenol A) D. L-ascorbic acid
E. 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) F. L-tryptophan
G. 1,1-bis(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane (DDT) H. dibutyl phthalate

問 6 反応速度定数(k)と絶対温度(T)との間に、 $k = A \exp \{- E_a / (RT) \}$ の関係が成立する化学反応を考える。ここで、R は気体定数、 E_a はその反応の活性化エネルギー、A は反応分子間の衝突頻度因子をあらわしている。

(1) グラフ上に、反応速度定数の自然対数に対して絶対温度の逆数をプロットした場合、「傾き」に反映される物理化学量は何か答えよ。

(2) 衝突頻度因子について知るところを簡潔に記述せよ。

(3) 二種類の化学反応 p と q に注目する。絶対温度 T_1 から T_2 への変化に対し、p の反応速度は 2 倍になり、同じ温度変化に対し、q の反応速度は 8 倍になった。これより、反応 p に対する反応 q の活性化エネルギー比はいくつになるか計算過程も含めて答えよ。

問 7 次の文章 A、B、C の内容について、それぞれ正誤を答え、その判断の理由を 150 字以内で簡潔に記述しなさい。

A 石炭中の硫黄の含量が重量で 1.6% の時、石炭 1kg 中のすべての硫黄が硫酸に転換されるとすると、生じた硫酸を加えた 1m^3 の純水は pH3 の酸性水となる。硫黄の原子量は 32 とする。

B 質量数によって指定された元素の原子量、その元素の組み合わせからなる分子の分子量は整数であるので、質量分析法によって環境試料中の物質組成を分析しようとする場合、質量分析計が原子量、分子量の小数点以下の数値を識別できる質量分解能を持つ意義はない。

C 物質の水中濃度に比べて、そこを生存の場としている生物体内の濃度が高い場合、生物濃縮と呼んでいるが、これは特定の金属イオン(ion)について起こることで、有機化合物にはあてはまらない。

解答例

A 正

理由：生ずる硫酸の量は・・

問 8 種々の化学物質が口、鼻、皮膚から我々の体に入ってくるが、生体は、これらの化学物質を体外へ排泄するしくみを有している。次の語句を用いてこのしくみについて説明しなさい。

肝臓、薬物代謝酵素、抱合化、毒性、尿

問 9 DNA 複製 (DNA replication) の基本的な分子機構について、下記の語句を用いて説明しなさい。

語句: リーディング鎖 (leading strand)、DNA ポリメラーゼ (DNA polymerase)、RNA プライマー (RNA primer)、プライマーゼ (primase)、ヘリカーゼ (helicase)、一本鎖 DNA 結合タンパク質 (single-strand DNA binding protein)、複製起点 (replication origin)、ラギング鎖 (lagging strand)、岡崎フラグメント (Okazaki fragment)、DNA リガーゼ (DNA ligase)、複製フォーク (replication fork)

問 10 化石燃料の燃焼などにより生成する、NO_x、SO_x とよばれる化合物群のうち、生成量の多い化合物の名称を各 1 種類ずつ挙げ、水への溶解性などの特徴を述べよ。

問 11 下の 3 つの用語について、それぞれ簡単に (各 100 字程度で) 説明しなさい。

- 1: 赤潮 (red tide)
- 2: 酸性雨 (acid rain)
- 3: オゾンホール (ozone hole)

問 12 ごみを焼却処理することの長所と短所をそれぞれ箇条書きにして述べなさい。

問 13 Benzaldehyde (1) から下記の反応経路により benzilic acid (4) を合成した。化合物 2、3、4 の構造式を記せ。

