

医学部 一般・理科

《 注 意 事 項 》

1. 解答用紙左部に氏名、フリガナ、その下部に受験番号を記入し、例にならって○の中を塗りつぶすこと。

(例) 受験番号10001の場合

フリガナ	
氏 名	

受 験 番 号				
万	千	百	十	一
1	0	0	0	1
	●	●	●	○
●	①	①	①	●
②	②	②	②	②
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

2. 出題科目、ページ及び選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
物 理	1～12	左の3科目のうちから2科目を選択し、解答しなさい。解答する科目の順番は問いません。解答時間（120分）の配分は自由です。
化 学	13～27	
生 物	28～47	

3. 2枚の解答用紙のそれぞれの解答科目欄に、選択する科目のいずれか1つをマークすること。

4. 解答方法は次のとおりである。

(1) 各問題には、正しい答えは一つしかないので、最も適当と思われる答えを一つ選び、次の例にならって解答用紙に記入すること。

※一つの問に二つ以上解答した場合は誤りとなる。

(例) 問1 東北医科薬科大学のある都市は次のうちどれか。

1. 札幌市 2. 青森市 3. 秋田市 4. 山形市 5. 盛岡市
6. 福島市 7. 水戸市 8. 新潟市 9. 東京都 10. 仙台市

正しい答えは、10であるので解答用紙の ⑩ を塗りつぶして

解答	解 答 欄										
番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⑩

とすればよい。


この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

- (2) に数字「8」、 に数字「0」と答えたい時は次のとおりマークしなさい。

6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⑪
7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	●

/ のように分数形で解答する場合は、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。 / に $3/4$ と答えたい時は次のとおりマークしなさい。

8	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
9	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

- (3) 解答の作成にはH、F、HBの黒鉛筆を使用し、○の中を塗りつぶすこと。黒鉛筆以外のもの(シャープペンシル等)を使用した場合には、解答が読み取れないことがあるので使用しないこと。尚、解答以外に印をつけた場合は、必ず消しておくこと。
- (4) 答えを修正した場合は、プラスチック製の消しゴムであとが残らないように**完全に消すこと**。鉛筆のあとが残ったり、のような消し方などした場合は、修正または解答したことにならないので注意すること。
- (5) 解答用紙は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないよう、特に注意すること。

5. 問題の内容については、質問しないこと。

(問題冊子は回収しません)

生 物

生
物

問題訂正

生 物

30ページ

第1問 問7

(訂正前)「どのような変化がおこると考えられるか。」

(訂正後)「どのような変化がマトリックス内でおこると考えられるか。」

35ページ

第2問 問13 選択技

(訂正前)「⑦*EcoRI/HindIII/MunI*」

(訂正後)「⑦*EcoRI/HindIII/MunI*」

40ページ

第3問 問22 選択技1と2と3

(訂正前)「エクソン」

(訂正後)「エキソン」

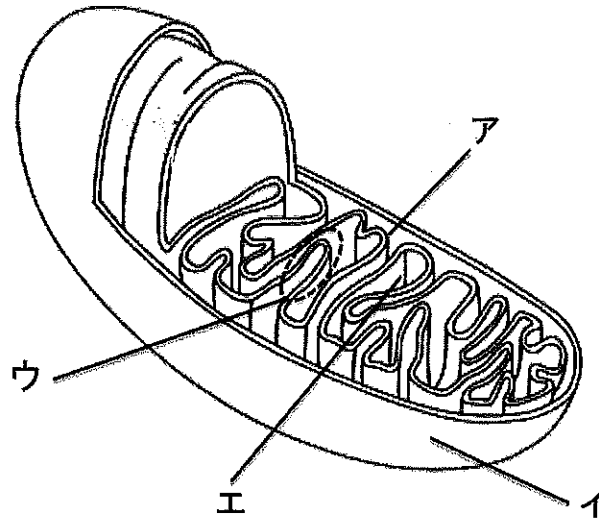
41ページ 3～4行目

第3問 問23

(訂正前)「・・・感染者の血液が混入した原料から調整した輸血や血液製剤・・・」

(訂正後)「・・・感染者の血液が混入した原料から調整した血液製剤・・・」

第1問 下図はミトコンドリアの模式図である。問1～問7に答えよ。



問1 図中の（ア）～（エ）に入る適切な語句を以下から選んで、その番号を順を追って解答欄の から にマークしなさい。

- ①マトリックス ②中間膜 ③外膜 ④細胞膜 ⑤膜間腔
⑥クリステ ⑦内膜 ⑧リソソーム ⑨RNA ⑩リボソーム

問2 図中の（エ）ではどのような代謝反応が行われているか。適切な語句を下から選んでその番号を解答番号の にマークしなさい。

- ①解糖系 ②糖新生系 ③脂肪酸合成 ④クエン酸回路

問3 図中の（ア）ではどのような代謝反応が行われているか。適切な語句を下から選んでその番号を解答番号の にマークしなさい。

- ①グリコーゲン合成 ②グリコーゲン分解 ③5炭糖リン酸回路 ④電子伝達系

問4 図中の（ア）では、細胞質から以下に挙げるどの物質を直接取り込んでいるか。適切な語句を下から選んでその番号を解答番号の にマークしな

さい。

- ①グルコース ②クエン酸 ③ピルビン酸 ④アセチル CoA

問5 以下の文中の(オ)～(ク)に入る適切な語句を以下から選んで、その番号を順を追って解答欄の から にマークしなさい。

糖尿病や飢餓時など糖利用に障害があるときに、(オ)でケトン体が産生される。ケトン体とは、アセトン、アセト酢酸および(カ)の総称で、ミトコンドリアでの(キ)の分解が亢進して産生された(ク)から作られる。

- ① 骨格筋 ② 肝臓 ③ 脂肪組織 ④ β ヒドロキシ酢酸 ⑤ β ヒドロキシ酪酸
⑥ グリコーゲン ⑦グルコース ⑧脂肪酸 ⑨マロニル CoA
⑩アセチル CoA

問6 以下の文中の(ケ)～(サ)に入る適切な語句を以下から選んで、その番号を順を追って解答欄の から にマークしなさい。

「酸素をつかわない生物の細胞」の内に入り込んだ「酸素をつかう細菌」が現在のミトコンドリアになり、この細胞が真核細胞に進化したと考えられており、これは(ケ)と呼ばれている。植物細胞の場合は、「ミトコンドリアをもった細胞」がさらに光合成を行う(コ)を取り込み、この(コ)が、植物細胞の葉緑体になったと考えられている。ミトコンドリア病はミトコンドリアの異常により、エネルギー産生が障害される疾患であり、ミトコンドリア脳筋症とも呼ばれている。ミトコンドリア病では、(サ)が起こっている。

- ① 細胞内共生説 ② 細胞内淘汰説 ③ 細胞内寄生説 ④ シアノバクテリア
⑤ アグロバクテリア ⑥ 乳酸/ピルビン酸比の上昇 ⑦ 乳酸/ピルビン酸比の低下

問7 CCCP という薬剤は、ミトコンドリア内の H^+ 濃度差を解消する。NADH を含む溶液中で、細胞から単離した無傷のミトコンドリアに CCCP を投与すると、どのような変化がおこると考えられるか。正しいものの番号を下から選び解答番号の

15 にマークしなさい。

	H_2O の生成	O_2 の消費	ATPの合成
①	上昇	上昇	上昇
②	上昇	上昇	低下
③	上昇	低下	上昇
④	低下	上昇	上昇
⑤	低下	低下	低下
⑥	低下	低下	上昇
⑦	低下	上昇	低下
⑧	上昇	低下	低下

第2問 文章 (A) , (B) を読み, 問 8~問 14 に答えなさい (必要に応じて図を参照すること)。

(A) 大腸菌はグルコースを含む培地では, ラクトース (乳糖) を加えてもそれを利用することはない。しかし, ラクトースしか含まない培地に移すと, ラクトースを利用するようになる。大腸菌のラクトース代謝に関わる 3つの酵素遺伝子 (*LacZ*, *LacY*, *LacA*) はゲノム DNA 上に隣接して位置しており, ラクトースオペロンと呼ばれる転写単位を構成している (図1)。*LacI* 遺伝子がコードする *Lac* レプレッサーという (ア) は, ラクトースを含まない培地ではオペレーター配列に結合し, ラクトースオペロンの転写を抑制する (図1)。ラクトースのみを含む培地では, *Lac* レプレッサーはラクトース代謝産物と結合し, オペレーター配列から解離する (図1)。その結果, (イ) がプロモーター配列に結合し, ラクトースオペロンの転写が活性化される。*LacZ* はラクトースを, グルコースと (ウ) に分解する酵素をコードする。*LacY* がコードするタンパク質はラクトースを大腸菌の細胞内に取り込む機能をもつ。

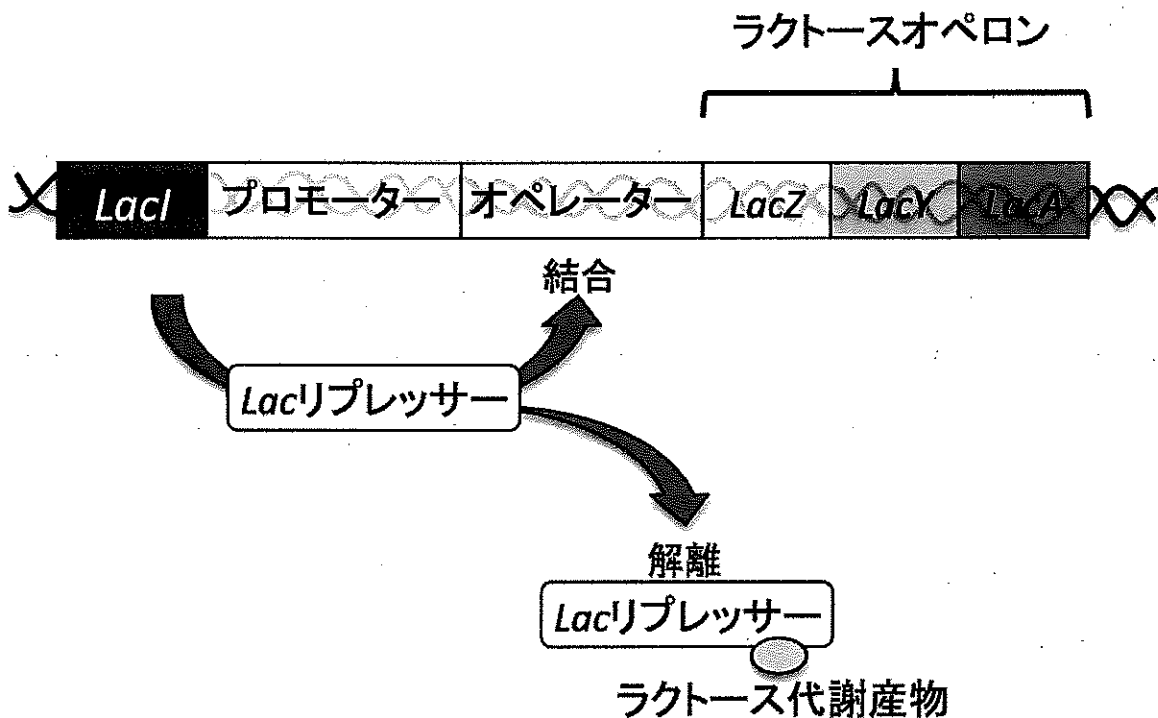


図 1

問 8 上記文章の (ア) から (ウ) に入る適切な語句を以下から選び、その番号を から にマークしなさい。

- ① 分泌タンパク質 ② 細胞膜タンパク質 ③ DNA リガーゼ ④ DNA ポリメラーゼ ⑤ 調節タンパク質 ⑥ RNA ポリメラーゼ ⑦ リボソーム ⑧ フルクトース ⑨ スクロース ⑩ ガラクトース

問 9 以下の (エ) ~ (シ) の設問では、最後にある選択肢①~④より正しいものを選び、その番号を から にマークしなさい。

(エ) *LacI* 遺伝子の欠失変異をもつ大腸菌での、ラクトースオペロンの転写に関して正しいものはどれか。

(オ) *LacI* 遺伝子の欠失変異をもつ大腸菌に、正常の *LacI* 遺伝子を導入したときに観察されるラクトースオペロンの転写に関して、正しいものはどれか。

(カ) オペレーター配列に変異 (*LacO^c*) が起こり、*Lac* レプレッサーが結合できなくなった。この大腸菌でのラクトースオペロンの転写に関して、正しいものはどれか。

(キ) *LacO^c* をもつ大腸菌に、正常なプロモーター配列とオペレーター配列を含む正常なラクトースオペロンを導入した場合の、ラクトースオペロンの転写に関して正しいものはどれか。

(ク) ラクトース代謝産物との結合が障害された変異型 *Lac* レプレッサー (*LacI^S*) を持つ大腸菌での、ラクトースオペロンの転写に関して正しいものを選び。

(ケ) *LacI^S* 大腸菌株に、正常の *LacI* 遺伝子を導入した際に観察されるラクトースオペロンの転写に関して正しいものを選び。

(コ) *Lac* オペロンのプロモーター配列機能欠失変異株での、ラクトースオペロンの転写に関して正しいものを選び。

(サ) *Lac* オペロンのプロモーター配列機能欠失変異株に、正常なプロモーター配列とオペレーター配列を含む正常な *Lac* オペロンを導入した場合のラクトースオペロンの転写に関して正しいものを選び。

(シ) *LacY* 遺伝子の機能欠失変異をもつ大腸菌での、ラクトースオペロンの転写に関して正しいものはどれか。

選択肢

- ① ラクトースオペロンは培地中のラクトース非存在時にのみ転写される。
- ② ラクトースオペロンは培地中のラクトース存在時に転写され、非存在時は抑制される。
- ③ ラクトースオペロンは培地中のラクトースの有無に関わらず転写される。
- ④ ラクトースオペロンの転写は培地中のラクトースの有無に関わらず抑制される。

(B) 制限酵素は2本鎖DNA上の特定の塩基配列を認識し、DNAを切断する酵素である。ある2本鎖環状のプラスミドを、1種類もしくは2種類の制限酵素で完全に切断し、アガロースゲル電気泳動でDNA断片の鎖長を解析することで、制限酵素切断部位を決定した。用いたプラスミドは、4kbp (4000塩基対)のベクター部分と、DNA鎖長不明のDNA (A) から成る (図2)。ベクター部分では、全ての制限酵素認識配列は100bp (100塩基対)のマルチクローニングサイト (MCS) のみに含まれる (図2)。その他に、ベクター部分は抗生物質耐性遺伝子と大腸菌内の複製起点を持つ (図2)。このプラスミドが大腸菌に取り込まれると、プラスミドは大腸菌内で増幅し、プラスミドを取り込んだ大腸菌は抗生物質添加培地でも増殖することができるようになる。このプラスミドを制限酵素切断後に行ったアガロースゲル電気泳動像を模式化し、検出したDNA断片の数と鎖長を記載した (図3)。このプラスミドに関して以下の問10~問14に答えよ。各制限酵素の認識配列と切断パターンは、図4にあるものを参考にしなさい。

図 2

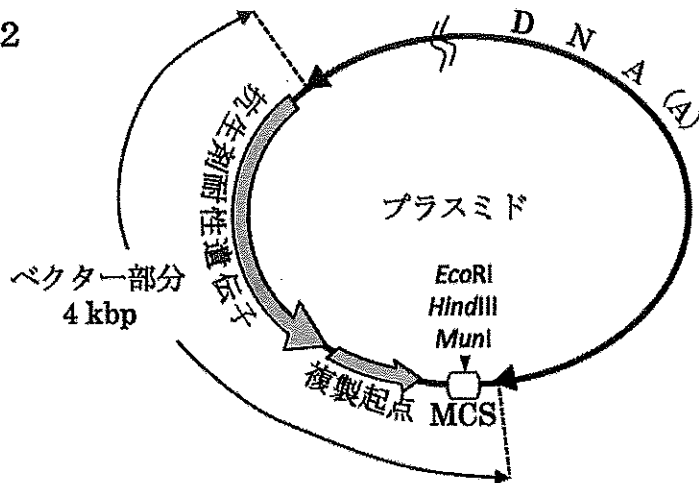


図 3

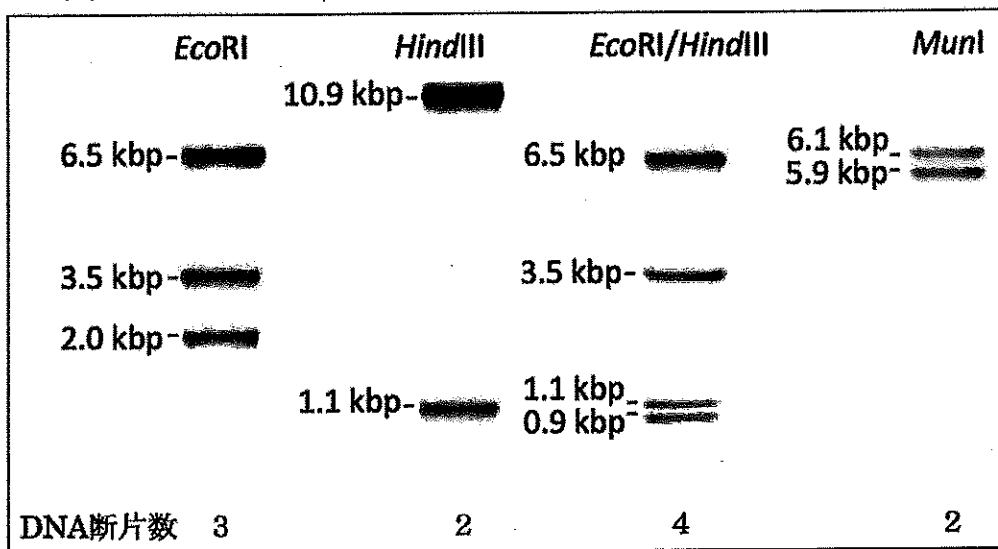


図 4



問 10 このプラスミドに含まれる *EcoRI* 制限酵素切断部位の数として正しいものはどれか。 にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

問 11 DNA (A) の鎖長として適切なものを以下から選び、解答番号の にマークしなさい。

- ① 2.0kbp ② 3.5kbp ③ 6.5kbp ④ 8.0kbp ⑤ 11.0kbp ⑥ 12.0kbp
⑦ 14.0kbp ⑧ 15.5kbp ⑨ 18.0kbp

問 12 プラスミドを *Hind*III, *Eco*RI, *Mun*I の 3 つの制限酵素を用い, 同時に切断した。このときに現れた 100bp 以上の DNA 断片の鎖長として, 正しいものを①から⑦の中から 1 つ選び, 解答番号の にマークしなさい。

- ① 6.5kbp 3.5kbp 2.0kbp 0.5kbp ② 6.0kbp 6.0kbp ③ 6.1kbp 3.0kbp 2kbp
0.9kbp ④ 6.1kbp 3.5kbp 1.1kbp 0.9kbp 0.4kbp ⑤ 5.9kbp 3.5kbp 2kbp 0.6kbp
⑥ 6.5kbp 3.5kbp 2.5kbp ⑦ 6.5kbp 3.5kbp 1.0kbp 1.0kbp

問 13 制限酵素消化により, DNA (A) から, より長い DNA 断片を切り出すためには, 下記のいずれの制限酵素消化を行うのが最も適切か。適切なものを①から⑦の中から 1 つ選び, 解答番号の にマークしなさい。

- ① *Eco*RI ② *Hind*III ③ *Eco*RI/*Hind*III ④ *Mun*I ⑤ *Mun*I/*Hind*III
⑥ *Mun*I/*Eco*RI ⑦ *Eco*RI/*Hind*III/*Mun*I

問 14 このプラスミドを *Eco*RI と *Mun*I の両方で同時に完全に切断した後に, DNA リガーゼにて処理し, それぞれの DNA 断片の両末端を自己閉環 (セルフライゲーション) させ環状 DNA を形成させた。この反応液を大腸菌に導入し, 抗生物質添加培地にて培養した後に回収されてくるプラスミドの鎖長として, 適切なものはどれか。適切なものを①から⑥の中から 1 つ選び, 解答番号の にマークしなさい。

- ① 1kbp ② 2kbp ③ 3.5kbp ④ 6.1kbp ⑤ 6.5kbp ⑥ 10.0kbp

第3問 人類の歴史には病原微生物との戦いがある。科学技術の進展と応用は感染症から人を守り、健康を維持するために大きな役割を果たしてきた。過去に多くの犠牲者を出した感染症の一部は克服したが、一方で新たな感染症も出現している。次の1)～7)を読んで問15～問32に答えなさい(必要に応じて図を参照すること)。

1) 生体には異物の侵入を防御したり、侵入した異物を除去したりする(ア)の仕組みがある。特に後者は、生体が異物を(イ)として認識し除去するシステムである(ウ)で、これには生体を構成する細胞群の中の(エ)が重要な役割を果たしている。(ウ)は異物を(イ)である(オ)として(カ)に認識する過程、その(オ)に対する(キ)を増幅する過程、その(オ)を(ク)する過程が含まれる。この中で、認識する過程において(オ)を提示する(ケ)が重要な役割を果たす。(ケ)により提示された(オ)は(カ)な(コ)と反応し、その増殖を促す。増殖した(コ)は(カ)に(サ)を活性化し、(カ)な(キ)分子の合成を誘導する。

問15 (ア)～(ウ)に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号

33

 にマークしなさい。

	ア	イ	ウ
1	過敏症状	非自己	排他
2	過敏症状	非自己	除去
3	過敏症状	非自己	免疫
4	過敏症状	自己	排他
5	過敏症状	自己	除去
6	生体防御	非自己	免疫
7	生体防御	非自己	排他
8	生体防御	非自己	除去
9	生体防御	自己	免疫
10	生体防御	自己	排他
0	生体防御	自己	除去

問 16 (エ) ~ (キ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	エ	オ	カ	キ
1	白血球	抗原	特異的	抗原
2	白血球	抗体	特異的	抗原
3	白血球	タンパク質	非特異的	抗タンパク質
4	白血球	抗原	特異的	抗体
5	白血球	抗原	非特異的	抗体
6	赤血球	抗原	特異的	抗原
7	赤血球	抗体	特異的	抗原
8	赤血球	タンパク質	非特異的	抗タンパク質
9	赤血球	抗原	特異的	抗体
10	赤血球	抗原	非特異的	抗体
0	赤血球	タンパク質	特異的	抗体

問 17 (ク) ~ (サ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ク	ケ	コ	サ
1	免疫応答	ヘルパーT細胞	B細胞	樹状細胞
2	免疫増殖	ヘルパーT細胞	B細胞	樹状細胞
3	免疫記憶	ヘルパーT細胞	B細胞	赤血球
4	免疫応答	赤血球	ヘルパーT細胞	B細胞
5	免疫増殖	赤血球	B細胞	ヘルパーT細胞
6	免疫記憶	赤血球	ヘルパーT細胞	B細胞
7	免疫応答	樹状細胞	ヘルパーT細胞	B細胞
8	免疫増殖	樹状細胞	B細胞	ヘルパーT細胞
9	免疫記憶	樹状細胞	ヘルパーT細胞	B細胞
10	免疫応答	記憶細胞	ヘルパーT細胞	B細胞
0	免疫記憶	記憶細胞	ヘルパーT細胞	B細胞

2) 生体の異物排除機構をかく乱することで起こる疾患がある。(シ) は体内に入ると (コ) に取り込まれ増殖し、生体内における (コ) の数を減少させる。その結果、異物排除機能が損なわれ、健康な状態では病気を起こさない微生物

物による感染症，すなわち（ ス ）を起こす。一方，生体内のタンパク質などの分子を（ イ ）として認識してしまうと，生体内の分子を攻撃する（ ウ ）反応が起こり（ セ ）を起こす。

問 18（ シ ）～（ セ ）に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	シ	ス	セ
1	ヒト T 細胞白血病ウイルス	成人 T 細胞白血病	がん
2	ヒト T 細胞白血病ウイルス	リンパ腫	がん
3	ヒト T 細胞白血病ウイルス	成人 T 細胞白血病	自己免疫疾患
4	B 型肝炎ウイルス	後天性免疫不全症候群	先天性免疫不全症
5	B 型肝炎ウイルス	感染性胃腸炎	アレルギー
6	B 型肝炎ウイルス	肝炎	がん
7	ヒト免疫不全ウイルス	後天性免疫不全症候群	自己免疫疾患
8	ヒト免疫不全ウイルス	後天性免疫不全症候群	アレルギー
9	ヒト免疫不全ウイルス	成人 T 細胞白血病	がん
10	ヒト免疫不全ウイルス	リンパ腫	アレルギー
0	ヒト T 細胞白血病ウイルス	後天性免疫不全症候群	自己免疫疾患

3) 図 1 は可溶性の免疫グロブリン分子を示したが，2つの（ ソ ）鎖と2つの（ タ ）鎖がジスルフィド結合した分子である。この分子の図 1 中の（ チ ）の部分は（ ツ ）と呼ばれ，この部分に（ テ ）分子と鍵と鍵穴の関係で結合し，その結果（ テ ）を除去する反応に進む。免疫グロブリンは，なぜ多様な（ テ ）を認識できるのか？その理由に免疫グロブリンの（ ト ）の成り立ちがある。（ ト ）をコードする（ ナ ）はゲノム上に膨大な数があり，それぞれが異なった（ テ ）に結合する構造を持つ。このゲノム部分が（ ニ ）により免疫グロブリン分子の（ ヌ ）を導く。その機構を解明しその成果でノーベル賞を受賞したのが（ ネ ）である。

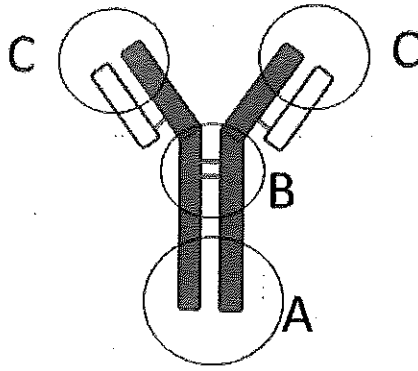


図 1

問 19 (ソ), (タ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ソ	タ
1	a	b
2	L	H
3	大	小
4	記憶	定常
5	可変	定常
6	可変	非可変
7	変異	安定

問 20 (チ), (ツ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	チ	ツ
1	A	可変部
2	A	定常部
3	B	可変部
4	B	定常部
5	B	変異部
6	C	可変部
7	C	定常部

問 21 (テ), (ト) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 **39** にマークしなさい。

	テ	ト
1	抗体	可変部
2	抗体	定常部
3	抗原	可変部
4	抗原	定常部
5	抗体	変異部
6	タンパク質	変異部
7	タンパク質	可変部

問 22 (ナ) ~ (ヌ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 **40** にマークしなさい。

	ナ	ニ	ヌ
1	エクソン	組換え	多様性
2	エクソン	組換え	変異性
3	エクソン	置き換え	多様性
4	イントロン	組換え	多様性
5	イントロン	組換え	変異性
6	イントロン	置き換え	多様性
7	プロモーター	組換え	多様性
8	プロモーター	組換え	変異性
9	プロモーター	置き換え	多様性
10	オペレーター	組換え	多様性
0	オペレーター	置き換え	変異性

問 23 (ネ) に当てはまる語句を下記より選択しその番号を解答番号 **41** にマークしなさい。

- (1. ロベルト コッホ, 2. トム ワトソン, 3. 北里 柴三郎, 4. 利根川 進, 5. 山中 伸弥, 6. 大村 智, 7. ルイ パスツール)

4) B型肝炎ウイルス (Hepatitis B virus, HBV) は、血液を介して人から人に感染し肝炎を発症する病原体である。HBVが発見される前には、医療行為でHBVに感染することが頻発した。すなわち、感染者の血液が混入した原料から調整した輸血や血液製剤を使用したことによる感染拡大である。現在では、輸血や血液製剤に用いられる血液にHBVが混入していないかの検査を行うことで、このようなHBV感染の事例はない。今日では、何等かの理由(粘膜の接触や針刺し事故など)で感染者の血液が非感染者血液に移入することでHBVに感染する場合がある。さて、HBVが非感染者の体内に入ると肝臓の細胞中で増殖し、ウイルスタンパク質や増殖したウイルスは感染者の血液中に放出される。感染者の体内ではHBVは(ノ)と認識され(ハ)が起こる。

下の図2はその時系列的な流れを示しているが、グラフのAは(ヒ)の一つを示しBは(フ)を示している。

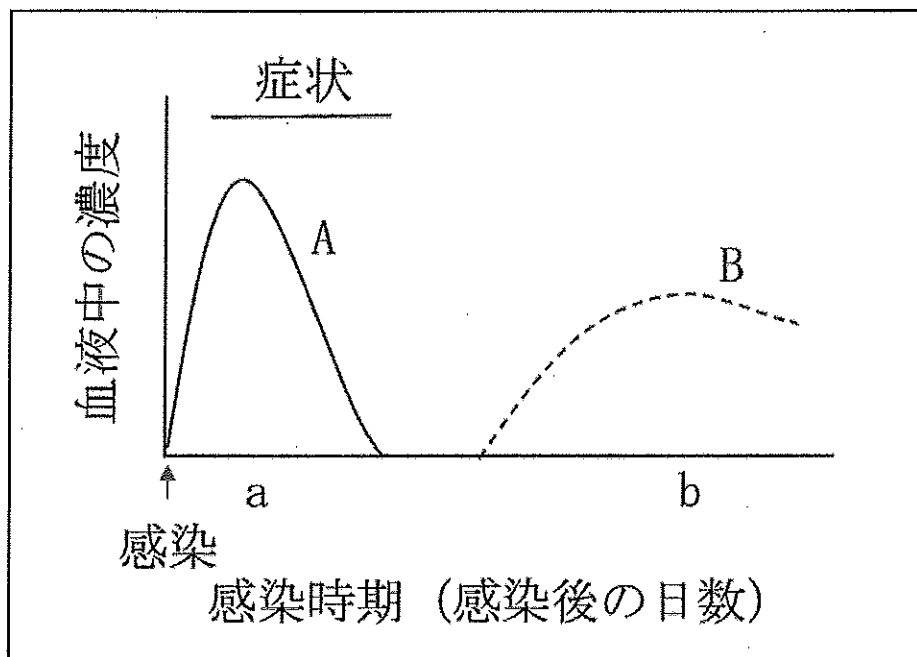


図 2

問 24 (ノ), (ハ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ノ	ハ
1	非自己	異物認識
2	自己	異物認識
3	自己	自然免疫
4	変異	自然免疫
5	変異	免疫応答
6	自己	免疫応答
7	非自己	免疫応答

問 25 (ヒ), (フ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ヒ	フ
1	抗 HBV 抗体	肝炎細胞
2	HBV 抗原	肝炎細胞
3	HBV 抗原	HBV 抗体
4	免疫グロブリン	免疫グロブリン
5	HBV 抗原	免疫グロブリン
6	免疫グロブリン	HBV 抗体
7	抗 HBV 抗体	HBV 粒子

5)さて、HBV 感染の可能性がある場合に B 型肝炎の発症を予防するために、(ヘ) の血液中から (ホ) 画分を精製した製剤を投与することで、(ホ) 画分中の (マ) の作用で体内から HBV を排除する方法がとられる。また、HBV に感染する前に予防する方法として、あらかじめ (ヒ) を精製して (ミ) として接種する方法が考えられる。しかし、(ヘ) の血液から (ム) を精製することは容易ではないことから、遺伝子工学の技術を用いて (ム) を大量に作ることにした。

問 26 (へ) ~ (マ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	へ	ホ	マ
1	非感染者	免疫グロブリン	抗 HBV 抗体
2	非感染者	抗 HBV 抗体	HBV 粒子
3	非感染者	HBV 粒子	抗 HBV 抗体
4	非感染者	HBV 抗原	HBV 粒子
5	感染動物	免疫グロブリン	抗 HBV 抗体
6	感染動物	抗 HBV 抗体	HBV 粒子
7	感染動物	HBV 粒子	抗 HBV 抗体
8	感染動物	HBV 抗原	HBV 粒子
9	感染者	抗 HBV 抗体	HBV 粒子
10	感染者	抗 HBV 抗体	抗 HBV 抗体
0	感染者	免疫グロブリン	抗 HBV 抗体

問 27 (ミ), (ム) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ミ	ム
1	HBV ワクチン	免疫グロブリン
2	HBV ワクチン	HBV 抗原
3	HBV ワクチン	抗 HBV 抗体
4	HBV ワクチン	HBV 粒子
5	抗 HBV 血清	免疫グロブリン
6	抗 HBV 血清	HBV 抗原
7	抗 HBV 血清	抗 HBV 抗体

6) 下の図 3 は、HBV 遺伝子中で表面構造タンパク質をコードする部分のセンス鎖の配列である。この配列を感染者の血液から精製した DNA を鋳型にして (メ) を用いて増幅した後に、遺伝子クローニングすることにした。プライマー 1 (モ) およびプライマー 2 (ヤ) を用いて (メ) で遺伝子を増幅し、制限酵素 *NotI* と *EcoRI* で消化した後に、同様に消化した図 4 の酵母—大腸菌ベクターに連結した。図 4 中に示したベクターの A および B の DNA 配列は、酵母細胞内で B 型肝炎遺伝子部分を発現させるために必要な機能を持つ。A は (ユ) で B は (ヨ)

である。

ATGGAGAACAACATCAGGATTCCTAGGACCCCTGCTCGTGTTACAGGCGGGGTTTTTCTTGTTGACAAGA
ATCCTCACAATACCACAGAGTCTAGACTCGTGGTGGACTTCTCTCAATTTTCTAGGGGGAGCACCCACGTGTC
CTGGCCAAAATTGCGAGTCCCCAACCTCCAATCACTCACCAACCTCTTGTCTCCAATTTGTCCTGGCTATCG
CTGGATGTGTCTGCGGCGTTTTATCATATTCCTCTTCATCCTGCTGCTATGCCTCATCTTCTTGTTGGTTCTT
CTGGACTACCAAGGTATGTTGCCCCTTTGTCTTACTTCCAGGAACATCAACCACCAGCACGGGGCCATGCA
AGACCTGCACGATTCCTGCTCAAGGAACCTCTATGTTCCCTCTTGTTGCTGTACAAAACCTTCGGACGGAAA
CTGCACTTGTATTCCCATCCCATCATCTTGGGCTTTCGCAAGATTCTATGGGAGTGGGCCCTCAGTCCGTTTC
TCCTGGCTCAGTTTACTAGTGCCATTTGTTTCAGTGGTTCGTAGGGCTTTCCCCACTGTTTGGCTTTCAGTTA
TATGGATGATGTGGTATGGGGGCCAAGTCTGTACAACATCTTGAGTCCCTTTTTACCTCTATTACCAATTTT
CTTTTGTCTTTGGGTATACATTTAA

ATG 開始コドン

TAA 終止コドン

図 3

制限酵素 *Nco*I 認識配列

5'-CCATGG-3'

3'-GGTACC-5'

制限酵素 *Eco*RI 認識配列

5'-GAATTC-3'

3'-GTTAAG-5'

酵母-大腸菌シャトルベクター

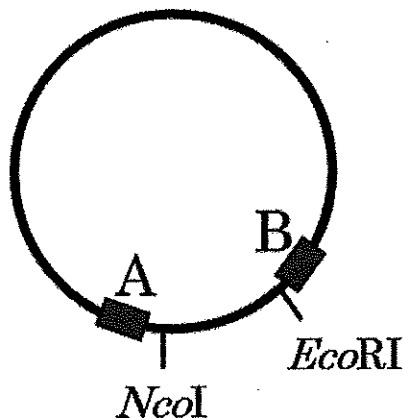


図 4

問 28 (メ) に当てはまる語句を下記より選択しその番号を解答番号

46 にマークしなさい。

- (1. DNA ポリメラーゼ法, 2. PCR 法, 3. RNA ポリメラーゼ法,
4. 抗原抗体反応法, 5. 形質転換法)

問 29 (モ), (ヤ) に当てはまるプライマーを下記プライマーリストの A
~G より選択し, 選択した組み合わせを下表より選択しその番号を解答番号

47 にマークしなさい。

プライマーリスト

A: 5'-GTCACCATGGAGAACACAACATCAGG-3'

B: 5'-CCTGATGTTGTGTTCCACCATGGTGAC-3'

C: 5'-ATGGAGAACACAACATCAGG-3'

D: 5'-AATTTACATATGGGTTTCTG-3'

E: 5'-GTCAGAATTCATGGAGAACACAACATCAGG-3'

F: 5'-GTCAGAATTCTTAAATGTATACCCAAAGAC-3'

G: 5'-GTCAGAATTCAATTTACATATGGGTTTCTG-3'

	モ	ヤ
1	C	D
2	B	E
3	A	F
4	B	G
5	A	E
6	C	E

問 30 (ユ), (ヨ) に当てはまる語句の組み合わせを下記より選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

	ユ	ヨ
1	翻訳開始配列	翻訳停止配列
2	プロモーター	複製開始点
3	翻訳開始配列	転写終結配列
4	プロモーター	翻訳停止配列
5	転写終結配列	プロモーター
6	プロモーター	転写終結配列
7	翻訳停止配列	翻訳開始配列

7) 6) で作製したプラスミドベクターを酵母細胞に導入した。酵母細胞を大量培養後に破壊し、新たに発現したタンパク質を精製した (酵母サンプル)。この酵母サンプルをウサギの皮下に一週間ごとに数回接種し、ウサギの血液から血清を得た (ウサギ血清)。

問 31 7) で得られた酵母サンプルおよびウサギ血清を図 2 中の a の感染時期の血液 (a) および b の感染時期の血液 (b) と混合し抗原抗体反応が起きたかどうかを調べた。

予想される結果を中から選択しその番号を解答番号 にマークしなさい。

1. (a) は酵母サンプルと強く反応したが、ウサギ血清と反応しなかった。
2. (b) は酵母サンプルと強く反応したが、ウサギ血清と反応しなかった。
3. (b) は酵母サンプル およびウサギ血清の両者と強く反応した。
4. (a) は酵母サンプルおよびウサギ血清の両者と強く反応した。
5. (b) は酵母サンプルおよびウサギ血清のどちらとも反応しなかった。
6. (a) は酵母サンプルおよびウサギ血清のどちらとも反応しなかった。

問 32 7) で得られた酵母サンプルおよびウサギ血清を HBV 感染症の予防や検査に用いられないか検討した。予想される結果を下記 a ~e の中から 2 つ選択し、下表から番号を選んでその番号を解答番号 50 にマークしなさい。

- a. ウサギ血清を用いると、HBV に感染したかどうかの検査を感染時期に関わらず実施することが可能である。
- b. 酵母サンプルはワクチンとして使用できる可能性がある。
- c. 酵母サンプル用いると、HBV に感染したかどうかの検査を感染時期に関わらず実施することが可能である。
- d. ウサギ血清から免疫グロブリン画分を精製したものを継続して感染者の血液中に接種することで HBV を排除することができる。
- e. ウサギ血清および酵母サンプルを組み合わせると、HBV に感染したかどうかの検査をより広い感染時期で実施することが可能と考えられた。

1	a, b
2	b, c
3	a, c
4	b, d
5	b, e