

2004. 9. 6

平成 1 7 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。

問1. 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 200 字以内で簡潔に記述しなさい。

- A 10^{-4} M の塩酸と酢酸の水溶液の pH はともに約 4 である。
- B 有機化合物の水から生物、堆積物、土壌への蓄積性を示す指標に 1-オクタノール (octanol) と水の間の分配係数がある。
- C 土壌中の水酸化アルミニウム (aluminium) から水中に溶解する Al^{3+} イオン (ion) の平衡濃度は水素イオン濃度の 2 乗に比例する。

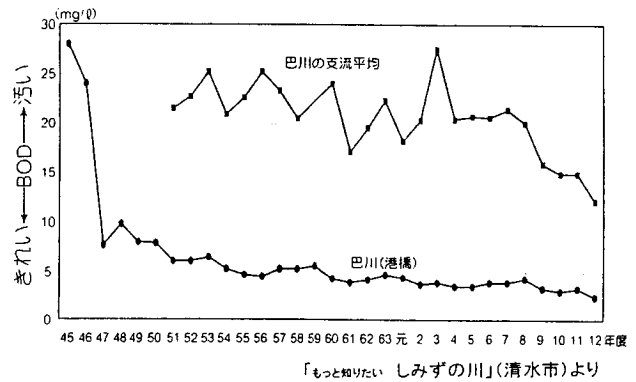
解答の書き方例： A 誤

理由：塩酸の pH は・・・

問2. 次の問いに答えなさい。

1. 環境中で微生物により水銀のメチル化 (methylation) が起こるが、モノ(mono), ジ(di)メチル化した水銀化合物の化学式をそれぞれ書きなさい。
2. これらメチル化した水銀は、環境での動態や生物への影響がどのように異なるか、以下の語句を使って簡潔に記しなさい。
(モノメチル水銀、ジメチル水銀、揮発性、生物濃縮、遠距離移動、水銀中毒)

問3. 右図は静岡市内を流れる巴川の平均 BOD 濃度の経年変化である。巴川最下流の港橋では、昭和 46 年から急激に BOD 濃度が低下しているが、その理由を説明しなさい。また、中流域から巴川に合流する各支流の平均 BOD 濃度は本流 (港橋) よりも高い値を示しているが、この理由を簡単に考察しなさい。

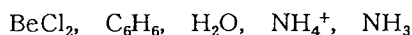


問4. 人為起源の窒素酸化物 (NO_x)、硫黄酸化物 (SO_x) は、主に化石燃料等の燃焼により生成する。これらの化合物の環境中への排出を抑制するための方策がいろいろとられているが、 NO_x 対策と SO_x 対策の相違点の 1 つを簡単に説明しなさい。

問5. 市町村による一般家庭から排出されるごみの収集を有料化する動きがある。このごみの有料化について、利点および問題点を述べなさい。

問6. 「核燃料サイクル(nuclear fuel cycle)」について 150～200 字で説明しなさい。

問7. 次の分子またはイオンはどのような形をしているか。用いられている混成軌道から説明しなさい。

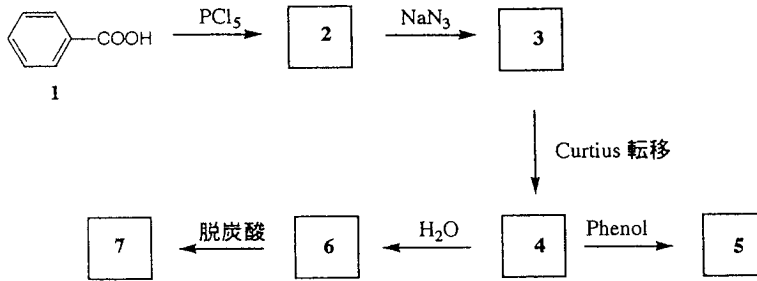


問8. 以下の気体について答えなさい。ただし、全ての気体は完全に乾燥しているとする。

水素(H_2)、塩化水素(HCl)、メタン(CH_4)、シアン化水素(HCN)、塩素(Cl_2)、一酸化炭素(CO)、二酸化炭素(CO_2)、
二酸化硫黄(SO_2)、窒素(N_2)、一酸化窒素(NO)、酸素(O_2)、アルゴン(Ar)、キセノン(Xe)。

- (1)非分散型赤外線式濃度計を使用して、その吸収スペクトルから濃度の定量を試みた。定量可能な気体を全て答えなさい。
- (2)赤外線を気体に照射したとき、吸収スペクトルが観測される気体分子の条件を簡潔に答えなさい。

問9. Benzoic acid (1) に下記の反応を行った。生成物2から7の構造式を記しなさい。



問10. ヒトのDNA及びRNAを構成する5種類の塩基を、purine 誘導体と pyrimidine 誘導体に分けて記しなさい。

解答例

purine 誘導体： 塩基名,

pyrimidine 誘導体： 塩基名,

問11. 次の1)~5)の内因性および外因性のリガンド(ligand)に最もよく対応するものを解答例のように記しなさい。

リガンド(ligand)名： 1)インスリン(insulin) 2) エストラジオール(estradiol) 3)アセチルコリン(acetylcholine) 4)EGF
5)ダイオキシン(dioxin)

主な作用： A)神経情報伝達 B) 血糖値低下 C) 内分泌攪乱作用 D) 女性の2次成長 E) 細胞増殖
レセプター(receptor)の機能：

- a)細胞表面の形質膜に存在し、チロシンキナーゼ(tyrosine kinase)活性を有する。
- b)活性化された受容体が標的遺伝子の転写制御領域に結合し転写を活性化する。
- c)イオンチャネル(ion channel)を構成する。

解答例 1)-A)-a)

問12. ヒトを含む恒温動物の季節的変動に伴う生体機能の変化について、以下の用語を使用しながら350字前後で説明しなさい。

ホメオスタシス、自律神経、内分泌系、気温

問13. 次の文章を下欄の語句を用いて完成させなさい。

今から46億年前、巨大な宇宙雲が収縮し、[1] が形成され、地球が誕生した。生命の誕生は、地球の年齢が10億歳になったときである。原始の地球にはアンモニア、シアン化水素、リン、炭酸ガス、[2] などが存在していた。これらの物質は、[3] の作用を受けて反応し、タンパク質や遺伝子の基となる[4] ができた。このような物質の化学反応が地球上で進行し、やがて細胞様の構造物ができあがった。そして、35億年前に最初の生命体である[5] が出現する。その後、進化の過程を歩みながら、約6億年前に[6] が、5~3.5億年前には植物がそれぞれ誕生した。[7] が現れたのは約2億3000万年前で、6500万年前の[8] が起こるまで、陸上を支配していた。[9] の出現は、1億5000万年前頃であり、さらに進化を続け、50万年前頃について[10] が現れる。現代人類の[11] が登場するのは、ほんの10~16万年前のことである。

地球誕生から現在までを1年とすると、[5] の誕生は2月中旬頃となり、[11] の誕生はなんと12月31日の23時40分頃となる。人間の一生は[12] の中では限りなく無に近い。

無脊椎動物、アミノ酸や核酸、ホモ・サピエンス、宇宙時間、恐竜、原始太陽系星雲、細菌、北京原人、メタンやエタン、哺乳類、巨大隕石の衝突、紫外線や電磁波

解答方法：番号一下欄から選んだ語句を記載(例：1-語句)