

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)生物解答用紙(1/4)

生物問題 1

問1	① 効果果	② 散在
	③ 刷込み(インプリンティング)	
問2	(1) 興奮した部分と隣接した部分の間で活動電流が流れることにより、隣接部分が刺激されて(脱分極し)次々に興奮が伝わっていく。	
	(2) 活動電位が発生した場所では一時的に不応期となり、新たな活動電位が発生しにくくなっているため。	
問3	電位依存性カルシウムチャネルが開き、カルシウムイオンが流入した結果、シナプス前膜とシナプス小胞が融合して、内部の神経伝達物質が放出される。	
問4	ゾウリムシを含む水で試験管を満ち、気泡が入らないように栓をして、試験管を倒立させる。その後、空気がなくてもゾウリムシが試験管の上方の管底に集まっていればよい。	
問5	(1) 性フェロモン	
	(2) 透明な容器に雌のカイコガを入れて密閉し、それを雄のそばに置いたとき、雄が反応しなければよい。 (雄のカイコガの眼を破壊しても、同様に雌に反応すればよい。)	
問6	円い水槽中の水にメダカを泳がせておき、その外側に、内側に模様を描いた円筒を置いて水槽の周りで回転させる。水槽の水は静止しているのに、メダカが外側の円筒と同じ角速度で泳ぐようなら、この仮説が証明される。	
問7	(1) 鋭敏化	
	(2) 慣れを起こした状態の水管感覚ニューロンの神経終末の受容体に介在ニューロンの神経伝達物質が結合すると、活動電位の再分極に関与するカリウムチャネルが不活性化されてカリウムイオンの流出が減少し、活動電位の持続時間が延長することでカルシウムイオンの流入は多くなる。その結果、より多くのシナプス小胞が開き、神経伝達物質の放出量の増大により運動ニューロンの興奮性シナプス後電位が増大して、興奮が生じやすくなる。(200字)	

1 採点欄

1 採点欄

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)生物解答用紙(2)

生物問題 2

問 1	ア	呼吸	イ	マトリックス
	ウ	ピルビン酸	エ	アセチル CoA
	オ	8	カ	FADH ₂
問 2	キ	コハク酸	ク	オキサロ酢酸
	ケ	コハク酸	コ	コハク酸
理由	直線的であるならば、反応を阻害した部位より上流の物質であるクエン酸を加えれば阻害部位の手前のコハク酸が蓄積し、反応を阻害した部位より下流の物質であるフマル酸を加えれば最終産物であるオキサロ酢酸が蓄積するはずである。しかし、回路であるならば、フマル酸を加えた場合でもオキサロ酢酸から再びクエン酸になるので、結局は同じコハク酸が蓄積する。(167字)			
問 3	(1)	核のDNAとは異なる独自のDNAを持っている。		
	(2)	内膜と外膜がそれぞれ脂質二重層で構成されている。		
問 4	(1)	元々独立して生存していたミトコンドリアのゲノムが持っていた遺伝子の一部が、核ゲノム中に移動したり、不要な遺伝子が欠損したりしたため。(66字)		
	(2)	ATP合成に必要なミトコンドリア内膜を挟んだH ⁺ の濃度勾配を喪失させた。(40字)		
		膜タンパク質γが小胞内にH ⁺ を輸送することでH ⁺ の濃度勾配が形成され、この勾配を利用してATP合成酵素がATPを合成した。(59字)		2採点欄

ここには何も記入しないこと

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)生物解答用紙(3/4)

生物問題 3

問1	①	好中球	②	樹状細胞	
	③	リンパ節	④	ヘルパーT細胞	
	⑤	TLR(トル様受容体)			
問2	ウイルスは生きている細胞しか感染できないが、皮膚の角質層は、死細胞がすき間なく層をつくっているため、ウイルスの侵入を防ぐことができる。 (67字)				
問3	1)	主要組織適合抗原(MHC分子)			
	2)	①	細菌類の細胞壁	②	細菌類のべん毛
		③	ウイルスのRNA(DNA)		
問4	花粉の中に含まれる抗原が、体の中に侵入すると、抗体産生細胞から、IgEとよばれる特殊な抗体がつくられ、それがマスト細胞の表面に結合する。その後、再び同じ抗原が体の中に侵入すると、マスト細胞の表面に結合しているIgEに抗原が結合し、マスト細胞から炎症性の物質であるヒスタミンが放出される。その結果、鼻水やくしゃみなどの症状が出る。 (158字)				
問5	HIVはヘルパーT細胞内で増殖してそれを破壊することで、免疫機能を低下させ、感染症を起こしやすくする。(51字)				
問6	異物の1回目の侵入時にはゆっくりで弱い一次応答が起こるとともに、その異物に対する免疫記憶が獲得される。このため、同じ異物の2回目以降の侵入時にはすばやくて強い二次応答による異物の排除が起こる。 (96字)				
問7	へびなどにかまれたときに、毒素をすみやかに排除する目的で、あらかじめ同じ毒素を他の動物に入れてつくらせた抗体を含む血清を注射する方法。(67字)				

3採点欄

3採点欄

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)生物解答用紙(4)

生物問題 4

問1	①	アセチルコリン	②	自律
	③	筋紡錘	④	反射弓
問2	(1)	感覚ニューロンA	伸展の速度に応じて活動電位の発火頻度が上昇するが、変化が終わると元に戻る。	
		感覚ニューロンB	伸展の度合いに応じて活動電位の発火頻度が上昇し、伸展している間は上昇した頻度を維持する。	
	(2)	興奮閾値の異なるニューロンの集団なので、刺激が強くなると活動電位を発生するニューロンの数が増える。		
問3	ニューロン(I)	EPSPを発生し、運動ニューロンの活動電位を発生しやすくさせる。		
	ニューロン(II)	EPSPを発生して介在ニューロンで活動電位を発生し、伝達物質の放出を起こす。		
	ニューロン(III)	IPSPを発生し、運動ニューロンの活動電位の発生を抑制する。		
問4	(1)	興奮する運動ニューロンの数を増減させて、収縮する筋繊維の数を変える。		
	(2)	運動ニューロンが交代で興奮と休止を繰り返すことにより、筋繊維も交代で収縮と弛緩を繰り返す。		
問5	(1)	筋繊維(ア)	タイプ	タイプI 繊維
		理由	有酸素運動に使われるので、酸化リン酸化によりエネルギーを作ると考えられる。	
	(2)	筋繊維(イ)	タイプ	タイプII 繊維
		理由	無酸素運動に使われるので、酸素を必要としない解糖系によりエネルギーを作ると考えられる。	
記号	(a)			
理由	ミオグロビンは、筋肉でヘモグロビンから放出された酸素を受け取って貯蔵するので、ミオグロビンの方が酸素と結合する能力が大きい。			
問6	記号	(b)		
	理由	歳をとるとFタイプの運動ニューロンが減少するので、Fタイプの運動ニューロンが分布しているタイプII筋繊維の減少が強いと考えられる。		

4 採点欄

4 採点欄