

# 試験問題

(平成19年度 後期期末試験)

平成20年 1月25日 5時限施行

学科目	担当	授業	試験時参照書類の可否 (いずれか一方を消す)	試験時の持込許可物 (許可しない物は消す)
分子構造解析学	古川 先生	木 曜 4 時限	一切不可	電卓 — 関数電卓 辞書(英和・和英) — 電子辞書 その他 ( )

**問題1** 以下の(1)～(4)の問に答えよ。単位を忘れずにつけること。【全般】[4点×4=16点] (達成目標①, ②)

(1) 波長  $\lambda=15\text{ }\mu\text{m}$  の光の振動数を計算せよ。ただし  $1\text{ }\mu\text{m}=10^{-6}\text{ m}$ , 光速  $c=3\times 10^8\text{ ms}^{-1}$  とする。

解答:  $2\times 10^{13}\text{ s}^{-1}$

(2) 波数  $3500\text{ cm}^{-1}$  の赤外線 の波長を計算せよ。

解答: 波長  $2.9\times 10^{-6}\text{ m}$

(3)  $5.00\times 10^{-2}\text{ M}$  のアセトンのUV-VISスペクトルを測定したところ,  $\lambda_{\text{max}}=279\text{ nm}$  において吸光度  $A=0.740$  であった。このときのモル吸光係数を求めよ。ただし光路長は  $1\text{ cm}$  とする。

解答: 14.8

(4) (3) の結果を踏まえ, 未知濃度のアセトン溶液のUV-VISスペクトルを測定したところ, 吸光度  $A=1.48$  であった。アセトンの濃度を求めよ。

解答: 0.100 M

**問題2** 以下の問に答えよ。【UV-VIS】[3点×4=12点] (達成目標①)

(1) (a)ベンゼン, (b)ナフタレン, (c)アントラセン溶液のUV-VISスペクトルを測定したとき, 極大吸収波長が最も大きくなるのはどれか? 記号で答えよ。またその理由を簡単に書け。

解答: (c) 理由 共役の拡大

(2) 分子に置換基が結合したとき, もとの分子よりもモル吸光係数が大きくなる時, その置換基は (a) を持つといい, 逆に小さくするような置換基は (b) を持つという。

解答: (a) 濃色効果 (b) 淡色効果

**問題3** 以下の問に答えよ。【IR】[3点×6+4点×3 =30点] (達成目標①, ②)

(1) IRスペクトルにおける光の吸収と分子中の原子間結合の振動に関する定性的な理解としてまとめた以下の記述の中の□内に最も適当と思われる語句を入れよ。

1. 伸縮振動は変角振動より大きなエネルギーを必要とする。したがって伸縮振動の吸収は変角振動の吸収よりも (a) 領域に現れる。

2. (b) が小さいほど振動励起には大きなエネルギーを必要とする。したがって O-H 伸縮振動は C-O 伸縮振動より (c) 領域に現れる。

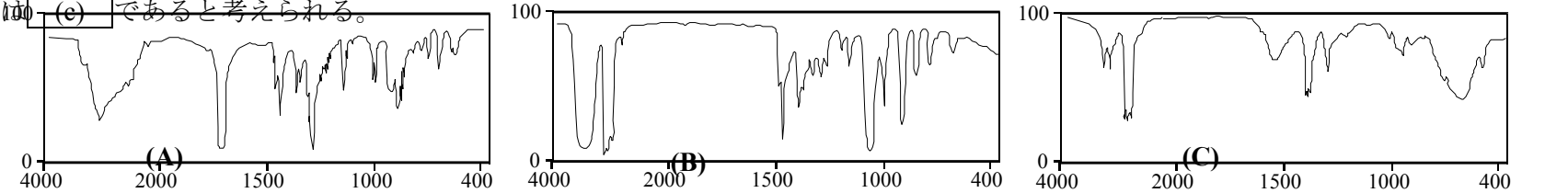
解答: (a) 高振動数 (b) 換算質量 (c) 高振動数

(2) 右のIRスペクトルの縦軸は (a) であり, 横軸は (b) であらわす。右のスペクトル中,  $1715\text{ cm}^{-1}$  の吸収は (c) に由来するものである。

解答: (a) 透過率 (b) 波数 (c) C=O 伸縮振動

(2) 下記の回答群から以下の文中の(a)～(c)に最も適したものを選び, 記号で答えよ。

IRスペクトルを解析した結果(A)は (a) であり, (B)は (b) であ(C)は (c) であると考えられる。

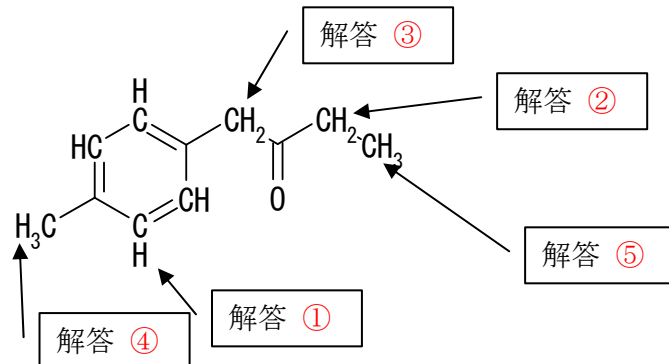
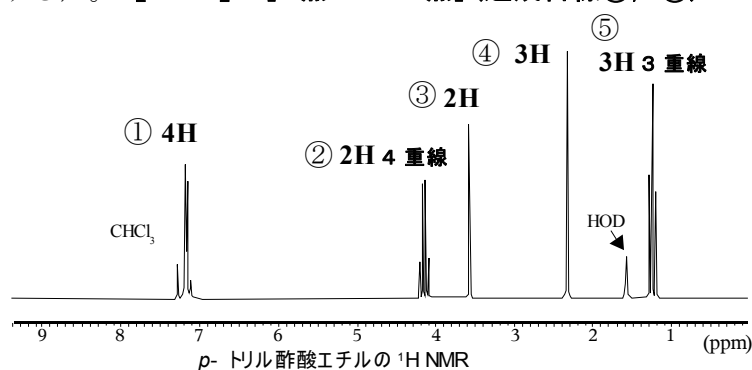


回答群 1. アルコール 2. ケトン 3. カルボン酸 4. 第一級アミン 5. アルデヒド 6. 第二級アミン

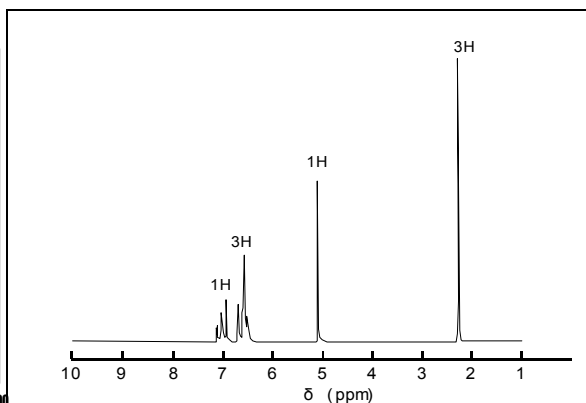
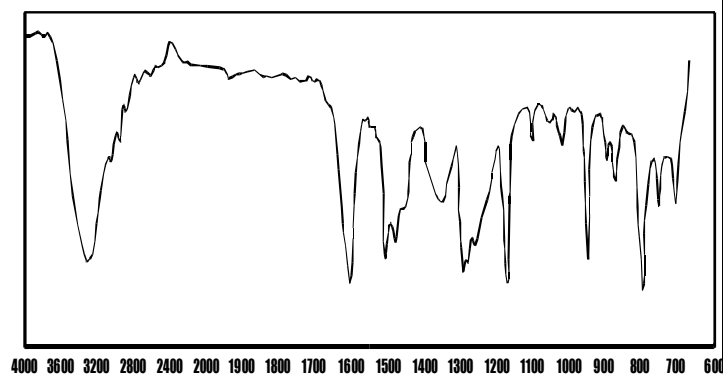
解答: (a) 3. (b) 1. (c) 4.

日本大学生産工学部	学生番号	氏 名	採 点	備 考
学科 年	組 番			
	コース			

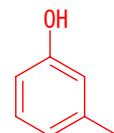
**問題4** *p*-トリル酢酸エチルの<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを以下に示した。各シグナルを帰属せよ（該当する水素に対応するシグナルを選択する）。【NMR】 [4点×5=20点] (達成目標①, ②)



**問題5** C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>Oの分子式を持つ化合物の下記のIRスペクトルと<sup>1</sup>H-NMRスペクトルを得た。この化合物の分子構造は (a) であり、名称は (b) である。【IRとNMR】 [5点×2=10点] (達成目標③)



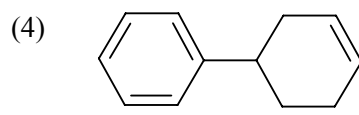
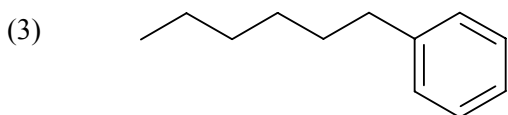
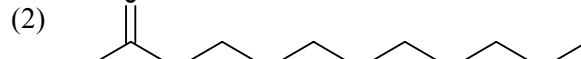
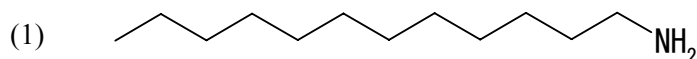
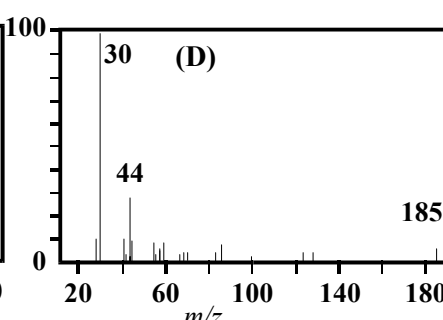
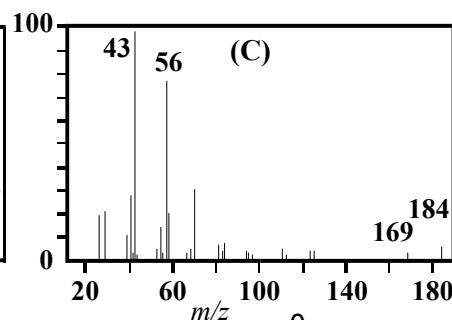
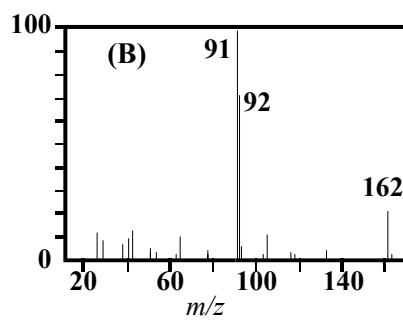
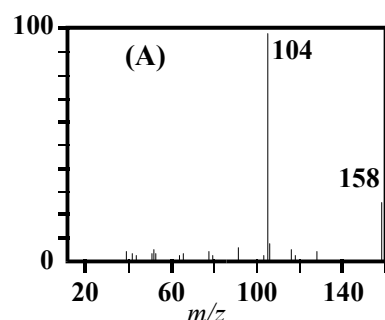
解答(a) 分子構造



解答(b) 名称

*m*-クレゾール

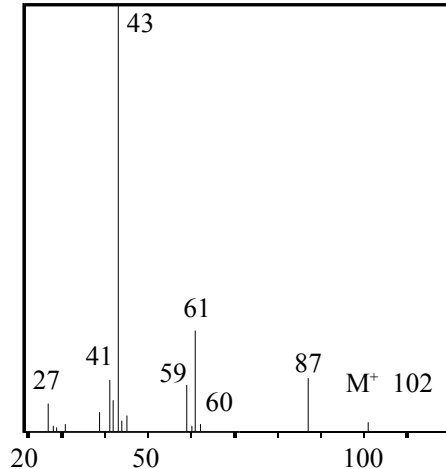
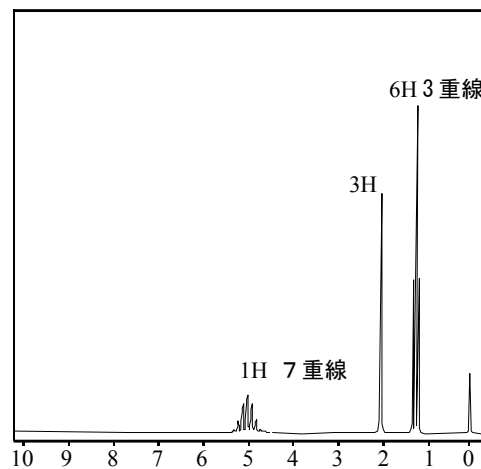
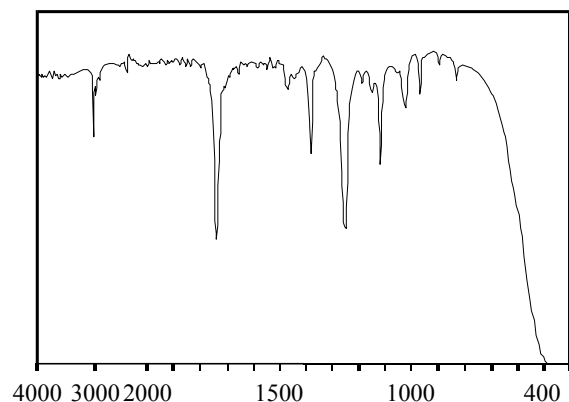
**問題6** 以下の(A)~(D)は(1) ドデシルアミン, (2) 2-ドデカノン, (3) 1-フェニルヘキサン, (4) 4-フェニルシクロヘキセンのMSスペクトルである。スペクトルをそれぞれの化合物に帰属せよ。【MS】 [3点×4=12点] (達成目標①, ②)



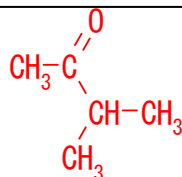
解答 (A) (4) (B) (3) (C) (2) (D) (1)

\* 以下の問題はゆとりのある人が挑戦してください

**問題7** 以下のスペクトルを解析し、構造式と名称を記せ。【総合】 [10点×2=20点] (達成目標③)



解答 構造式



解答 名称

酢酸イソプロピル