

平成 24 年度 入 学 試 験 問 題 (前 期)

理 科

注 意

1. 合図があるまで表紙をあけないこと。
2. 物理，化学，生物のうちから 2 科目を選択し，別紙解答用紙に受験番号，氏名を記入すること。
(ただし受験票，入学願書に記入した 2 科目に限る。)
3. 選択した科目以外の科目(例えば物理，化学を選択した場合は生物)の解答用紙にも受験番号，氏名を記入し，全体に大きく×印をすること。
4. 解答は解答用紙の枠内に記入すること。
5. 選択した科目以外の解答用紙に解答を記入した場合，及び解答用紙に解答以外のことを書いた場合，その答案は無効とする。
6. 出題数は物理，化学，生物おのおの 4 題，別紙解答用紙は各科目それぞれ 1 枚である。
7. 受験票は机に出しておくこと。

平成 24 年度医学部一般入試問題の訂正箇所について

標記のことにつき、以下のとおり訂正箇所がありますのでお知らせします。

記

前期・生物

●訂正箇所

生物（前期） 大問 I の問題文 1 行目

【誤】 …腹腔内の…

↓

【正】 …腹腔の…

（下線部を削除）

以 上

I 次の文章を読み、設問に答えよ。

ヒトの腎臓は、腹腔内の背側に左右一対あり、内部に(1)と呼ばれる構造が、腎臓1個あたりに約100万個ほど存在する。(1)は、(2)と(3)から構成され、(2)は(4)が糸球体を包む構造をとっている。腎動脈から腎臓に流入した血液は、糸球体でろ過され、(4)へ出て原尿となり、(3)で生体に必要な成分が血液に再吸収される。再吸収されなかった老廃物の尿素などは(5)を経て、腎うからぼうこうへ送られ、尿として排出される。

問1 (1)～(5)の空欄に適切な語句を入れよ。

問2 (1) 健康なヒトの場合、血しょう中に存在し、糸球体でほとんどろ過されない生体成分名(①)と、原尿からほぼ完全に再吸収される水以外の生体成分名(②)を1つずつ答えよ。

(2) 糸球体でのろ過と、原尿からの再吸収という2つの物質輸送のしくみの違いを説明せよ。

問3 腎臓には、尿生成というはたらき以外に、血液に関して何を一定に保つはたらきがあるか、1つ答えよ。

問4 物質Aは体内で合成も分解もされず、糸球体でろ過され、血液に再吸収されることもなく、全て尿中に排出される物質である。それゆえに物質Aを利用して、糸球体からろ過されて生成される原尿量を知ることができる。健康なヒトに物質Aを投与後、物質Aの血しょう中濃度、原尿中濃度、尿中濃度を測定したところ、それぞれ1.1 mg/ml、1.1 mg/ml、132 mg/mlであった。1分あたりの尿生成量は1 mlとする。

(1) 原尿から尿中へ移行した物質Aの濃縮率(倍)を答えよ。(有効数字2桁)

(2) 1日あたりの原尿生成量(l/日)を答えよ。(有効数字3桁)

(3) 原尿中の物質B(5 mg/ml)のうち90%は再吸収される。物質Bの尿中排出量(g/時間)を答えよ。(有効数字2桁)

II 光合成に関する次の文章を読み、設問に答えよ。

太陽光には色々な波長の光が含まれるが、光合成に有効な光はおもに赤色光と青紫色光である。このことを示す「光の波長と光合成速度との関係を示したグラフ」を、光合成の(1)スペクトル(曲線)という。光合成には、まず光エネルギーによって葉緑体の(2)に存在するクロロフィルなどの光合成色素が活性化される(3)と(4)という2つの反応系がある。(3)では光エネルギーによってクロロフィルが活性化し、電子が電子伝達系に放出される。(3)で起こる反応にともない(5)が分解され、 H^+ と電子と(6)が放出される。電子伝達系では、電子が流れる際に生じる(2)の膜を介した H^+ の濃度勾配を用いてATP合成酵素によりATPが合成される。この反応過程を(7)という。(4)では光エネルギーによってクロロフィルが活性化し、 H^+ および電子伝達系から渡された電子が酸化型補酵素と結合して還元型補酵素を生成する。生成されたATPや還元型補酵素を用いて二酸化炭素を還元し、有機物(炭水化物)が合成される。この反応は(8)回路と呼ばれ、葉緑体の(9)で行われる。

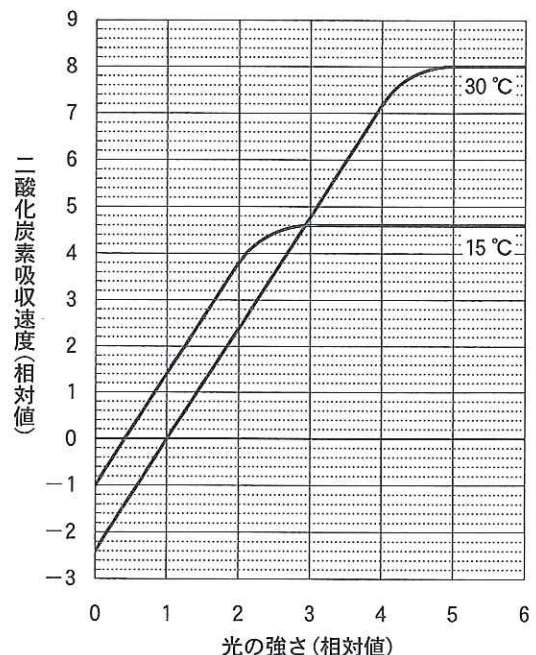
問1 (1)～(9)の空欄に適切な語句を入れよ。

問2 下線部中の(7)に対して、好気呼吸でATPが合成される反応過程を何というか。また、好気呼吸では、どの細胞小器官の、どの膜を介した H^+ の濃度勾配を用いてATPが合成されているか。

問3 右図は、15℃と30℃における、ある植物の葉にさまざまな強さの光を照射したときの二酸化炭素吸収速度(相対値)を示している。30℃の場合、補償点と光飽和点の光の強さ(相対値)を答えよ。(有効数字1桁) また15℃と30℃で光飽和点が異なる理由を説明せよ。

問4 光の強さの相対値が6で15℃から30℃に温度を上昇させたとき、光が必要で二酸化炭素を必要としない反応(明反応)と、光は必要なく二酸化炭素を必要とする反応(暗反応)の速度はそれぞれ何倍になると考えられるか。(有効数字2桁)

問5 15℃と30℃において、この葉に光の強さが6(相対値)の光を1日のうち5時間だけ照射した。1日後、葉内の有機物(炭水化物)の量は増加するか、減少するか。それぞれ計算結果を示して答えよ。ただし転流はないものとする。(有効数字2桁)



Ⅲ 動物の発生に関する次の文章を読み、図1～図3を参考にして設問に答えよ。

イモリの卵から、筋肉や脊索などの中胚葉性の組織が、どのようにできてくるかを調べるためにフォークトは次のような実験をした。

〔実験1〕 胞胚(図1)の各割球が、神経胚・尾芽胚のどのような組織になるかを特異な手法で調べ、図2にまとめた。

問1 特異な手法とはどのような手法か、その名称を答えよ。

問2 図2のような図は一般に何と呼ばれるか。

問3 図2のイ、口の部分からは将来何ができるか。

問4 図2の内胚葉の部分とイの部分の割球を比べると内胚葉の部分のほうが大きい。この理由を述べよ。

〔実験2〕 原腸胚が完成する直前の胚を得て、その断面を描いて図3を得た。

問5 図3中のa～eの名称は何か。下記から選べ。

- 1 胞胚腔 2 内胚葉 3 原腸 4 外胚葉 5 中胚葉

問6 図2のイ、口は図3のどの部分に相当するか。a～eの記号で答えよ。

問7 原腸胚を経過した胚は背-腹軸より頭部-尾部軸が伸びて尾芽胚になる。この尾芽胚のおおまかな形を描き、その図に頭部および尾部を示せ。

図1

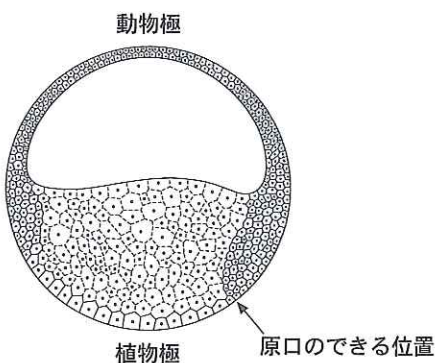


図2

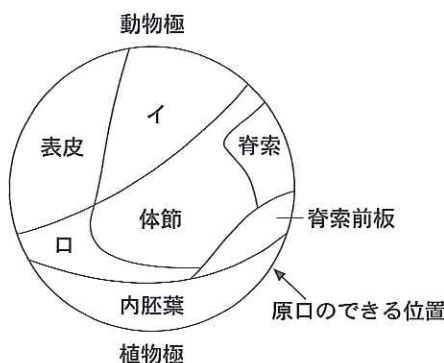
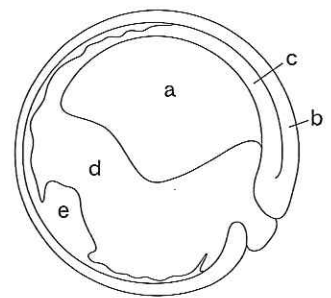


図3



〔図1 脊椎動物発生学 久米又三編(1966)を改変, 図3 Vogt(1929)を改変〕

Ⅳ 次の文章を読み、設問に答えよ。

カダヤシ科のプラティとソードテールは、近縁な小型の魚類であり、いずれも白っぽい体色をしている。また、飼育下で雑種を作ることができる。プラティとソードテールを交雑して得られるF₁では、体表に黒い斑点(黒色腫^{しゅ})が形成される。このF₁の黒色腫は良性であり、したがってF₁は生存できる。黒色腫が形成されるかどうかという形質は、互いに独立に遺伝する2種類の遺伝子によって説明できる。黒色腫の形成に関与するのはT遺伝子で、その対立遺伝子であるt遺伝子は黒色腫の形成に関与しない。T遺伝子はt遺伝子に対して優性である。R遺伝子とその対立遺伝子であるr遺伝子は、T遺伝子のはたらきによる黒色腫形成の抑制に関与している。R遺伝子とr遺伝子は不完全優性の関係にある。プラティ(遺伝子型:TTRR)とソードテール(遺伝子型:ttrr)を交雑して得られるF₁とソードテールとの交雑実験で得られる子では、体表に黒色腫を持たない個体(正常)、良性の黒色腫を形成し生存できる個体(良性)、および悪性の黒色腫を形成しすぐに死んでしまう個体(悪性)、という3通りの表現型がみられた。悪性の個体を調べたところ、それらの個体は全てr遺伝子のホモ接合体であった。

問1 F₁の遺伝子型を答えよ。

問2 F₁にソードテールを交雑して得られる子の遺伝子型を、分離比とともに全て答えよ。

問3 F₁にソードテールを交雑して得られる子の表現型の分離比を求めよ。

問4 R遺伝子とr遺伝子が不完全優性の関係にあることを実験結果から説明せよ。

問5 プラティとソードテールを交雑して得られるF₁どうしを交雑した場合、F₂に現れる正常、良性、悪性の表現型を示す個体の遺伝子型を全て答えよ。

問6 問5の交雑におけるF₂の表現型の分離比はとなると予測されるか。

大阪医科大学

生 物 (前 期)

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

受 験 番 号

生 物
(前 期)

I

問 1	1	2	3	4	5
問 2	(1) ①		②		
	(2)				
問 3	問 4	(1)	(2)	(3)	
		倍	ℓ/日	g/時間	

II

問 1	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	
問 2	過程		細胞小器官	膜	
問 3	補償点		光飽和点	理由	
問 4	明反応			暗反応	
	倍			倍	
問 5	15 °C				
	30 °C				

III

問 1	問 2	問 3	イ	ロ	
問 4					
問 5	a	b	c	d	e
問 6	イ	ロ			
問 7					

IV

問 1	問 2
問 3	正常：良性：悪性 =
問 4	
問 5	正常
	良性
問 6	正常：良性：悪性 =

I	
II	
III	
IV	
計	