

1

- a) インスリンはペプチドホルモンであるので、経口で投与すると消化管で消化酵素によって分解されるが、皮下注射ではほとんど分解されずに血液中に入る。
- b) 腎臓では血液がろ過された後に再吸収によって有用な成分が血液に戻されるが、人工透析の装置にはろ過に相当する過程はあるが再吸収に相当する過程がない。
- c) リパーゼは膵臓で合成されるため、膵臓が障害を受けると合成されたリパーゼが血液中に漏れ出てその血液中濃度が上昇する。
- d) 左心室は体循環に血液を送り出し、右心室は肺循環に血液を送り出す。体循環は肺循環に比べて高い血圧を必要とするため、左心室の壁が右心室の壁よりも厚いことで、体循環により高い血圧を生じることができる。
- e) 骨髄
- f) ア) 腎臓から赤血球の産生を促進する物質が分泌され、腎臓機能が低下するとその物質の分泌が低下する。
イ) ヒトの成熟した赤血球には、内部に DNA を含む核もミトコンドリアも存在しない。
- g) HIV の感染によってヘルパーT 細胞が破壊されてその数が減少すると、ヘルパーT 細胞による B 細胞の活性化やキラーT 細胞の活性化ができなくなるため、適応免疫のはたらきが低下し、病原性が低い病原体にも感染し発症しやすくなる。
- h) 血液凝固が起こりにくくなるため、血管が損傷した際に止血しにくくなる。
- i) 体積あたりの表面積が大きくなるため、周囲の組織との間での酸素の交換の効率が高まる。
(別解：変形しやすいことで、細い毛細血管を通り抜けることができる。)
- j) ア) 酸素濃度が高い肺胞でより多くのヘモグロビンが酸素と結合し、酸素濃度が低い組織でより多くの酸素ヘモグロビンが酸素を解離するので、組織に効率よく酸素が供給される。
イ) 赤血球の寿命は 120 日程度であるため、血糖濃度を直接測るよりも、グルコースと結合したヘモグロビンである HbA1c の割合を測る方が、より長期的な血糖濃度の傾向を知ることができる。
- k) ア) 血漿の浸透圧が低下するため、周囲の組織との浸透圧差によって血漿中の水分が血管外に出やすくなる。
イ) 血友病の原因遺伝子は X 染色体に存在する劣性遺伝子であるため、X 染色体を 2 本もつ女性は両方の X 染色体に血友病の原因遺伝子がないと血友病を発症しないが、X 染色体を 1 本もつ男性は 1 本の X 染色体に血友病の原因遺伝子があるだけで血友病を発症する。

理科(生物) 東京医科歯科大学 医学部医学科 (前期) 2/3

- l) タンパク質の立体構造が変化することで、その性質や機能が変化すること。
- m) ・タンパク質を多く含んだ食事を摂取した。
・腎臓の機能が低下し、尿素が尿中にあまり排泄されなかった。
・多量の発汗などにより血液中の水分が減少した。 などから 2つ
- n) グリコーゲンに水に溶けにくく、また、グルコースが多数結合することで溶質分子の数が減るので、肝細胞の浸透圧の上昇を防ぐことができる。
- o) 十二指腸 (小腸)

2

- a) 中枢神経 (神経節)
- b) 胚葉名 : 中胚葉
器官名 : 筋肉, 真皮, 腎臓, 心臓
- c) 刺胞動物には肛門がなく口が肛門の役割を兼ねているが、有櫛動物には口とは別に肛門が存在する。
- d) ア) ・細胞周期が短い。
・割球が成長しないので、卵割が進むと割球が小さくなる。
・同調的に分裂が起こる。 などから 1つ
イ) 胞胚までの発生に必要な RNA は受精卵にはじめから蓄積されているが、胞胚以降の発生に必要な RNA は胚自身がもつ遺伝子から新たに合成される。
- e) ア) ヒドラ, 酵母菌
イ) メリット : 1 個体でも繁殖することができる。
デメリット : 親と遺伝的に同一な個体しかつくることができない。
- f) 肺胞内に空気が入りにくくなり、肺胞の毛細血管と肺胞内の空気の間でのガス交換が起こりにくくなる。
- g) 軸索における活動電位は観察されず、筋の収縮も観察されない。
- h) ア) ・細胞内でのタンパク質 A の局在がわかる。
・体内でタンパク質 A が発現する部位がわかる。 などから 1つ
イ) イントロンを除去してエキソンどうしをつなぎ合わせるスプライシングが起こる。
- i) タコクラゲは褐虫藻の光合成産物を獲得でき、褐虫藻は外敵から身を守ることができる。

3

- a) 体毛をもつ。
- b) 卵生である。
- (別解：総排出孔をもつ。)
- c) カモノハシは水陸両生であり、水中には競争相手となる哺乳類や天敵が少なかった。
- d) ア) DNA 上の相同な領域では塩基が変化する速度は種間でほぼ一定とみなせるので、種間で差異がある塩基の数が共通祖先から種が分岐してからの時間の長さとはほぼ比例する。
- イ) 環境の変化が起きたときにそれに対応できる個体や、新たな病原体が出現したときに抵抗性をもつ個体が存在する可能性が小さくなる。
- ウ) それぞれの地域で異なる突然変異が生じ、互いに遺伝的な交流がないままこの突然変異がそれぞれの地域の生物集団に広がった。
- e) 胎盤が未発達なため、子宮において子どもを大きく育てることができない。
- f) ア) 有袋類より後に出現した真獣類との競争に敗れて絶滅した。
- イ) それぞれの種のニッチの重なりが小さければ、同じ空間においても種間競争が激しくならない。
- g) 生物が共通の祖先から異なる環境に適応して多様化すること。
- h) ・外敵に対する警戒・防衛能力が向上する。
- ・求愛・交尾などの繁殖活動が容易になる。
- ・食物を獲得する効率が上昇する。 などから 1つ
- i) ア) 行動圏は個体や群れが日常的に行動する空間であり、縄張りとは行動圏のうち同種他個体を排除する空間である。
- イ) 個体群密度の上昇により、縄張りから得られる利益よりも縄張りを維持するコストが大きくなったとき。
- j) 親が排泄した糞を食べることで、糞に含まれる細菌が消化管に定着する。
- k) 在来生物は外来生物による捕食などに対抗する防衛手段をもたないことが多く、外来生物は移入先の生態系に天敵がいないことが多い。