

・生体情報の記録方法

心電図とは何か説明せよ。また、心電図に通常見られる波を図示し、その名前を書き込み、心電図から心拍数を求める方法を説明せよ。

・皮膚感覚

1. 以下の文の空欄に当てはまる語句を書け。

感覚は、物理化学的エネルギーを（ア）の変化として受容し、感覚神経に（イ）として変換し、中枢神経に送る。前庭電気刺激（GVS）とは、（ウ）をつかさどる前庭器官に加速度を提示する刺激である。

炎症を起こすために、今回の実験では（エ）を用いた。（エ）はトウガラシの辛み成分である。（エ）に反応する受容器は、（オ）、（カ）にも反応する。

2. 皮膚感覚の順応について説明せよ。

・ヒトの脳波、非観血的生体モニタリング

以下の文の空欄に当てはまる語句を書け。

脳波は、（ア）性の電位である。脳波は、数多くの神経細胞が同期する（イ）として検出される。脳波を検出する際に貼る電極の貼り方は、国際電極配置法や（ウ）といった国際的取り決めによる。脳の電場内に配置する電極を（エ）電極という。関電極間の電位を検出する方法は、局在的な電位の発生部位を探すのに適しているが、この方法を（オ）法という。頭皮をアルコールでふくのは、（カ）を取り除く必要があるからである。抗を小さくするために、頭皮と電極に（キ）を塗る電氣的ノイズを削除するために、被験者を（ク）ルームに入れる。今実習では、較正電位を（ケ） μV 、紙送り速度を（コ） mm に設定した。覚醒時の安静時にみられる $8\sim 13\text{Hz}$ 、 $20\sim 25\mu\text{V}$ の脳波を（サ）波といい、（シ）頭葉でよく観察される。閃光刺激を与えると（サ）波は著しく衰退し、これを（ス）という。動脈中の酸素濃度を測定する方法は、酸化型と還元型の（セ）の吸光度の差を利用するというもので、（ソ）法と呼ばれる。

・血液検査

1. 18歳男性の血液検査の結果は、白血球数 $6000/\text{mml}$ 、赤血球数 $500\text{万}/\text{mml}$ 、ヘモグロビン濃度 $15\text{mg}/\text{dl}$ 、ヘマトクリット 45% 、血小板数 $25\text{万}/\text{mml}$ であった。これらの数値が

ら、MCV、MCH、MCHC を求めよ。

2. 上の結果から、この男性の血液データについてどのようなことが言えるか。

- A. 小球性低色素性貧血症
- B. 正球性正色素性貧血症
- C. 大球性正色素性貧血症
- D. 白血球数に異常がある
- E. 血小板数に異常がある
- F. 正常である
- G. その他（具体的に書け）

・クレアチニークリアランスの測定

1. 今実習において、クレアチニンの利用理由と、クレアチニークリアランスで何を評価できるかを説明せよ。

2. CCR を求めよ。ただし、尿量を 75ml/1.5h、クレアチニンの血清中の濃度を 1、尿中の濃度を 180 とする。

3. ネフロンを図示し、腎臓の役割を簡潔に述べよ。

・運動負荷中における血中乳酸測定、呼気ガス分析による心肺運動負荷試験

A(Anaerobic threshold) とは何か述べ、AT を測定するための 2 つの指標について述べなさい。また、運動療法で AT が利用される利点を述べなさい。

・PCR 法

1. PCR 法について誤っているものを選べ。

- a) GC が多いと解離のための温度が上がる。
- b) DNA ポリメラーゼを用いる。
- c) 1 種類の DNA を増幅する。
- d) 2 種類のプライマーを用いる。
- e) 操作を n サイクル繰り返すと、収量は $2n$ 倍になる。

2. PCR 法の操作の順番で正しいものを選べ

- a) 変性→合成→アニーリング
- b) 合成→変性→アニーリング
- c) 変性→アニーリング→合成
- d) 合成→アニーリング→変性
- e) アニーリング→変性→合成

3. XbaI の切断部位を選べ

- a) TCT/CCC
- b) TCT/AGA
- c) AGA/TCA
- d) AGA/GTC
- e) TCA/AGA

4. とある DNA 配列には、A が 20、G が 25、C が 30、T が 22 存在した。この DNA が 2 本鎖になったとき、A、G、C、T の数はそれぞれどうなるか、正しいものを選べ。

- a) A50、G45、C52、T42
- b) A47、G50、C55、T52
- c) A40、G50、C60、T44
- d) A42、G55、C55、T42
- e) A30、G50、C45、T33

5. テイ・サックス病は遺伝病であり、異常型のホモ接合型のときのみ発病し、ヘテロ接合型の時には発病しない。今、テイ・サックス病の息子を持つ夫婦が、娘が発病するかどうか気になるということで検査をした。検査は、テイ・サックス病の原因遺伝子に対して、PCR-REFP 法を行うというものである。結果は、下のようになった。このとき、次の問いに答えよ。

息子	父親	母親	娘	
	_____	_____	_____	900bp
_____	_____	_____		600bp
_____	_____	_____		300bp

(1) この娘は次のうちどれであると考えられるか。

- a) テイ・サックス病の患者である。

- b) テイ・サックス病の原因遺伝子保持者である。
- c) 25%の確率でテイ・サックス病の患者である。
- d) 健常者である。
- e) この実験結果からは分らない。

(2) 上の回答について、両親の遺伝子の型について述べながら、その根拠を簡潔に説明せよ。

・ プラスミド DNA の抽出

1. 以下の問題に答えよ (答えは1つとは限らない)。

1) プラスミド DNA、pEGFP-N2 は 4713bp である。これを DNA マーカーとともに電気泳動した結果、4822bp のマーカーのバンド付近にはバンドは見られず、他の場所に複数見られた。この理由について考えられるものを選べ。

- a) 6369bp のバンド付近にみられるものは、大腸菌の染色体 DNA である。
- b) プラスミド DNA はヌクレアーゼによって分解された。
- c) 複数種類のプラスミド DNA が存在する。
- d) 1~3 のどれでもない。

2) 分子量によって泳動距離が変わるのはなぜか。

- a) 分子量が大きいと、電荷が大きく速く進む。
- b) 分子量が小さいほど、電荷/分子量が大きくなり、速く進む。
- c) 分子量が大きいと抵抗が大きくなり、泳動距離が短くなる。
- d) 1~3 のどれでもない。

3) 大腸菌に存在する核酸にふさわしくないものはどれか。

- a) ゲノム DNA
- b) rRNA
- c) ミトコンドリア DNA
- d) それ以外

4) SDS の原理として実際に起こっているものはどれか。

- a) 核酸がアルカリ変性して1本鎖になる
- b) エタノール・プロパノールによる核酸の沈澱
- c) ccc の形成
- d) それ以外

- 5) SDS の精度を高めたものはどれか。
- a) PCR 法
 - b) 塩化セシウム超遠心法
 - c) SDS-PAGE
 - d) それ以外
- 6) プラスミド以外のベクターはどれか。
- a) (明らかに違っていて思い出すことすら不可能な選択肢)
 - b) マイクロアレイ
 - c) フェージ
 - d) それ以外
2. プラスミドは、遺伝子工学では遺伝子組み換えに多く用いられる。実際にどのようにプラスミドが使われているか、その活用法を具体例を交えながら説明せよ。

9. 脂質の抽出と分離

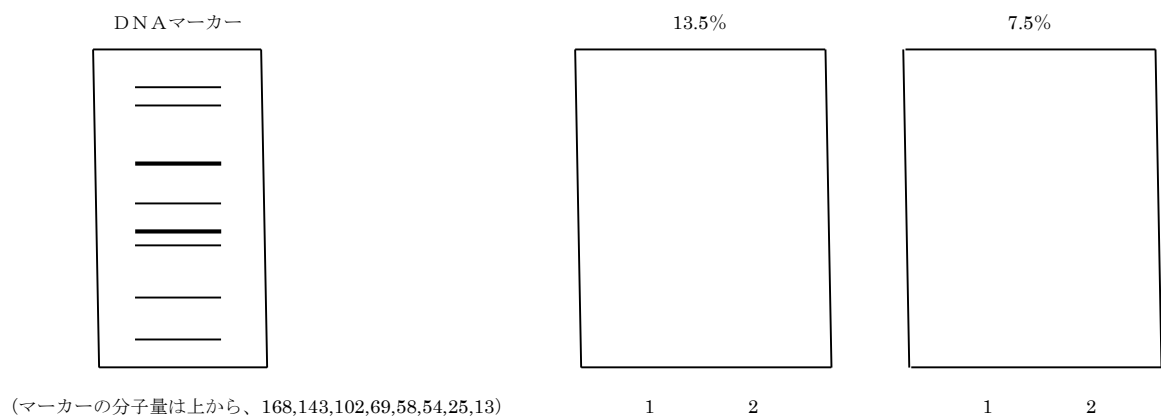
1. ①中性脂質を分離できる溶媒で、薄層クロマトグラフィーで展開したとき、ジアシルグリセロールとトリアシルグリセロールはどのように分離できるか。
- ②リン脂質を分離できる溶媒で、薄層クロマトグラフィーで展開したとき、フォスファチジルコリンとリゾフォスファチジルコリンはどのように分離できるか。
2. アミノ基を持つ脂質と、ステロイド骨格を持つ脂質をそれぞれ 2 つずつ書き、それらの抽出試薬を述べよ。
3. 総脂質を分離する方法について説明せよ。

10. タンパク質の電気泳動

1. タンパク質の定量に用いられる比色法を 3 つ以上書き、その中から 1 つを選び、知っていること(測定波長、試薬名、原理、長所短所など)について書け。
2. SDS-PAGE の原理の文について、空欄に当てはまる語句を書け。
- SDS-Buffer を使うことにより、試料は (ア) に帯電し、それによってタンパク質は (イ) の方向へ動く。DTT や (ウ) などの (エ) を用いて、(オ) 結合を切断する。

タンパク質が（カ）ほど、泳動距離が長くなる。

3. 分離ゲルを重合する際に、水を重層させた理由を、分離ゲルと濃縮ゲルの境界を直線にする以外に書け。
4. 免疫グロブリン IgA に対して、SDS-PAGE を施した。ここで、分離ゲルの BIS 濃度を変えると泳動結果はどのようなになるだろうか。BIS 濃度が 13.5% と 7.5% のときの泳動結果を書け。ただし、1 レーンに分子量マーカートを、2 レーンに IgA を配置したとする。



※IgA は単量体の分子量が 160、重鎖が 64、軽鎖が 16。二量体は Y 字型の形をした単量体をつなげるタンパク質が存在し、二量体の分子量は 390。