

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

東京慈恵会医科大学 生物

試験日 2月11日(火)



1.

問1 アー腓液 イーマルターゼ ウー濃度勾配 エー解糖系 オーグリコーゲン

問2 肝細胞、筋細胞

問3 1) ④

2) 細尿管内を流れる原尿中のグルコース濃度が血糖濃度を大きく下回っても、グルコースの再吸収が十分に行われる。

問4 1) 患者はグルコース溶液を飲む前の血糖値が以前の100に対して今回は150と高めである。

今回、患者がグルコース溶液を飲んだ後の血糖値の最大値が300であり異常に高い。過去の同様の測定では150であったので、血糖値の最大値が2倍になっている。

過去の測定では、グルコース溶液を飲んだ後、30分ほどで血糖値は最大となったが、今回は血糖値が最大になるのに60分を要している。

今回の測定では、グルコース溶液を飲んだ後、180分までは血糖値が150以下に下がらなかった。過去の測定ではグルコース溶液を飲んだ後75分後までには血糖値が100にまで下がっている。

2) 今回の測定では、インスリン値は過去の測定と比べて「長時間に渡り大きい」と言える。したがって、インスリンは十分に分泌されていたが、各細胞でのインスリン感受性が低下していると考えられる。各細胞が血糖を取り込んで消費する速度が弱まったか、血糖からのグリコーゲン生成速度が遅くなったことが考えられる。

2.

1

問1

バクテリオクロロフィルからクロロフィルaを主色素として使うようになって、光合成の水素供与体が硫化水素から水となった。このことで光合成生物の生活域が単純に拡大した。さらに水を水素供与体として使うようになると、水の分解によって酸素が放出されるようになる。この酸素がオゾン層を形成する元となり、生物が陸上に進出するための光環境が整った。そこで光合成生物は陸上に進出し、さらに生息域が拡大された。

問2

1) あー褐藻類 いー紅藻類 うー緑藻類

2) i ① ii : シアノバクテリアがもつクロロフィルaは全ての真核光合成生物が必ず持つから。

問3

1) アー紅藻 イー緑藻

2) 緑藻は潮間帯に棲息する。潮間帯の光環境は陸上の光環境と変わらないのでクロロフィルaとクロロフィルbをもち強光に適応してきた。潮間帯は光も水温も藻類の生育には十分であるため、緑藻は光合成に使う光を吸収すれば十分である。このため、緑藻の作用スペクトルと吸収スペクトルはよく似ている。

褐藻は低潮線付近に棲息し、昼間の緑色の光を利用できるようになった。

紅藻は褐藻よりさらに海の深いところに棲息し、弱く青い光に適応してきた。海の深い所で青い光を吸収するためにクロロフィルaの他に、フィコエリトリンなど赤い色の光合成補助色素をもつようになった。紅藻は海の深い所に生息するため、光合成に使わない波長の光も吸収し、熱に変換して代謝を行う。このため、紅藻は特に青色光の波長域で作用スペクトルと吸収スペクトルが解離する。

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

東京慈恵会医科大学 生物

試験日 2月11日(火)



2 (続き)

II

問4 アー1 イー2

問5 ④ ルビスコはリブロース2リン酸カルボキシラーゼオキシゲナーゼであり、リブロース2リン酸に二酸化炭素が酸素を取り込ませる触媒として機能する。二酸化炭素と酸素は互いに競争的にリブロース2リン酸と結合するため、酸素濃度が高い環境ではカルボキシラーゼ活性が低下するが、二酸化炭素濃度が十分に高くなると、カルボキシラーゼ活性が回復する。

3

問1 アー生得 イー鍵 ウー中枢パターン

問2 160匹

問3 1) エープロパノール オー塩酸 カーオペラント

2) 図3の走化性指標の結果、④は-0.01程度であった。これはほぼ0にと言って良い数値であり、線虫がプロパノールにも塩酸にも慣れてしまい、刺激として受容しなかったために、領域1にも領域2にも均等に移動したことを示すため。

問4 考察2が妥当

考察1：ニューロンは非常に再生しにくく、神経回路が変更されるほど新たなニューロンが生じたとは考えにくい。そもそも転写と翻訳を阻害すると細胞分裂は起こらない、よって妥当とは言えない。

考察2：伝達効率が良い神経回路が行動を決定するので妥当と言える。特に伝達効率の良い神経回路がなくなれば特定の領域に移動する結果が得られなくなる。

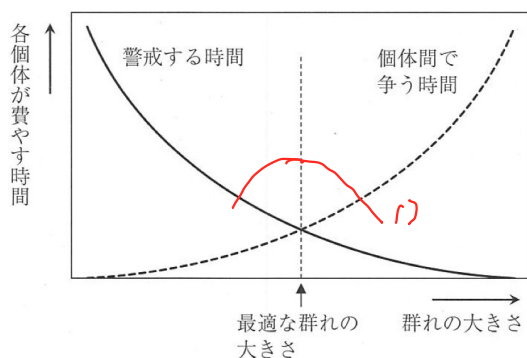
考察3：プロパノールだけではなく、塩酸に対する応答も変化し、プロパノールに対しても塩酸に対しても、これらに応答しなくなる仕組みの説明が必要なので妥当とは言えない。

4

問1

1)

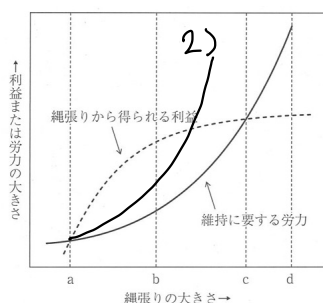
2) b



問2

1) b

2)



維持に要する労力の曲線の立ち上がり方が大きくなり、縄張りから得られる利益曲線と維持に要する労力曲線の交点が左下方向にズれる。この結果、縄張りが成立する大きさが小さくなる。

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

東京慈恵会医科大学 生物

試験日 2月11日(火)



4 (続き)

問3 アー増加 イー減少 ウー減少 エー増加

問4

1) 環境収容力

2) ウサギの個体群密度が増加し種内競争が行われるようになった。個体群密度が大きくなると、エサや生活空間は有限なので、環境抵抗が生じ、密度効果により出生数が抑えられ、やがて出生数と死亡数がバランスするようになり、ウサギの個体数は増えなくなった。

3) 遺伝的多様性が十分に確保されていないと、全ての個体が同様な気象害や病気に弱く、これらの脅威に対する抵抗性を持たないまま一斉に死亡する可能性がある。

問5

アー相利共生 イー片利共生