生物基礎

問題は第２問まであります

第１問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

ヒトの(1)体内環境は，自律神経系と(2)内分泌系が協調的にはたらくことで適切な状態に調節されている。からだにストレスが加わると，これらのしくみにさまざまな応答が現れる。(3)交感神経の活動が活発になり，［ a ］からアドレナリンが分泌されて血圧や心拍数が上昇する。さらに，間脳の視床下部からの副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン（CRH）の分泌量が増加し，CRH が脳下垂体前葉に作用することで副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）の分泌が促進される。ACTH は副腎皮質に作用して糖質コルチコイドの分泌量が増加する。肝臓や骨格筋などの組織が糖質コルチコイドを受容すると，［ b ］を分解してグルコースをつくり，体液中に放出する。その結果，血糖量が増加してストレスに対処する状態が整えられる。

糖質コルチコイドの受容体は，肝臓や骨格筋のほか，間脳や脳下垂体にも存在する。遺伝子工学の技術を用いて間脳と脳下垂体に存在する受容体のみをもたないマウス（以下，受容体欠損マウス P とする）を作出し，血液中の糖質コルチコイドの濃度を調べたところ，正常マウスと比べて非常に高い値を示していた（実験１）。

また，脳下垂体前葉の CRH 受容体をもたないマウス（以下，受容体欠損マウス Q とする）を作出し，このマウスと正常マウスの通常環境中および物理的ストレスを与えた場合において，血液中の ACTH 濃度と糖質コルチコイド濃度を測定した（実験２）。

問１　下線部(1)について，からだの表面をおおう皮膚などの細胞を除くと，細胞は液体に浸された状態になっている。例えば，赤血球は血液の成分である［ ア ］に浸されている。また，［ ア ］は［ イ ］からしみ出ることで［ ウ ］となり，からだの多くの細胞を取り巻いている。また，［ ウ ］の一部は［ エ ］に入って［ オ ］となり，免疫に関わる［ カ ］を取り巻いている。

文中の［ ア ］～［ カ ］に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～⑩のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してはならない。

［ ア ］＝解答番号［ 1 ］
［ イ ］＝解答番号［ 2 ］
［ ウ ］＝解答番号［ 3 ］
［ エ ］＝解答番号［ 4 ］
［ オ ］＝解答番号［ 5 ］
［ カ ］＝解答番号［ 6 ］

① 毛細血管　② リンパ管　③ 胆管
④ リンパ液　⑤ 血しょう　⑥ 組織液
⑦ 血小板　⑧ 幹細胞　⑨ リンパ球
⑩ 血ぺい

問２　下線部(2)について述べた文として不適切なものを，次の選択肢①～④のうちから一つ選べ。　**解答番号** 7

① 内分泌系による調節は自律神経系による調節と比べて作用するまでに時間がかかる。
② 内分泌系による調節は作用が持続する時間が長い。
③ 内分泌腺が分泌したホルモンは血液によって全身に運ばれる。
④ 甲状腺や汗腺などは内分泌腺である。

問３　下線部(3)について，交感神経のはたらきによる応答の組み合わせとして適切なものを，次の選択肢①～④のうちから一つ選べ。　**解答番号** 8

	瞳孔	気管支
①	拡大	拡張
②	拡大	収縮
③	縮小	拡張
④	縮小	収縮

問４　文中の a に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　**解答番号** 9

① 甲状腺　② 副甲状腺　③ すい臓ランゲルハンス島
④ 副腎髄質　⑤ 副腎皮質　⑥ 生殖腺

問５　文中の b に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～③のうちから一つ選べ。　**解答番号** 10

① グリコーゲン　② 脂肪　③ タンパク質

問６　実験１において，受容体欠損マウスＰの血液中の糖質コルチコイド濃度が非常に高い値を示したのは，負のフィードバックによる調節が正常に機能しないためである。マウスＰの血液中の CRH 濃度および ACTH 濃度は，正常マウスと比べてどうなっていると考えられるか。適切なものを，次の選択肢①～③のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してもよい。　CRH 濃度＝**解答番号** 11
ACTH 濃度＝**解答番号** 12

① 高い　② 低い　③ あまり変わらない

問７　実験２について，以下の設問[Ⅰ]，[Ⅱ]に答えよ。

[Ⅰ] 正常マウスおよび受容体欠損マウスQのACTH濃度は，通常環境中と比べて物理的ストレスを与えた場合にどのような変化がおこると考えられるか。最も適切なものを，次の選択肢①～③のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してもよい。

正常マウス＝**解答番号** 13

受容体欠損マウスQ＝**解答番号** 14

① 高くなる　　② 低くなる　　③ あまり変わらない

[Ⅱ] 正常マウスおよび受容体欠損マウスQの糖質コルチコイド濃度は，通常環境中と比べて物理的ストレスを与えた場合にどのような変化がおこると考えられるか。最も適切なものを，次の選択肢①～③のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してもよい。

正常マウス＝**解答番号** 15

受容体欠損マウスQ＝**解答番号** 16

① 高くなる　　② 低くなる　　③ あまり変わらない

第２問　エネルギーと代謝に関して，下の設問に答えよ。

問１　ヒトの生活とエネルギー消費について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 1**

[文]

(A) １日の活動で必要とするエネルギー量は，性別によって違いがない。

(B) １日の活動で必要とするエネルギー量は，2000～3000 kcal ほどである。

(C) 睡眠中はエネルギーを消費しない。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問２　エネルギーの種類と変換について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 2**

[文]

(A) 光合成では，光エネルギーが化学エネルギーに変換される。

(B) 運動時には，有機物がもつ化学エネルギーが運動エネルギーや熱エネルギーに変換される。

(C) 呼吸では，グルコースなどの有機物がもつ化学エネルギーが ATP の化学エネルギーに変換される。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問３　ATP について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 3**

[文]

(A) 正式な名称はアデノシン一リン酸である。

(B) アデニン・リボース・リン酸からなり，リボースとリン酸の間の結合を高エネルギーリン酸結合という。

(C) 細胞内で ATP が分解されると，ADP とリン酸が生じる。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問４　呼吸について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 4**

[文]

(A) 燃焼の場合とは生成物が異なる。

(B) 主にミトコンドリアでおこる反応である。

(C) 外界から取り込んだ酸素を用いて反応が進行する。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問５　酵素について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 5**

[文]

(A) 主にタンパク質でできている。

(B) 化学反応の触媒としてはたらき，反応の生成物を基質という。

(C) 膵液（すいえき）にはトリプシンやリパーゼなどの酵素が含まれている。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし