

2020 年度 センター試験 本試験 生物基礎 【解答】

問題 番号 (配点)	設問	解答 番号	正解	配点	問題 番号 (配点)	設問	解答 番号	正解	配点		
第 1 問 (18)	A	1	1	5	3	第 3 問 (16)	1	16	1	3※ ¹	
		2	2	2	3			17	2		
		3	3	1	3			18	6		
	B	4	4	6	1		2	19	1	3	
			5	3	2※ ¹		3	20	2	3	
			6	2			B	4	21-22	6-7※ ²	4 (各 2)
			7	1				5	23	3	3
		5	8	6	3※ ¹		(注 1) ※1 は, 全部正解した場合のみ点を与える。 (注 2) ※2 は, 順序は問わない。				
			9	2							
		6	10	6	3						
第 2 問 (16)	A	1	11	5	3						
		2	12	7	3						
		3	13	6	3						
	B	4	14	8	4						
		5	15	4	3						

2020年度 センター試験 本試験 生物基礎

第1問

出題範囲	細胞, DNA
難易度	★★★★☆
所要時間	得意: 6分 ふう: 8分 苦手: 9分
講評	例年どおり, 細胞・遺伝子分野からの出題となった。細かいところまで聞いている問題はほとんどないので, 正解したい。唯一問6のグリフィスとエイブリーの実験に関する問題は実験内容を問う問題なので大変に感じたかもしれない。この機会にグリフィスやエイブリーの実験だけでなく, ハーシーとチェイスの T_2 ファージの実験も確認しておこう。なお, Aは問題文が会話型であり, 新共通テストを意識した問題となっている。

A

問1 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

- ① 正 核内では, DNA とヒストンなどのタンパク質が集まることで染色体が形成される。
- ② 正 呼吸の反応では, グルコースと酸素から水と二酸化炭素が作られる。
- ③ 正 ミトコンドリアは, 原核生物が細胞内に共生してできたため, 内部に独自の DNA を持つ。このことは, ミトコンドリアや葉緑体は独自の DNA を持つという, 細胞内共生説の根拠の一つでもあることを覚えておこう。
- ④ 正 ミトコンドリアでは有機物を酸化するときに放出される化学エネルギーを用いて, 葉緑体では光エネルギーを用いて, ATP が合成される。
- ⑤ 誤 葉緑体の主な色素はクロロフィルである。アントシアンは液胞に含まれる色素である。

したがって, 正解は⑤。

問2 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

対物マイクロメーターの $50\mu\text{m}$ が対物マイクロメーターの 20 目盛りであり, 細長いミトコンドリアが 2 目盛りなので, 細長いミトコンドリアの長さは $50\mu\text{m} \div 20 \times 2 = 5\mu\text{m}$ である。

したがって, 正解は②。

問3 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

動物細胞も植物細胞も最も多く含むのは水で、体重の約70%を占める。動物細胞の場合、次に多いのはタンパク質である。一方、植物細胞の場合は炭水化物である。これは植物の細胞壁が糖であるセルロースでできているからである。

したがって、正解は①。

B

問4 正解は⑥ 正解は③ 正解は② 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

にはセントラルドグマ、には転写、には翻訳が入る。DNAを鋳型としてRNAが合成されることを転写、RNAからタンパク質が合成されることを翻訳という。この遺伝情報が発現するまでの流れのことをセントラルドグマという。

には複製が入る。もとのDNAと同じ塩基配列を持つDNAが合成されることをDNAの複製という。DNAを複製することで細胞分裂が行えるので、複製ができないM'は細胞分裂も行えず、結果的に増殖できなかった。

したがって、正解は : ⑥, : ③, : ②, : ①。

問5 正解は⑥ 正解は②

難易度 ★★★★★

解説

DNAにおいてはAとT、GとCがそれぞれ相補的に結合するので、AならばT、TならばA、GならばC、CならばGに置き換わっているものを選ぶ。RNAでは、AとTではなくAとUが相補的に結合するので、AをUに置き換えれば良い。それ以外はDNAと同じである。

したがって、正解はDNAの塩基配列 : ⑥, RNAの塩基配列 : ②。

問6 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

S型菌は病原性でR型菌は非病原性であり、ネズミは発症したので、体内で生きているのはS型菌である。これはS型菌が持つ熱に強い物質によって、R型菌が変化してS型菌になったためである。このように体外の物質によって形質が変化する現象を形質転換という。分化とは、発生の過程において、ある細胞が特定の形、はたらきを持った細胞に変化することをいう。形質転換の原因となる、遺伝子の本体はDNAなので、タンパク質

を分解しても形質転換が起こり S 型菌は出現するが、DNA を分解すると出現しない。
したがって、**正解は⑥**。

(岡本悠雅, 北川健斗)

2020 年度 センター試験 本試験 生物基礎

第 2 問

出題範囲	恒常性
難易度	★★★☆☆
所要時間	得意：7分 ふう：9分 苦手：11分
講評	塩類濃度調節，免疫に関わる問題であった。塩類細胞に関する知識は少し難しいように感じたかもしれないが，落ち着いて解きたい。問3の図読み取り問題は着眼点が難しい。問5の実験問題は比較して解くことが大切である。このような図から読み取る問題や実験考察の問題は新テストで増えると予想されるので，考え方を身につけたい。

A

問1 正解は⑤

難易度 ★★★★★

解説

淡水魚では，体液の塩類濃度の方が外界の塩類濃度よりも高いので，多くの水が体内に浸透する。そのため，塩類濃度の低い尿を大量に排出することで，体液の塩類濃度を下げないようにしている。一方，海水魚は外界の塩類濃度の方が体液よりも高いので，体液中の水分が外界に出る。そのため，海水魚は体液の塩類濃度が上がらないように，なるべく高い塩類濃度の尿を排出しなくてはならない。しかし，体液よりも高張な尿を排出することはできないので，体液と同程度の塩類濃度の尿を排出している。

したがって，正解は⑤。

問2 正解は⑦

難易度 ★★★★★

解説

にはATP がある。ミトコンドリアは呼吸を行う場であるため，ATP が合成される。

には外界，には体内が入る。問1で述べたように，淡水魚では体内に，海水魚では体外に水が浸透する。塩類の移動もその流れに沿うことで，体液の塩類濃度を一定に保てる。したがって，淡水魚では外界から体内に，海水魚では体内から外界に，塩類を輸送する。

には脳下垂体が入る。成長ホルモンを放出するのは脳下垂体前葉である。他にも前葉からは甲状腺や副腎皮質などの刺激ホルモンが放出される。視床下部は恒常性をつかさどる脳の部位で，脳下垂体前葉に甲状腺や副腎皮質の刺激ホルモンの放出ホルモンを放出する。

したがって，正解は⑦。

問 3 1 3 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

図 1 を見て考える。クの生物は、外界の塩類濃度が低い環境でも、体液の塩類濃度を維持し長時間生存できる。そのため、淡水魚であるコイが入る。同様にして、外界の塩類濃度が高い環境でも、体液の塩類濃度を維持できるケには、海水魚であるカレイが入る。両方の魚が長期間生存できる塩分濃度は 0.9%前後である。

したがって、正解は⑥。

B

問 4 1 4 正解は⑧

難易度 ★★★★★

解説

免疫細胞 P は抗原提示を起こすので樹状細胞である。免疫細胞 Q は抗原提示を受けると、他の細胞を活性化させる。ヘルパー T 細胞は抗原提示を受けるとマクロファージを活性化させるため、免疫細胞 Q はヘルパー T 細胞、免疫細胞 S はマクロファージである。免疫細胞 R は感染細胞を直接攻撃するので、細胞性免疫を担うキラー T 細胞である。これらのうち記憶細胞として残るのはヘルパー T 細胞とキラー T 細胞である。

したがって、正解は⑧。

問 5 1 5 正解は④

難易度 ★★★★★

解説

- ① 誤 図 3 の 1 列目と 2 列目を比較して、B 細胞を除く前のリンパ球のみの方では、抗体産生細胞数はほとんど 0 に近いので、抗原が存在しないと分化しない。
- ② 誤 図 3 の 3 列目と 5 列目を比較して、B 細胞以外のリンパ球が存在する方が、抗体産生細胞数が多いため、B 細胞以外のリンパ球も抗体産生細胞の分化に関わる。
- ③ 誤 図 3 の 4 列目と 5 列目を比較して、B 細胞以外のリンパ球だけでは抗体産生細胞数は少ないので不適
- ④ 正 図 3 の 3 列目と 5 列目を比較して、B 細胞以外のリンパ球を加えることで抗体産生細胞数が増加しているので正しい。
- ⑤ 誤 図 3 の 3 列目と 5 列目を比較して、B 細胞以外のリンパ球を加えることで抗体産生細胞数が増加しているので、分化を妨げる細胞は含まれず、不適。

したがって、正解は④。

(岡本悠雅, 北川健斗)

2020 年度 センター試験 本試験 生物基礎

第 3 問

出題範囲	生態系
難易度	★★★★☆
所要時間	得意：6分 ふつう：8分 苦手：10分
講評	生態系からの出題であった。知識系の問題が多かったが、表から読み取る問題もあり、かなり大変であった。問3のエネルギー循環に関する問題や問4の二酸化炭素以外の温室効果ガスを選ぶ問題は、細かい知識が要求されているように思えるが覚えておきたい。問5の「ス」では冷温帯に落葉樹が多いことを結び付けられたかがカギになる。ただ、この問題に時間を取られすぎず、見直しや他の問題のために時間を残せるように気を付けたい。

A

問1 正解は① 正解は② 正解は⑥

難易度 ★★★★★

解説

選択肢の植物はそれぞれ世界各地のバイオームを代表する生産者なので、バイオームの名前とともに覚えておきたい。①のイネのなかまはサバンナやステップ、②のオリーブは硬葉樹林、③のサボテン類は砂漠、④のタブノキは照葉樹林、⑤の地衣類はツンドラ、⑥のチークは雨緑樹林、⑦のトドマツは針葉樹林、⑧のヒルギは熱帯雨林、特にマングローブ林、⑨のブナは夏緑樹林のそれぞれ代表的な生産者である。

したがって、正解は : ① : ② : ⑥。問2 正解は①

難易度 ★★★★★

解説

に関して、生産者と消費者のどちらも直接大気とやりとりしている。これは炭素循環の特徴である。窒素循環において大気と直接やりとりすることができるのは、窒素固定細菌や脱窒素細菌、根粒菌などである。そのため、 には二酸化炭素、 には呼吸が入る。図1より と違って、 は大気と二酸化炭素の相互のやりとりができていない。二次消費者は呼吸によって二酸化炭素を排出することしかできないが、生産者はそれに加えて光合成で二酸化炭素を吸収する。生産者は大気と相互やりとりできるので、 には生産者、 には二次消費者が入る。さらに、生産者は一次消費者に、一次消費者は二次消費者に捕食される。よって、矢印は左から右に伸びる。

したがって、正解は①。

問3 正解は②

難易度 ★★☆☆☆

解説

- ① 誤 生命活動によって化学エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されるが、その逆は起こらない。
- ② 正 生命活動によって生じた熱エネルギーは宇宙などの生態系外へと出ていく。
- ③ 誤 光エネルギーは光合成によって一部化学エネルギーに変換され、それ以外は熱エネルギーとして放出される。
- ④ 誤 あらゆる生物の生命活動において熱エネルギーが放出される。

したがって、正解は②。

B

問4 , 正解は⑥, ⑦

難易度 ★★☆☆☆

解説

二酸化炭素、フロン、メタンは温室効果ガスである。

したがって、正解は⑥, ⑦。

問5 正解は③

難易度 ★★☆☆☆

解説

二酸化炭素濃度の増加速度は、図2の表の傾きを見ればわかる。2000年～2010年の方が1960年～1970年よりも傾きが急なので、増加速度は2000年～2010年の方が大きい。よって、には大きいが入る。図3より、亜熱帯の与那国島では、冷温帯の綾里に比べて、グラフの振れ幅が小さいので、二酸化炭素濃度の季節変動も小さい。よって、には小さいが入る。その理由として、常緑樹の多い亜熱帯である与那国島と違い、冷温帯である綾里には落葉広葉樹が多いため、冬になると落葉し光合成できなくなることがあげられる。よって、には短いが入る。

したがって、正解は③。

(岡本悠雅, 北川健斗)