

平成22年度
東京大学大学院総合文化研究科
広域科学専攻修士課程入学試験問題

相関基礎科学系 基礎科目

(平成21年8月25日 13:00~14:30)

試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。開始の合図があるまで、下記の注意事項をよく読んでください。

1. 本冊子は、相関基礎科学系を第一志望とする受験者のためのものである。
2. 本冊子の本文は21ページである。落丁、乱丁又は印刷不鮮明の箇所があった場合には、手を挙げて申し出ること。
3. 第1問~第13問から3問を選択して解答すること。
4. 配付された3枚の解答用紙(両面使用可)は、問題ごとに1枚を使用すること。
5. 解答用紙の上の欄に、解答した問題の番号、科目名、氏名及び受験番号を、次の記入例のように記入すること。なお、氏名、受験番号を記入していない答案は無効である。

記入例

問題番号	科目名	氏名	受験番号
第5問	物理学(3)	○ ○ ○ ○	No.○○○○

6. 本冊子の最後の3枚は草稿用紙である。切り離して使用してもよい。
7. 試験の開始後は、中途退場を認めない。
8. 本冊子、解答用紙及び草稿用紙は持ち帰ってはならない。
9. 次の欄に受験番号と氏名を記入せよ。

受験番号	
氏名	

相関基礎科学系 基礎科目

目次

第1問	数学(1)	.....	1
第2問	数学(2)	.....	2
第3問	物理学(1)	.....	3
第4問	物理学(2)	.....	4
第5問	物理学(3)	.....	5
第6問	化学(1)	.....	6~7
第7問	化学(2)	.....	8
第8問	化学(3)	.....	9~10
第9問	生物学	.....	11
第10問	地学	.....	12
第11問	科学史・科学哲学(1)	.....	13
第12問	科学史・科学哲学(2)	.....	14~17
第13問	科学史・科学哲学(3)	.....	18~21

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 1 問 数学 (1)

a, b を実数、 ϵ を正の実数とする。 $\epsilon < t \leq 1$ に対して、関数 $F_\epsilon(t; a, b)$ を

$$F_\epsilon(t; a, b) = \int_\epsilon^{t-\epsilon} ds (t-s)^{a-1} s^{b-1}$$

によって定義する。以下の問いに答えよ。

(1) $\epsilon \rightarrow 0$ に対して、 $F_\epsilon(t; a, b)$ が収束するために a, b が満たす必要十分条件を書け。(証明をする必要はなく、答えだけ記せばよい。)

この条件の下で、 $F_0(t; a, b) = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} F_\epsilon(t; a, b)$ とする。

(2) $F_0(t; a, b) = F_0(1; a, b)t^\alpha$ と書くことができる。 α を a, b であらわせ。

(3) ガンマ関数

$$\Gamma(x) = \int_0^\infty dt e^{-t} t^{x-1} = 2 \int_0^\infty ds e^{-s^2} s^{2x-1}$$

を用いて、 $F_0(1; a, b)$ は

$$F_0(1; a, b) = \frac{\Gamma(a)\Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}$$

とあらわすことができる。この結果を導く方針を説明せよ。(具体的に導出する必要はない。)

(4) 問 (1) で求めた条件を満たす a, b に対して

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{d}{dt} F_\epsilon(t; a, b) = t^{a+b-2} + (a-1) \int_0^t ds [(t-s)^{b-1} - t^{b-1}] s^{a-2}$$

が成り立つことを示せ。

(5) $\int_\epsilon^{t-\epsilon} ds (t-s)^{-4/3} s^{-7/4}$ は $\epsilon \rightarrow 0$ に対して収束しない。しかし、

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int_\epsilon^{t-\epsilon} ds [(t-s)^{-3/4} - t^{-3/4}] s^{-7/4} = Ct^\beta$$

が成り立つ。定数 C を $\Gamma(1/4)$ と $\Gamma(1/2)$ によってあらわし、 β の値を求めよ。

平成22年度修士課程入学試験問題
 関連基礎科学系 基礎科目

第2問 数学(2)

2以上の正の整数 N に対して、 A を $N \times N$ の正定値実対称行列、 b ($\neq 0$) を N 次元実ベクトルとして、連立一次方程式

$$Ax = b$$

を考える。 N 次元実ベクトル x_0 を適当に選び、 $r_0 = b - Ax_0$ とおく。また、 N 次元実ベクトル u, v の内積を $(u, v) = \sum_{i=1}^N u_i v_i$ とする。

I. ベクトル r_0 を重み α_0 でベクトル x_0 に加えることで、解の候補 x_1 を次のようにとる。

$$x_1 = x_0 + \alpha_0 r_0.$$

この x_1 に対して、 $r_1 = b - Ax_1 (= r_0 - \alpha_0 Ar_0)$ とおく。

(1) $S(x_1) \equiv \frac{1}{2}(x_1, Ax_1) - (x_1, b)$ が最小になるような α_0 を求め、 A と r_0 で表せ。

(2) このとき、 $(r_0, r_1) = 0$ が成り立つことを示せ。

II. $p_0 \equiv r_0$ とおく。次に、ベクトル p_1 を

$$p_1 = r_1 + \beta_0 p_0$$

とし、 $(p_0, Ap_1) = 0$ が成り立つように β_0 を決める。この p_1 を用いて、解の候補 x_2 を次のようにとる。

$$x_2 = x_1 + \alpha_1 p_1.$$

重み α_1 は $S(x_2)$ が最小になるように決める。この x_2 に対して、 $r_2 = b - Ax_2$ とおく。

(1) $(p_1, r_2) = 0$ が成り立つことを示せ。

(2) r_1 と r_2 の関係に注意し、 $(p_0, r_2) = 0$ が成り立つことを示せ。

(3) $(r_1, r_2) = 0$ が成り立つことを示せ。

III. 一般に、 x_0, p_0 ($\equiv r_0$) から、ベクトル x_k ($k = 1, \dots, N$) 及び p_k ($k = 1, \dots, N-1$) を次の漸化式によって定める。

$$x_k = x_{k-1} + \alpha_{k-1} p_{k-1},$$

$$p_k = r_k + \beta_{k-1} p_{k-1}.$$

ただし、 $r_k = b - Ax_k$ であり、 $\alpha_{k-1}, \beta_{k-1}$ はそれぞれ $(p_{k-1}, r_k) = 0, (p_{k-1}, Ap_k) = 0$ が成り立つように決める。このとき、次が成り立つ。

$$(r_i, r_j) = 0, \quad (p_i, Ap_j) = 0 \quad (i \neq j). \quad (*)$$

(1) この結果 (*) から、ベクトルの組 $\{p_0, p_1, \dots, p_{N-1}\}$ が一次独立であることを示せ。

(2) この結果 (*) から、 $r_N = b - Ax_N = 0$ となることを説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

第 3 問 物理学 (1)

地球を回る人工衛星が適切な条件を満たすとき、衛星は地球に対して静止し、静止衛星と呼ばれる。この静止衛星に関する以下の問 (1)~(4) に答えよ。

(1) 静止衛星の軌道半径 R_0 を地球の自転角速度 ω 、赤道半径 R_e 、地表での重力加速度 g を用いて表せ。

(2) $R_0 \simeq 6.6R_e$ であることを示せ。

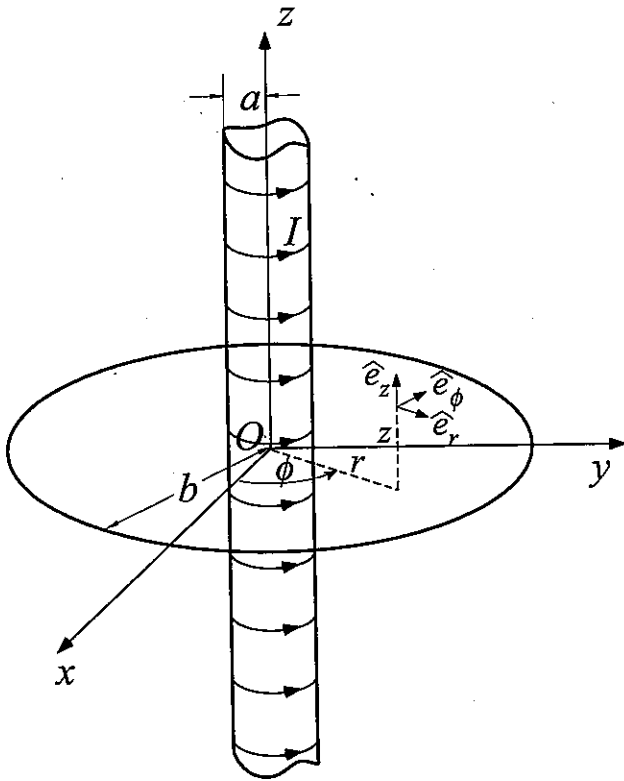
(3) 静止衛星から地球に向けて、質量の無視できるワイヤーを用いて、質量 m の小物体を吊り下げる。小物体は常に衛星と地球の中心を結ぶ線上に位置するものとする。静止衛星と小物体間の距離が r であるときのワイヤーの張力 T_1 を m, g, R_0, R_e, r のみを用いて表せ。ただし、静止衛星の質量は十分に大きく、この張力が静止衛星の軌道運動におよぼす影響は無視できるものとする。

(4) 太平洋上の静止衛星より線密度 σ のワイヤーのみを地球に向けて伸ばしてゆく。ワイヤーの先端が海面に達した時に、静止衛星がワイヤーに引かれる張力 T_2 を、 σ, g, R_e と有効数字 1 桁の係数を用いて表せ。なお、この場合でも、静止衛星に対する張力の影響は無視できるものとせよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

第 4 問 物理学 (2)

半径 a 、単位長さ当たりの巻数 n の無限に長いソレノイドを、その中心軸が z 軸に一致するように置いた。また、長さ $2\pi b$ 、抵抗 R の導線を半径 b ($\gg a$) の円形コイルとして原点を中心に xy 平面上に置いた。ソレノイドと円形コイルはともに真空中にあり、真空の誘電率を ϵ_0 、真空の透磁率を μ_0 とする。以下の問 (1)~(6) に答えよ。なお、図中の記号は適宜用いてよい。



(1) ソレノイドに電流 I が流れているとき、この電流が作る磁束密度の大きさと向きを、ソレノイドの内側、外側のそれぞれについて I を用いて表せ。

(2) ソレノイドに流れる電流 I が変化しているとき、ソレノイドの周りには誘導電場が生じる。ソレノイドの中心軸から距離 r ($\geq a$) の点における誘導電場 \vec{E} を $\frac{dI}{dt}$ を用いて表せ。

(3) 誘導電場 \vec{E} によって生じる起電力によって円形コイルに電流が流れる。この電流の大きさ J を $\frac{dI}{dt}$ を用いて表せ。また、このとき単位時間あたりに円形コイルで発生する熱量を求めよ。

(4) 円形コイルに流れる電流 J が z 軸上の点 $(0,0,z)$ に作る磁束密度 \vec{B} を、 J を用いて表せ。

(5) $b \gg a$ であることに注意して、ソレノイドのすぐ外側の側面におけるポインティングベクトル $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B}$ を求めよ。

(6) 単位時間あたりにソレノイドから放射されるエネルギーを求め、(3) で求めた、単位時間あたりに円形コイルで発生する熱量と比較せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

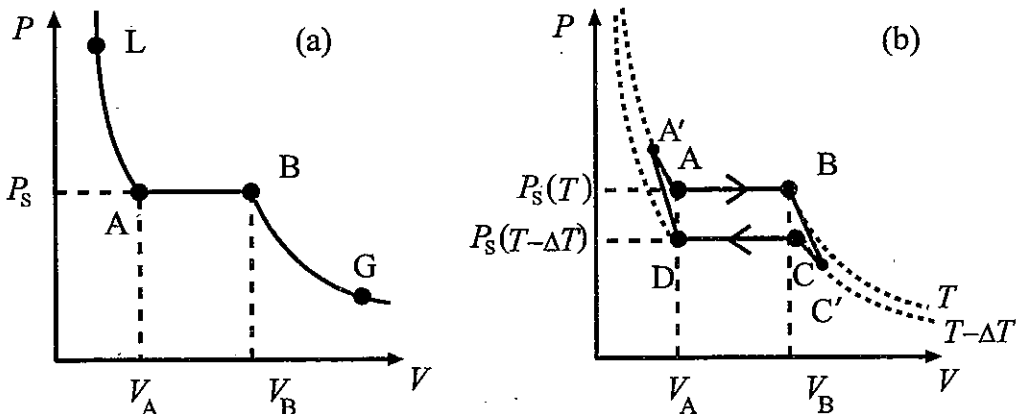
第 5 問 物理学 (3)

物質質量 (モル数) N の単成分からなるある物質の相変化について考える。圧力 P の等温曲線を体積 V の関数として示すと、図 (a) のようになる。体積が十分小さく、圧力が大きい状態 L は液体のみからなっており、体積が十分大きく、圧力が小さい状態 G は気体のみからなっている。状態 L から温度 T を一定に保ちながらゆっくりと体積を大きくすると、圧力は単調に減少するが、ある体積 V_A の状態 A から体積 V_B の状態 B の間は一定の値 P_S をとり、 V_B を越えると再び減少をはじめると。この P_S は飽和蒸気圧と呼ばれ、温度 T に依存する。この現象に関する以下の問 (1)~(7) に答えよ。

- (1) 図 (a) のような状態 L と状態 G を結ぶ等温過程について、その等温曲線の概略を縦軸をヘルムホルツの自由エネルギー F 、横軸を体積 V として図示せよ。
- (2) 状態 A と B の間の物質の状態を説明せよ。

飽和蒸気圧 P_S の温度依存性について考察する。図 (b) のように、温度 T の等温曲線上の状態 $A'AB$ と温度 $T - \Delta T$ の等温曲線上の状態 $C'CD$ を用いて、準静的過程 $A'ABC'CD$ を考える。過程 $B \rightarrow C'$ 、過程 $D \rightarrow A'$ は断熱過程とし、サイクルを構成する。このとき、 ΔT は十分小さいとし、過程 $D \rightarrow A' \rightarrow A$ と過程 $B \rightarrow C' \rightarrow C$ において外から物質に加えられる仕事と熱は無視できるほど小さく、また状態 C の体積 V_C は V_B に等しく、状態 D の体積 V_D は V_A に等しいと考えてよい。

- (3) 過程 $A \rightarrow B$ で物質の受け取る熱 (気化熱) を Q 、過程 $C \rightarrow D$ で物質の受け取る熱を Q' とする。また、このサイクルで物質の外にする仕事を W とすると、これらに成り立つ関係式を記せ。
- (4) このサイクルがカルノーサイクルであることを利用して、 Q と Q' に成り立つ関係式を記せ。
- (5) 問 (3), (4) を利用して、飽和蒸気圧 P_S の温度微分 $\frac{dP_S}{dT}$ を求めよ。
- (6) V_A は V_B に比べて十分小さく無視でき、この物質の気体の状態は理想気体で表せると仮定する。また、気化熱 Q は Q_0 と a を定数として、 $Q(T) = Q_0 + aT$ と表せるとき、 P_S の温度依存性を求めよ。
- (7) 飽和蒸気圧に関する上の議論は図 (a) の状態 L と状態 G をそれぞれ固体状態と液体状態とした場合にも同様に適用できる。水の固体状態と液体状態の境界での $P_S(T)$ の温度微分は大気圧近傍では負の値になることが知られている。このことからわかることを理由とともに述べよ。



平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

第 6 問 化学 (1) その 1

電荷 Ze をもつ原子核と電子 1 個から成る水素様原子の軌道エネルギーは次式で与えられる。

$$E_n = -\frac{Z^2 m_e e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2} \cdot \frac{1}{n^2}, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

(1)式において、 m_e は電子の質量、 ϵ_0 は真空の誘電率、 h は Planck 定数である。また、水素様原子では、主量子数 n 、方位量子数 l で規定される原子軌道の平均軌道半径 $\langle r \rangle$ は、

$$\langle r \rangle = \left[\frac{3}{2} n^2 - \frac{l(l+1)}{2} \right] \frac{a_0}{Z} \quad (2)$$

となる。(2)式で a_0 は Bohr 半径 (0.529 Å) である。(1)、(2)式は、核電荷 Ze を有効核電荷 Z^*e に置き換えることで、多電子原子にも近似的に適用することができる。

表1は、原子番号1~10の元素について、実測のイオン化エネルギー E_i 、および E_i の値から計算した最外殻電子に対する Z^* と $\langle r \rangle$ である。これらに関して、以下の問(1)~(5)に答えよ。

表 1. 原子番号 1~10 の元素のイオン化エネルギー、 Z^* 、 $\langle r \rangle$

原子番号	元素	E_i [eV]	Z^*	$\langle r \rangle$ [Å]
1	H	13.6	1.00	0.79
2	He	24.6	1.34	A
3	Li	5.39	1.26	2.52
4	Be	9.32	1.66	1.91
5	B	8.30	1.56	1.70
6	C	B	1.82	1.45
7	N	14.5	2.07	1.28
8	O	13.6	C	1.32
9	F	17.4	2.26	1.17
10	Ne	21.6	2.52	1.05

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

第 6 問 化学 (1) その 2

- (1) 表 1 の空欄 **A** , **B** , **C** に該当する数値を求めよ. 答えは有効数字 3 桁とし, 計算の過程も記すこと.
- (2) He^+ のイオン化エネルギーを eV 単位で求めよ. 答えは有効数字 3 桁とし, 計算の過程も記すこと.
- (3) 表 1 に掲げた窒素原子と酸素原子のイオン化エネルギーの大小関係を, それぞれの電子配置の相違に基づいて 4 行以内で説明せよ.
- (4) 原子核を原点に固定した座標系を用いると, He 原子のシュレーディンガー方程式は,

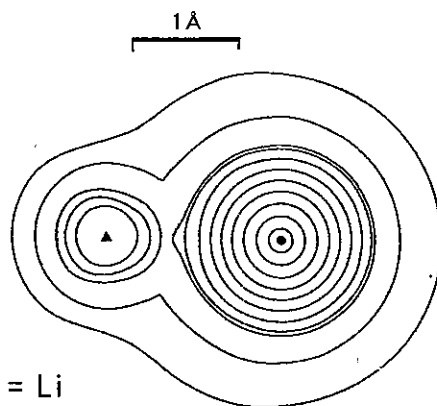
$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{8\pi^2 m_e} \nabla_1^2 - \frac{\hbar^2}{8\pi^2 m_e} \nabla_2^2 - \frac{2e^2}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{2e^2}{4\pi\epsilon_0 r_2} + \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_{12}} \right\} \psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = E\psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) \quad (3)$$

のように書ける. ここで $\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2$ は電子の座標である. 基底状態の He 原子について, (3)

式の中で $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_{12}}$ に由来する電子間反発エネルギーはどの程度の大きさで見積ることができるか. 答えは eV 単位, 有効数字 2 桁で示し, 導出の過程も記すこと.

ができるか. 答えは eV 単位, 有効数字 2 桁で示し, 導出の過程も記すこと.

- (5) 図 1 は, 異核 2 原子分子 LiF の全電子密度を等高線で示したものである. LiF の結合の特性, および構成原子である Li, F の平均軌道半径を考慮して, LiF の全電子密度が図 1 のようになる理由を考察せよ.



▲ = Li
 ● = F

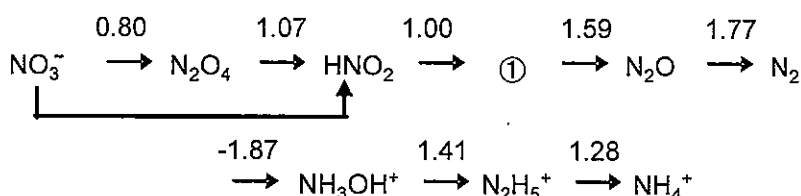
図 1. LiF 分子の全電子密度の等高線図

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 関連基礎科学系 基礎科目

第 7 問 化学 (2)

窒素を含む化合物に関する次の問 I~III に答えよ。

I. 同じ中心原子を持つ化学種を酸化状態の順に並べていき、各状態を結ぶ矢印の上に標準還元電位(V)を書いた図をラティマー・ダイアグラムという。酸性溶液中の窒素の酸化物と水酸化物の系列を考える(下図)。次の問に答えよ。



- (1) ①に入る化合物を記せ。
- (2) NO_3^- から HNO_2 への還元電位を求めよ。また、計算の過程も示せ。
- (3) 酸性溶液から塩基性溶液に変えた場合に、新たに塩基性溶液のダイアグラムに現れる化合物をすべて書け。

II. 二酸化窒素 NO_2 の構造と反応について、次の問に答えよ。

- (1) 二酸化窒素の結合角 O-N-O は 134° である。 NO_2^+ および NO_2^- の結合角は、 NO_2 と比べてどう変化するか。VSEPR モデル(原子価殻電子対反発モデル)に従って考え、理由と共に記せ。
- (2) NO_2^+ および NO_2^- のそれぞれに対して、等電子かつ等構造の分子を、一つずつ記せ。
- (3) NO_2 は、四酸化二窒素 N_2O_4 と以下のような平衡状態にある。



298 K で平衡に達した時の混合気体の全圧は 1.0×10^5 Pa であり、 N_2O_4 に対する式(1)の反応の解離度は 0.185 であった。このときの圧平衡定数 K_p を求めよ。

- (4) 298 K で全圧を 3.4×10^5 Pa とした。平衡に達した状態での解離度を求めよ。

III. 一酸化二窒素 N_2O およびそれを含む物質の構造について、次の問に答えよ。

- (1) N_2O は直線分子であり、結合距離は N-N 間で 112 pm (1.12 Å), N-O 間で 118 pm (1.18 Å) である。 N_2O の共鳴構造式を書き、直線構造となる理由を説明せよ。
- (2) 気相中で、塩化物イオン Cl^- は N_2O に対して結合し、結合エネルギーはおよそ 20 kJ mol^{-1} である。生成する N_2OCl^- の構造を、 N_2O と Cl^- の位置関係がわかるように明示し、その理由を述べよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相関基礎科学系 基礎科目

第 8 問 化学 (3) その 1

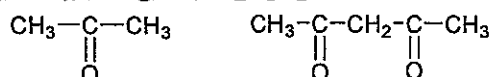
次の問 I ~ III に答えよ。

I. 有機化合物の性質に関する以下の問(1)~(4)に答えよ。各問について、選んだ理由、および選んだ化合物の名称を日本語で記せ。

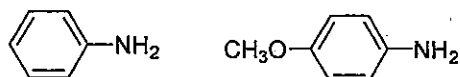
(1) 沸点の高いものはどちらか。



(2) 酸性が強いものはどちらか。



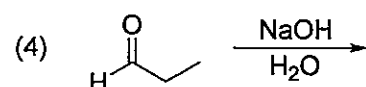
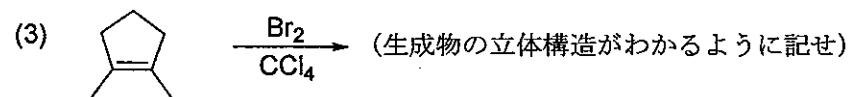
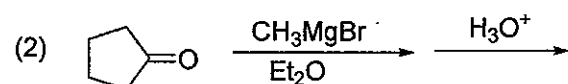
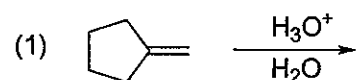
(3) 塩基性が強いものはどちらか。



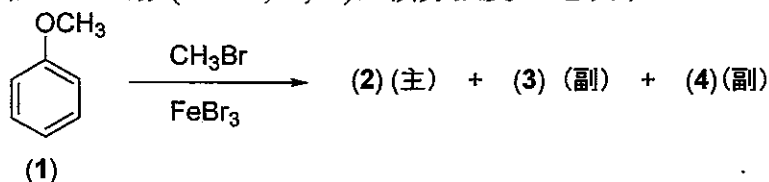
(4) 双極子モーメントが大きいものはどちらか。



II. つぎの反応(1)~(4)について、主生成物を構造式で示せ。



III. アニソール (1) を臭化鉄(III)の存在下、臭化メチルと反応させたところ、化合物2が主生成物として、化合物3, 4が副生成物として得られた。各生成物の組成式は、2: $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, 3: $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, 4: $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}$ であった。化合物2, 3, 4のNMRスペクトルを図1に示す。化合物2, 3, 4の化学構造を構造式で示すとともに、推定の根拠を記せ。なお、各シグナルの上部に記した整数($n = 1, 2, 3$)は積分強度 $n\text{H}$ を表す。



平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 8 問 化学 (3) その 2

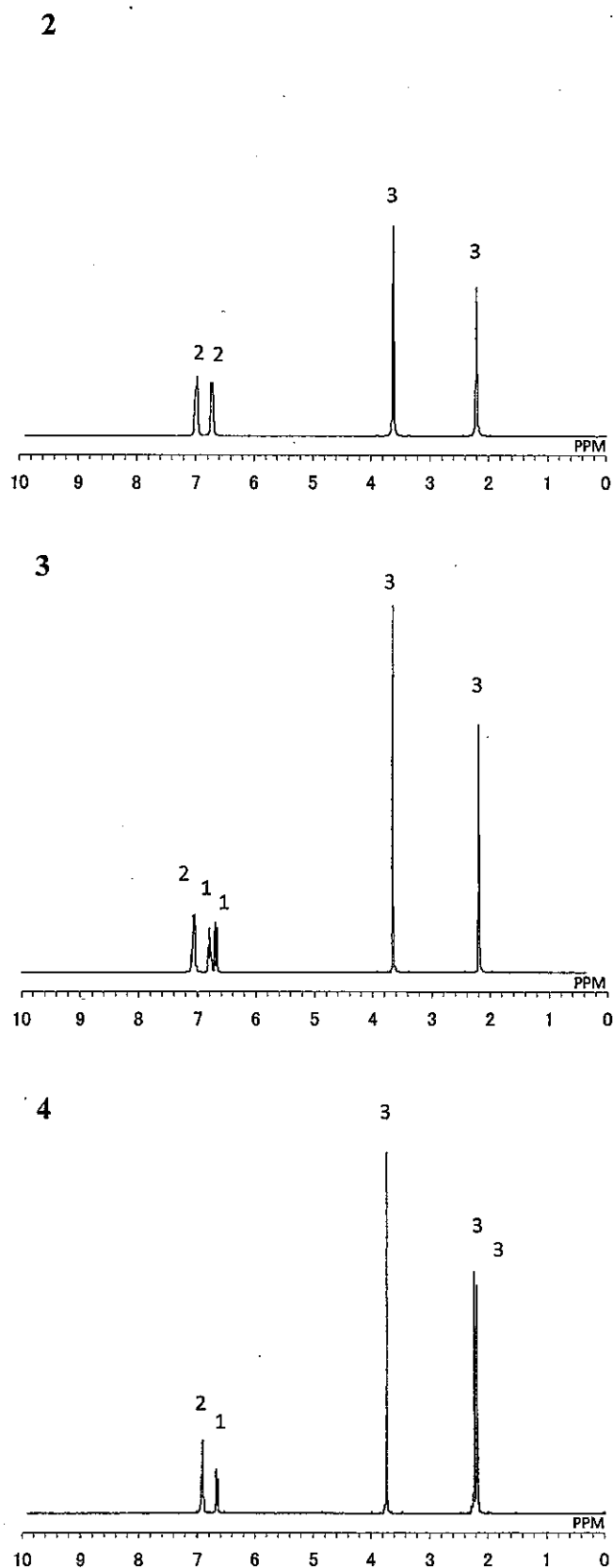


図1. 化合物2, 3, 4の ^1H NMRスペクトル (CDCl_3 中, 500 MHz)

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 9 問 生物学

次の文を読み、以下の問 1 と問 2 に答えよ。

ある分子が細胞のどの部位に局在して機能しているかを調べるために、その分子の局在やその分子が関わる現象を可視化することが細胞生物学の研究ではしばしば行われる。その方法として、たとえば抗体と蛍光色素を用いて特定のタンパク質の局在部位を可視化する蛍光抗体法がある。その場合、通常、最初に細胞を固定してから以後の操作を行い、抗体処理をした試料について抗原タンパク質の局在部位を蛍光顕微鏡下で観察する。タンパク質の細胞内での局在を、さらに高い分解能で明らかにする場合には免疫電子顕微鏡法が用いられる。

問 1 下線部について、以下の小問 (1) - (3) に答えよ。

- (1) 「固定」の目的は何か。固定の際に留意すべき点についても言及して述べよ。
- (2) 化学的に固定する場合、どのような物質が用いられるか。代表的なものの中から一つ挙げよ。
- (3) 凍結によって物理的に固定して電子顕微鏡で観察する場合、良好な標品を得るためには、試料をミリ秒という短時間で凍結する必要がある。その理由を説明せよ。

問 2 タバコ培養細胞内における微小管の動態を、細胞周期に沿って蛍光抗体法によって観察したい。このことについて、以下の小問 (1) - (4) に答えよ。

- (1) このとき用いる抗体が認識する微小管のタンパク質の名称を記せ。
- (2) 細胞周期の観察において培養細胞を用いる利点を説明せよ。
- (3) タバコ培養細胞や多くの種子植物の細胞分裂過程で見られる微小管の動態の模式図を細胞周期の各過程に沿って描き、それらを用いて微小管の動態を説明せよ。
- (4) 種子植物の細胞分裂と動物の細胞分裂の主要な相違点を説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
 相關基礎科学系 基礎科目

第 10 問 地学

連星系に関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

図 1 のように星 A と星 B の連星を考える。観測者から見て、一方が他方を隠す場合、食とよばれる現象がおこる。星 A と星 B を一様に光る円盤で近似できるとした場合に、図 2 のような明るさの変化(光度曲線)が観測されたとする。位相 0 の近傍のより暗くなっているところを主極小、位相 ± 0.5 の浅く暗くなっているところを副極小とよぶ。なお、軌道は円と考えてよい。

- (1) 主極小と副極小の底が平坦になっている理由を 1-2 行程度で述べよ。
- (2) 連星の食が起きていない時の等級を a 、副極小の底の等級を b 、主極小の底の等級を c とする。星 A が星 B より明るく、かつ、半径が大きいとした場合、星 A は星 B の何倍明るいかを、 a 、 b 、 c を必要に応じて使い、求めよ。
- (3) より詳しく見ると、星の表面は一般に一様な円盤ではなく、周辺部が円盤の中心部より少し暗い。これを星の周辺減光とよぶ。周辺減光がある場合、図 2 の光度曲線がどのように変わるかについて、理由を書くとともに、定性的な図を描け。
- (4) 星 A を密度一定(質量 M_A)、半径 R の球であらわす。また、星 B(質量 M_B) は星 A に比べて十分質量が大きい質点で近似する。星 A の軌道半径を s とおいた場合に、重力と遠心力を考慮して、星 A の中心と星 B を結ぶ直線が星 A の表面と交わる点におかれた単位質量の物質に働く力を求めよ。
- (5) 上記(4)の力がゼロになるまで星 A は星 B に近づくことができる。なぜそう考えることができるのか? その理由を述べるとともに、この限界の時の s は R の何倍かを、 $s \gg R$ と仮定して求めよ。

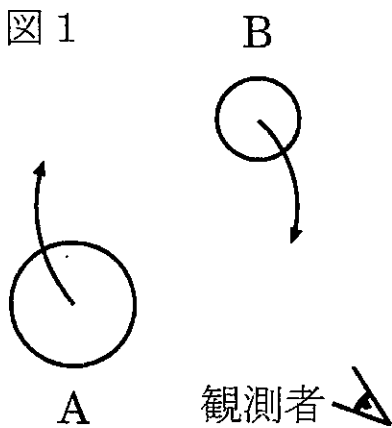


図 1: 連星系の模式図。星 A と星 B はお互いの周りを回転している。

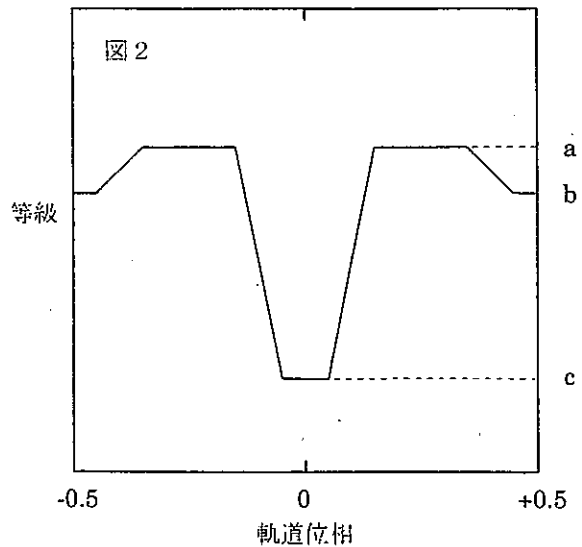


図 2: 連星系の光度曲線。縦軸は明るさ(等級)、横軸は連星の軌道位相である。

第 11 問 科学史・科学哲学（1）

計測技術の発展が科学の性質や社会に与えた影響について、例を挙げて論ぜよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 12 問 科学史・科学哲学 (2) (1/4)

次のA～Dのうち、一題を選び、答えよ。複数解答した場合は、すべて無効とする。選択した問題の記号は解答冒頭に明記すること。

A 次のドイツ語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(DIE ZEIT, 18.9.2008より)

- (1) 下線部(a)で、著者はどのようなことを述べようとしているのだろうか。著者の考えを説明するとともに、それに対するあなたの考えを述べよ。
- (2) 下線部(b)で、著者はどのようなことを述べようとしているのか、本文の内容にそくして説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 12 問 科学史・科学哲学 (2) (2/4)

B 次のフランス語の文章を読み、設問(1)、(2)、および(3)に答えよ。

(D.King, « Astrolabe picard et numérotation cistercienne »より)

- (1) 下線部(a)の意味を述べよ。
- (2) 下線部(b)の意味を述べよ。
- (3) 下線部(c)“La partie terrestre”の特徴を本文にそくして説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 12 問 科学史・科学哲学 (2) (3/4)

C 次のロシア語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц, Статистическая Физика, 1976 より)

- (1) 文中では、энергия と объем はどのような量であると述べられているか、2行程度で説明せよ。
- (2) 文中では、энтропия はどのような量であると述べられているか、2行程度で説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 12 問 科学史・科学哲学 (2) (4/4)

D 次の中国語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(《科学的旅程》より)

- (1) 下線部(a)の“科学方法的研究途径”とはどのようなことか。本文にそくしてその意味を説明せよ。
- (2) 下線部(b)の“英国理论家”が科学研究に際して使い始めた研究方法とはどのようなものか、本文にそくして説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 13 問 科学史・科学哲学 (3) (1/4)

次のA～Dのうち、一題を選び、答えよ。複数解答した場合は、すべて無効とする。選択した問題の記号は解答冒頭に明記すること。

A 次のドイツ語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(Spiegel Online, 29.5.2009 より)

- (1) 下線部を日本語に直せ。人名は原語表記のままよい。
- (2) Foxp2 とは何か説明せよ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 13 問 科学史・科学哲学 (3) (2/4)

B 次のフランス語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(C. Licoppe, *La formation de la pratique scientifique* より)

- (1) 下線部の動詞 “incarnent” について、その主語は何であるか答え、さらに本文中でその主語は何を “incarnent” すると述べられているか答えよ。
- (2) 本文の内容を要約せよ。

第 13 問 科学史・科学哲学 (3) (3/4)

C 次のロシア語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(B. C. Петухов, Вопросы Теплообмена, 1987 より)

(1) теория теплообмена は技術とどのような関わりをもつ領域であると述べられているか、2行程度で記せ。

(2) теория теплообмена の応用される分野として文中で挙げられているものを3つ記せ。また、теория теплообмена が大きな役割を果たす領域に関わる学問分野として文中で挙げられているものを2つ記せ。

平成 22 年度修士課程入学試験問題
相関基礎科学系 基礎科目

第 13 問 科学史・科学哲学 (3) (4/4)

D 次の中国語の文章を読み、設問(1)および(2)に答えよ。

(洪萬生他《數之起源》より)

(1) 下線部(a)の“宗教與數學結合”について、この文章で取り上げられる事例にそくして、具体的に説明せよ。

(2) 下線部(b)の“有趣的”について、いかなることがらが“有趣的”であるのか説明せよ。