平成２４年度　入学者選抜試験問題

一般入学試験

理　科　(100分)

Ⅰ　注意事項

1　**試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。**

2　この問題冊子は60ページあります。各科目の出題ページは下記のとおりです。

物理　4～23ページ
化学　24～39ページ
生物　40～60ページ

3　試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は，手を挙げて監督員に知らせなさい。

4　**解答用紙は２枚配付されます。解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので，その説明と解答用紙の「記入上の注意」を読み，それぞれ正しく記入し，マークしなさい。**

①　**受験番号欄**
受験番号を記入し，さらにその下のマーク欄に**マーク**しなさい。**正しくマークされていない場合は，採点できないことがあります。**

②　**氏名欄**
氏名・フリガナを記入しなさい。

③　**解答科目欄**
解答する科目を一つ選び，科目の下の**○にマーク**しなさい。**マークされていない場合または複数の科目にマークされている場合は，０点**となります。

5　試験開始後30分間および試験終了前５分間は退出できません。

6　この表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。**この問題冊子は試験終了後回収します。**

Ⅱ　解答上の注意

1　解答はすべて解答用紙の所定の欄へのマークによって行います。たとえば，大問[1]の[3]と表示のある問いに対して②と解答する場合は，次の〈例〉のように解答番号３の解答欄の②をマークします。

〈例〉

1	解答欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

受験番号			

生　物

1　遺伝子の構造と発現に関する次の文を読み，下の問1～5に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 6 〕

ＤＮＡは塩基・［ア］および［イ］からなるヌクレオチドと呼ばれる構成単位が［ア］と［イ］で交互に長く連なった2本のヌクレオチド鎖で形成されている。［ア］には塩基が結合し2本の鎖の内側につき出ている。2本の鎖は塩基間に働く弱い結合力，つまり［ウ］結合によって，はしご状となり全体にねじれた二重らせん構造をとっている。この塩基対の形成は特異的で，常にＧ(グアニン)はＣ(シトシン)と3つの［ウ］結合で，Ａ(アデニン)はＴ(チミン)と2つの［ウ］結合で対をなしており，これを塩基の相補性という。したがって，ＤＮＡに含まれるＧとＣおよびＡとＴのモル比はそれぞれほぼ1で，すべての生物の間で差がない。しかし，a ＧＣ対の含量(ＧＣ含量，%)は30～70%と生物間で大きなばらつきがある。

遺伝子が発現する際には，ＤＮＡの2本鎖がほどけ，一方の鎖を鋳型としてこれに相補的な塩基配列をもつ［エ］が合成される。これを遺伝情報の［オ］という。真核生物の場合，［エ］は核から細胞質に出てリボソームに結合する。また，細胞質には比較的低分子の［カ］が多く存在し，それぞれ特定のアミノ酸と結合している。リボソーム上では［エ］のコドンと［カ］のアンチコドンが相補的な塩基対を作って結合する。そして，［エ］の塩基配列に従って運ばれてきたアミノ酸が次々とペプチド結合していくことで，長い鎖状のポリペプチドが合成される。この過程を遺伝暗号の［キ］という。b このようにして合成されたタンパク質は，独自の役割をもった機能タンパク質や構造タンパク質として働くようになる。

問1　文中の［ア］～［ウ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。［1］

	ア	イ	ウ
①	デオキシリボース	リンゴ酸	S－S
②	リボース	リンゴ酸	水素
③	デオキシリボース	リン酸	水素
④	リボース	リン酸	S－S

問2　文中の［エ］～［キ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。［2］

	エ	オ	カ	キ
①	tRNA(運搬RNA)	転写	mRNA(伝令RNA)	翻訳
②	mRNA(伝令RNA)	翻訳	tRNA(運搬RNA)	転写
③	tRNA(運搬RNA)	翻訳	mRNA(伝令RNA)	転写
④	mRNA(伝令RNA)	転写	tRNA(運搬RNA)	翻訳

問3　大腸菌のDNAが 3.0×10^{6} 塩基対であるものとすれば，1.0×10^{9} 個体の大腸菌に含まれるDNAのg数として最も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。ただし，アボガドロ数を 6.0×10^{23}，ヌクレオチドの平均分子量を 330 として計算しなさい。［3］

① 1.7×10^{-3}	② 3.3×10^{-3}	③ 6.6×10^{-3}
④ 1.7×10^{-6}	⑤ 3.3×10^{-6}	⑥ 6.6×10^{-6}
⑦ 1.7×10^{-9}	⑧ 3.3×10^{-9}	⑨ 6.6×10^{-9}

問4　下線部aに関して，ＤＮＡは紫外線を吸収し，そのスペクトルは260nmに吸収極大をもつ。ＤＮＡを含む溶液の温度を上げていくと，ある温度から急に吸光度が増大する。これは，ＤＮＡの二重らせん構造がほどけて１本鎖になるためである。この現象をＤＮＡの融解といい，融解が50％進行したときの温度をＤＮＡの融解温度(*Tm*)という。

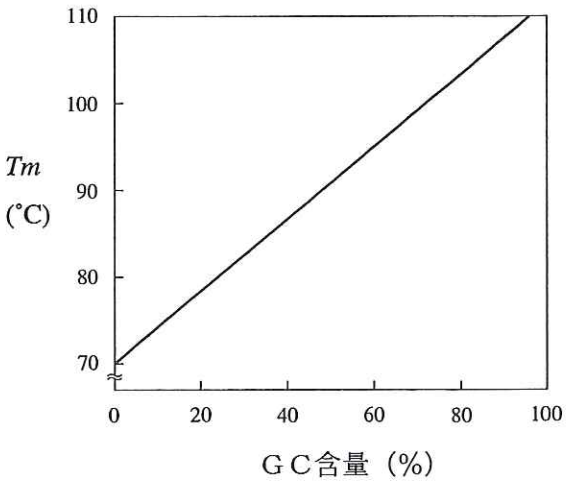

図１

さまざまな生物がもつＤＮＡのＧＣ含量(％)と*Tm*(℃)との関係を示したものが図１である。図１に示された結果に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～③のうちから一つ選びなさい。 4

① ＧＣ含量(％)が高くなるにつれて*Tm*は高くなるとわかり，その原因は全塩基対あたりの ウ 結合の割合が少なくなるからであると考えられる。

② ＡＴ含量(％)が高くなるにつれて*Tm*は低くなるとわかり，その原因は全塩基対あたりの ウ 結合の割合が少なくなるからであると考えられる。

③ ＧＣ含量(％)が低くなるにつれて*Tm*は低くなるとわかり，その原因は全塩基対あたりの ウ 結合の割合が多くなるからであると考えられる。

（下書き用紙）

生物の試験問題は次に続く。

問5　下線部bに関して，次の文を読んで下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

大腸菌の野生株は，グルコースと数種類の無機塩類のみを添加した最少培地で生育できる。野生株にX線を照射して，生育に必須なヒスチジンを合成できなくなった突然変異株を得た。この株のＤＮＡの塩基配列を調べたところ，ヒスチジン合成に関わる一つの酵素の遺伝子(hisＧ遺伝子)において塩基配列内の１個のＣが他の塩基に置換され，その部位で酵素タンパク質の合成が停止していることがわかった。

＜注＞　数値はタンパク質合成開始部位の最初の塩基を１としたときの番号

(1)　上に示された野生株の塩基配列に対応するアミノ酸５個を，合成開始部位に近い方から順に示した配列として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお，合成開始部位のMetと判定不能なアミノ酸は除くものとする。 5

① Glu－Gln－Ala－Arg－Ala

② Leu－Val－Arg－Ser－Arg

③ Ser－Lys－Gln－Glu－Leu

④ Ser－Phe－Val－Leu－Asp

⑤ Ser－Phe－Val－Leu－Glu

(2)　野生株の塩基配列に起こった１塩基の置換に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～③のうちから一つ選びなさい。 6

① 843 番目のＣがＴに置換された。

② 847 番目のＣがＴに置換された。

③ 853 番目のＣがＡに置換された。

表１　ｍＲＮＡの遺伝暗号表

		２番目の塩基					
		U	C	A	G		
１番目の塩基	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	３番目の塩基
						C	
		Leu		終止*	終止*	A	
					Trp	G	
	C	Leu	Pro	His	Arg	U	
						C	
				Gln		A	
						G	
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U	
						C	
				Lys	Arg	A	
		Met(開始)				G	
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U	
						C	
				Glu		A	
						G	

＊これらの３種の遺伝暗号は翻訳の終止を意味する。

2 ヒトのホルモンに関する次の文(A・B)を読み，下の問1～6に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 9 〕

A 体の特定の部分でつくられて血液(体液)中に分泌され，体の他の部分へ運ばれて，特定の組織や器官の活動に影響を与える化学物質をホルモンという。

問1 ホルモンに関連する記述として誤っているものはどれか。次の①～⑦のうちから二つ選びなさい。ただし，解答の順序は問わない。 1 2

① ホルモンはすべて内分泌腺でつくられている。

② ホルモンはごく微量で多大な生理調節作用を示す調節物質である。

③ ホルモンが標的細胞に作用するのは，標的細胞が特定のホルモンと結合する受容体(レセプター)を細胞膜表面にのみもつからである。

④ ホルモンの作用は神経の作用と比べれば遅効的だが，神経の作用よりも持続的である。

⑤ 脊椎動物の間では，ホルモンの作用に種特異性がないので，イヌのインスリンをヒトに注射しても効果が得られる。

⑥ 内分泌腺は発生の過程で腺上皮が陥入して生じたもので，排出管(導管)をもたない。

⑦ 外分泌腺も発生の過程で腺上皮が陥入して生じたものだが，ここでつくられる消化液や汗などは排出管を通って分泌される。

問2　ホルモンの作用に関する次のA～C群に示されたa～dの記述のうちで誤っているものはどれか。それぞれ下の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。

A群　3

a　アドレナリンは副腎皮質から分泌されるホルモンである。

b　アドレナリンは交感神経の働きによって分泌が促進される。

c　アドレナリンはグリコーゲンの分解を促進し，血糖量を増大させる。

d　アドレナリンは心臓の拍動を速くさせる。

B群　4

a　バソプレシンは脳下垂体後葉で産生され血液中へ分泌される。

b　バソプレシンは血管を収縮させて血圧を上昇させる。

c　バソプレシンは腎臓に働いて水の再吸収を促進する。

d　血圧が上昇するとバソプレシンの分泌量が増大する。

C群　5

a　インスリンの分泌には必ずしも副交感神経からの指令を必要としない。

b　すい臓ランゲルハンス島のA(α)細胞からはグルカゴンが，B(β)細胞からはインスリンが分泌される。

c　インスリンは組織での糖消費を促進する。

d　食事をとると血糖量が増大して，グルカゴンの分泌量が減少する。

① 誤っているものはない。　② 誤っているのはaだけである。

③ 誤っているのはbだけである。　④ 誤っているのはcだけである。

⑤ 誤っているのはdだけである。　⑥ 2つ以上の誤りがある。

B　間脳の［ア］は自律神経系および内分泌系の中枢である。まず［ア］から分泌された甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンは［イ］に働きかけて，甲状腺刺激ホルモンの分泌を促進する。次に［イ］から分泌された甲状腺刺激ホルモンは甲状腺に働きかけて，［ウ］の分泌を促進する。この［ウ］は血液によって全身に運ばれて，代謝の促進や［エ］といった［ウ］に特有の作用を示す。

血液中の［ウ］濃度の変化は［ア］や［イ］で感知され，血液中の濃度が上昇してくると，甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンや甲状腺刺激ホルモンの分泌が抑制される。逆に，血液中の［ウ］濃度が低下してくると，甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンや甲状腺刺激ホルモンの分泌が促進される。その結果として，血液中の［ウ］濃度が常に適正な範囲内に保たれる。このように，血液中の［ウ］自身が［ウ］分泌に関わる器官や組織などに働きかけて［ウ］自身の分泌を調節するようなしくみを［オ］調節という。

問3　文中の［ア］と［イ］にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。［6］

	ア	イ
①	視床下部	脳下垂体前葉
②	視床下部	脳下垂体中葉
③	脳下垂体前葉	視床下部
④	脳下垂体中葉	視床下部

問4　文中の［ウ］にあてはまる語句と［エ］にあてはまる文の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。

［7］

	ウ	エ
①	パラトルモン	血液中の Ca^{2+} 濃度の上昇
②	カルシトニン	血液中の Ca^{2+} 濃度の低下
③	チロキシン	体温の上昇
④	インテルメジン	体温の低下

問5　文中の［ オ ］にあてはまる語句として最も適当なものはどれか。次の①～③のうちから一つ選びなさい。［ 8 ］

① 内部環境　　② ホメオスタシス　　③ フィードバック

問6　糖質コルチコイド分泌に関わる器官や組織の機能が低下することで，糖質コルチコイドの分泌に異常をきたす病気があり，患者Eは［ ア ］の機能が，患者Fは［ イ ］の機能が，患者Gは副腎皮質の機能がそれぞれ低下している。これらの患者3人と健常者に一定量の副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモンを投与し，その後の血液中の副腎皮質刺激ホルモン濃度を測定した。図1が健常者の結果を示したものである。患者Eと患者Gの結果を示す図の組み合わせとして最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。［ 9 ］

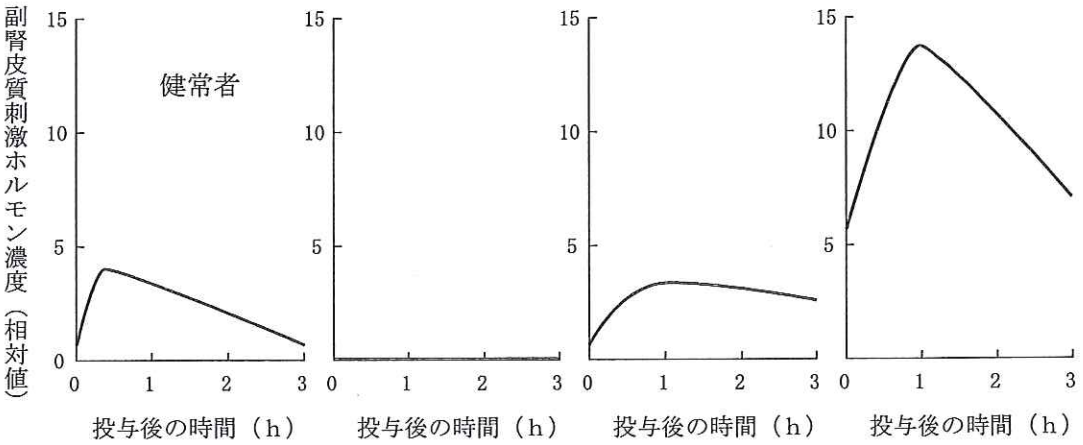

図1　図2　図3　図4

	患者E	患者G		患者E	患者G
①	図2	図3	②	図3	図4
③	図3	図2	④	図4	図3
⑤	図2	図4	⑥	図4	図2

3 マウスの毛色の遺伝に関する次の文を読み，下の問1～7に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 7 〕

マウスの毛色を決定する代表的な遺伝子として，A－a・B－b・C－cの3種類の対立遺伝子がある。これらはそれぞれ異なる常染色体上に存在しており，A・B・Cの各遺伝子はそれぞれa・b・cの各遺伝子に対して完全に優性であることがわかっている。さらに各遺伝子の働きについても，次のようなことがわかっているものとする。Cはチロシナーゼ(色素合成に関わる酵素)をつくるが，cはチロシナーゼをつくらないので，Cがあればマウスの毛色は有色となるが，なければ白色(アルビノ)となる。Aとaは1本の毛の中での色素分布を決めており，Aがあれば色素分布が粗になり，なければ色素分布が密になる。さらに，Bとbは色素の色調を決めており，Bがあれば黒色色素をつくり，なければ褐色色素をつくる。このため，毛色が有色であるマウスについては〔AB〕だと野ネズミ色に，〔Ab〕だと薄茶色に，〔aB〕だと黒色に，そして〔ab〕だとチョコレート色になる。毛色の異なる純系系統のマウスを用いて，次の実験1～3を行い，さらに実験4を考案した。

実験1　黒色のマウスとチョコレート色のマウスとを交雑したところ，アF_1の毛色はすべて黒色であった。このF_1どうしを交雑したところ，イF_2の毛色には黒色とチョコレート色が3：1の分離比で現れた。

実験2　薄茶色のマウスと黒色のマウスとを交雑したところ，F_1の毛色はすべて［ウ］であった。このF_1どうしを交雑したところ，F_2の毛色には［エ］が［オ］の分離比で現れた。

実験3　白色のマウスとチョコレート色のマウスとを交雑したところ，F_1の毛色がすべて薄茶色であった。このことから，この交雑に用いた白色のマウスの遺伝子型は［カ］であったとわかるので，このF_1どうしを交雑すると，F_2の毛色には［キ］が［ク］の分離比で現れると予測できる。

実験４　実験３で生じるF_2どうしを交雑して遺伝子型がａａｂｂｃｃであるマウスを得たい。そこで，ケ毛色が［ コ ］の雌個体と毛色が［ サ ］の雄個体とを交雑して，生じる次世代のマウスの中で毛色が白色の個体を選び出すことにした。

問１　実験１の下線部アとイの結果がそれぞれあてはまるメンデルの法則の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。［ 1 ］

	ア	イ		ア	イ
①	独立の法則	分離の法則	②	分離の法則	優性の法則
③	優性の法則	分離の法則	④	優性の法則	独立の法則

問２　実験２の［ ウ ］の毛色として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。［ 2 ］

① 野ネズミ色　② 薄茶色　③ 黒色
④ チョコレート色　⑤ 白色

問3　実験2の［エ］の毛色と［オ］の分離比の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし，［エ］については解答群1の，［オ］については解答群2の番号が示してある。［3］

解答群1

1)　野ネズミ色と黒色　　2)　黒色とチョコレート色

3)　薄茶色と黒色

4)　野ネズミ色と薄茶色と白色

5)　野ネズミ色と黒色と白色

6)　薄茶色と黒色と白色

7)　薄茶色とチョコレート色と白色

8)　野ネズミ色と薄茶色と黒色とチョコレート色

解答群2

1)　1：1　　2)　3：1　　3)　1：1：2

4)　1：1：1：1　　5)　9：7　　6)　9：3：4

7)　12：3：1　　8)　9：3：3：1

	エ	オ		エ	オ
①	1)	1)	②	2)	5)
③	4)	6)	④	5)	7)
⑤	6)	3)	⑥	7)	6)
⑦	8)	4)	⑧	8)	8)

問4　実験3の［カ］にあてはまる遺伝子型として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。［4］

① AABBcc　　② AAbbCC　　③ AAbbcc

④ aaBBcc　　⑤ aabbcc

問5　実験3の［キ］の毛色と［ク］の分離比の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし，［キ］については問3の解答群1の，［ク］については解答群2の番号が示してある。

［5］

	キ	ク		キ	ク
①	3)	2)	②	4)	7)
③	6)	3)	④	6)	6)
⑤	6)	7)	⑥	7)	6)
⑦	7)	7)	⑧	8)	8)

問6　実験4の［コ］と［サ］の毛色の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。［6］

	コ	サ
①	薄茶色	薄茶色
②	薄茶色	チョコレート色
③	薄茶色	白色
④	チョコレート色	チョコレート色
⑤	チョコレート色	白色
⑥	白色	白色

問7　実験4の下線部ケの交雑の組合せ全体の中で，毛色が白色の個体を生じる親の組合せの割合として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［7］

① $\frac{1}{16}$　② $\frac{3}{16}$　③ $\frac{1}{9}$　④ $\frac{4}{9}$

⑤ $\frac{1}{3}$　⑥ $\frac{2}{3}$　⑦ $\frac{1}{2}$　⑧ 1

4 植物の窒素同化に関する次の文を読み，下の問1～5に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 8 〕

窒素は生物の生命活動に必要な種々の有機窒素化合物の構成元素である。多くの植物では，土壌中に含まれるアンモニウムイオンや硝酸イオンが無機窒素化合物として吸収され，以下のように有機窒素化合物に合成される。

まず根から吸収された硝酸イオンは亜硝酸イオンを経てアンモニウムイオンに還元され，次にアンモニウムイオンは糖の分解によって生じた［ア］と結合して［イ］になる。そして，［ウ］酵素の働きによってアミノ基が［イ］からさまざまな有機酸に手渡されることで，さまざまなアミノ酸が合成される。さらに，これらのアミノ酸をもとにして，タンパク質をはじめとする生命活動に必要なさまざまな有機窒素化合物が合成される。

問1　緑色植物は無機窒素化合物を効率よく獲得するために，土壌中にある無機窒素化合物の種類に応じて硝酸還元酵素の活性を誘導するしくみをもっている。このしくみについて調べるために，次の実験1・2を行った。これらの実験に関する下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

硝酸還元酵素
⋮
硝酸イオン ⟶ 亜硝酸イオン ⟶ アンモニウムイオン

実験1　発芽して適当な時間が経過した植物の芽生えに硝酸イオンまたはアンモニウムイオンを与えた。そして，その後3時間おきに芽生えから酵素液を抽出し，最適温度の30℃および十分量の硝酸イオンの下で硝酸還元酵素の活性を測定した。その結果を図1に示す。

実験2　硝酸還元酵素の濃度を一定にし，最適温度の30℃の下で，基質である硝酸イオンの濃度を変化させて活性を測定した。反応速度と基質濃度との関係を図2の実線で示す。

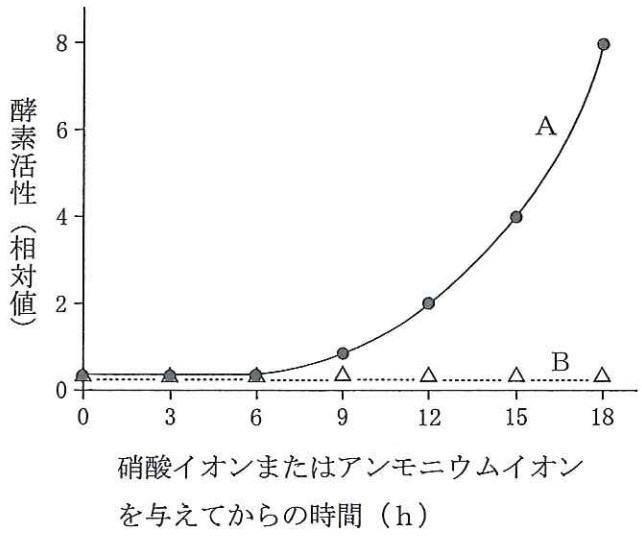

図1

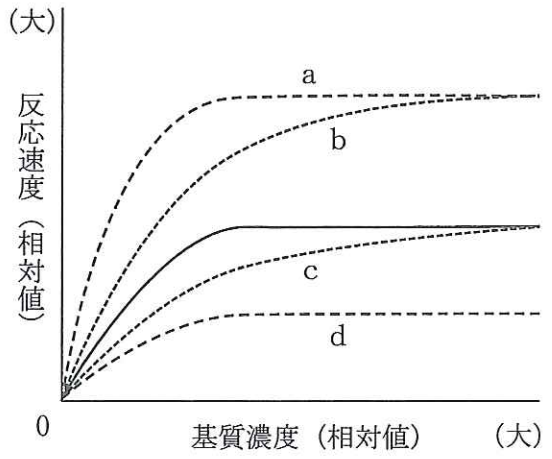

図2

(1) 実験1の結果に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～③のうちから一つ選びなさい。 1

① 硝酸イオンがグラフAで，アンモニウムイオンがグラフBである。

② 硝酸イオンがグラフBで，アンモニウムイオンがグラフAである。

③ 硝酸イオンおよびアンモニウムイオンとグラフの対応関係はわからない。

(2) 実験２において，温度条件を20℃に変えた場合の，反応速度と基質濃度との関係を示すグラフとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 2

① 破線ａ　② 破線ｂ　③ 破線ｃ　④ 破線ｄ

(3) 実験２において，硝酸イオンと構造がよく似た陰イオンを一定濃度で加えた場合の，反応速度と基質濃度との関係を示すグラフとして最も適当なものはどれか。(2)の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし，本来の基質ではないこの陰イオンは，硝酸還元酵素の活性部位に可逆的に結合することができるものとする。 3

問２　文中の ア ～ ウ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 4

	ア	イ	ウ
①	クエン酸	グルタミン酸	脱アミノ
②	ケトグルタル酸	アスパラギン酸	アミノ基転移
③	ケトグルタル酸	グルタミン酸	アミノ基転移
④	クエン酸	アスパラギン酸	脱アミノ

問３　特定の種類の細菌やラン藻は空気中の窒素を取り込んでアンモニアに変えることができる。これに関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

① 窒素をアンモニアに変える作用を脱窒素という。

② 特定の細菌が根粒をつくって共生するのはマメ科植物だけである。

③ アゾトバクターは好気性であるが，ネンジュモは嫌気性である。

④ クロストリジウムも根粒菌も嫌気性である。

⑤ 光合成細菌の中には，この作用を行うものがいる。

問4　有機酸とアミノ酸の関係に関する記述として適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから二つ選びなさい。ただし，解答の順序は問わない。

6　7

① 有機酸はアミノ基もカルボキシル基ももたない。

② 有機酸はアミノ基をもたず，アミノ酸はカルボキシル基をもたない。

③ 有機酸はアミノ基をもたないが，アミノ酸はカルボキシル基をもつ。

④ イ がピルビン酸にアミノ基を手渡すとグルタミン酸になる。

⑤ イ がオキサロ酢酸にアミノ基を手渡すとアスパラギン酸になる。

⑥ イ がオキサロ酢酸にアミノ基を手渡すとアラニンになる。

問5　ある緑色植物で64ｇのタンパク質が合成されたとする。根から吸収された窒素はすべて硝酸イオンで，その75％がタンパク質に取り込まれたとすると，根から吸収された硝酸イオンのｇ数に最も近い数値はどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし，タンパク質中の窒素含量が16％であるものとし，原子量はＨ：1.0，Ｃ：12，Ｎ：14，Ｏ：16である。 8

① 3　② 60　③ 62　④ 1329

5 刺激の受容と反応に関する次の文を読み，下の問1～4に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 6 〕

外界からの刺激に対する脊椎動物の反応や行動は，受容器(感覚器)と中枢神経を介して，効果器(作動体)が活動することによって行われる。a 光や音などの外界からの刺激は受容器で受容され，その情報は感覚神経によって中枢神経系へと伝えられる。中枢神経系では，外界からの情報を整理・統合して最適な出力を決定する。この出力は遠心性神経によって末梢の筋肉などの効果器に伝えられ，動物の反応や行動として現れる。

脊椎動物の中枢神経系は脳と脊髄に大別され，脳はさらにb 大脳・間脳・中脳・小脳および延髄の5つに分けられる。脊髄は末梢の受容器から脳への，あるいは脳から効果器への情報伝達経路であると同時に，c 外界からの刺激によって意志とは無関係に起こる反射の中枢でもある。そして，d 間脳・中脳・延髄には生命の維持に直接結びつくような機能の中枢が存在する。

問1 下線部aに関して，ヒトの受容器と適刺激の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 1

	気体中の化学物質	液体中の化学物質	熱・強い圧力・化学物質
①	味覚芽	嗅上皮	温点
②	嗅上皮	味覚芽	温点
③	味覚芽	嗅上皮	痛点
④	嗅上皮	味覚芽	痛点

問2　下線部bに関して，脳の各部の働きや構造について誤っているものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 2

① 間脳の視床は，脊髄から大脳へ入る嗅覚以外のすべての感覚神経を中継している。

② 延髄は呼吸運動・心臓拍動の中枢であり，脳の右側が損傷すると左半身が不随になることとも関係が深い。

③ 大脳では，外側の皮質が神経細胞の細胞体の集合部である白質で，内部の髄質が軸索の集合部である灰白質である。

④ 中脳は姿勢保持や眼球運動と関係が深く，小脳は筋肉の運動の調節や体の平衡と関係が深い。

問3　下線部cに関連して，次の実験を行った。この実験について，下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

実験　ウサギにある薬物を投与したところ，しつがいけん反射が次第に小さくなって，ついには消失するとともに，呼吸も次第に浅くなって，ついには停止した。しかし，呼吸が停止した時点においても，心臓の拍動には変化が見られなかった。

(1) 投与した薬物が作用した部位として最も可能性が高いものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 3

① 筋紡錘

② 呼吸中枢

③ 求心性神経

④ 運動神経と筋肉が接合する部分

⑤ 脊髄の反射弓をつくるシナプス部分

(2) 次の文中の［ 4 ］にあてはまる文として最も可能性の高いものはどれか。下の①～③のうちから一つ選びなさい。

呼吸が停止した時点で直ちに人工呼吸器をつけて人工呼吸を開始した場合，しつがいけん反射［ 4 ］。

① は回復しないと考えられる

② は回復すると考えられる

③ が回復するかしないかはこの実験結果からはわからない

問4 下線部dに関する記述として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから二つ選びなさい。ただし，解答の順序は問わない。［ 5 ］［ 6 ］

① 脳下垂体からのホルモン分泌を調節し，心臓の拍動を調節するのは間脳である。

② けつまずいて転びかけた瞬間に体勢を立て直す反射の中枢は中脳である。

③ 熱いものに触れた瞬間に手足を引っ込める反射の中枢は延髄である。

④ 延髄はだ液分泌の反射中枢だが，せき・くしゃみの反射中枢ではない。

⑤ 明暗(瞳孔の大きさ)を調節するのは中脳であり，体温を調節するのは延髄である。

⑥ 血糖量を調節するのは間脳だが，排尿・排便を調節するのは延髄ではない。