



2021年度 日本大学

【 講 評 】

昨年度よりやや易化した。大問1は、問4や5の知識問題が受験生にはややハイレベルなものであった。大問2は、明所・暗所それぞれで起こる反応やそれに伴って物質がどう増減するのか、整理して解く必要があった。この大問での正答率が合否を分けることになっただろう。大問3のIは、実験結果を整理できれば、解答は難しい。それに比べてIIの問3や大問4は、やや細かい知識が問われており、完答できた受験生は少ないだろう。大問5については、実験結果から、各選択肢を順に否定していくことで、正解が選べる。知識問題をいかにテンポよく、また正確にこなせるかがカギとなる試験であった。

【 解 答 】

1

問1 083mL

まず、インスリンの濃縮率から1日あたりの原尿生成量を求める。

$$1 \times 1.20 / 0.01 = 120 [\text{L}]$$

これを1分あたりに直して

$$120 [\text{L}] \times 1000 [\text{mL}] \div 24 [\text{時間}] \div 60 [\text{分}] = 83.33 \dots \approx 83 [\text{mL}]$$

問2 ⑨

分子量の大きいタンパク質は糸球体で濾過されないため原尿中には含まれないが、分子量の小さいアミノ酸は濾過されることに注意する。

問3 ④

問4 ④

問5 ⑤

腎臓の血管走行の特徴として、毛細血管を二度経由することが知られている。ネフロンにおいて、糸球体(毛細血管)へ出入りする血管はそれぞれ輸入細動脈・輸出細動脈と呼ばれる動脈であり、輸出細動脈を通った血液は、尿細管を取り巻く毛細血管へ流れ、再吸収に関与する。したがって、輸入細動脈→糸球体毛細血管→輸出細動脈→尿細管毛細血管→静脈系へと流れるため、⑤が正解。

問6 水の再吸収：⑧ ナトリウムイオンの再吸収：③

問7 8の内分泌腺：⑤ 9の内分泌腺：⑨

問8 ⑦

問9 ⑤

2

問1 ④

まず、実験として、光補償点以上の光強度においた場合は呼吸と光合成の両方が行われ、暗所においた場合は呼吸のみが行われることに注意する。

呼吸によって発生した二酸化炭素量は、対照実験における二酸化炭素量と暗所においた場合の二酸化炭素量を比較すればよい。

また、光合成によって消費された二酸化炭素量については、まず、対照実験における二酸化炭素量と光補償点以上の光強度においた場合の二酸化炭素量を比較する。その値(0.030g)は、呼吸によって発生した二酸化炭素量(0.020g)も消費した上でさらに減少した二酸化炭素量になるため、実際に求める値は、この和である。

問2 ①

問1より、呼吸によって発生した二酸化炭素量は0.020gなので、呼吸によって消費された酸素量は

$$0.020 \times (32/44) \times (1/1) = 0.0145 \dots \approx 0.015[\text{g}]$$

これは、暗所においた場合の酸素減少量に相当する。

また、光合成によって消費された見かけの二酸化炭素量は0.030gなので、光合成によって発生する見かけの酸素量は

$$0.030 \times (32/44) \times (1/1) = 0.0218 \dots \approx 0.022[\text{g}]$$

これは、明所においた場合の酸素増加量に相当する。

問3 ①

問われているのは乾燥重量であり、水の増減は無視することに注意する。

問1より、呼吸によって発生した二酸化炭素量は0.020gなので、呼吸によって消費されたグルコース量は

$$0.020 \times (180/44) \times (1/6) = 0.0136 \dots \approx 0.014[\text{g}]$$

これは、暗所においた場合のグルコース減少量に相当し、乾燥重量の減少量とも言い換えられる。

また、光合成によって消費された見かけの二酸化炭素量は0.030gなので、光合成によって発生する見かけのグルコース量は

$$0.030 \times (180/44) \times (1/6) = 0.0204 \dots \approx 0.020[\text{g}]$$

これは、明所においた場合のグルコース増加量に相当し、乾燥重量の増加量とも言い換えられる。

3

I

問1 ②

実験1より、培養結果は組み合わせられた間充織の由来に依存することが推定され、前胃の間充織によって胃腺形成とペプシノーゲン合成能が誘導されることがわかる。

問2 ④

実験2より、上皮に近いほうから間充織、平滑筋と分化しており、間充織単独での培養だと平滑筋に分化することから、平滑筋への分化を抑制する物質が上皮から分泌されており、この物質の濃度が小さい部分すなわち上皮から一定距離離れた部分が平滑筋へと分化することが予想される。

II

問3 寄生：①⑤⑩ 相利共生：②④⑥ 片利共生：③⑦⑨

問4 ②

4

(1) ⑤-⑧ (2) ⑧-② (3) ②-⑥ (4) ①-①

5

問1 ⑤

実験(1)、(2)より、Aを除去した場合も、Bを除去した場合も、ともに4回目の脱皮をしていないことから、AからとBからのホルモンの両方が揃っていないと4回目の脱皮に至らないことがわかる。

問2 ①

- (a) 実験(1)より、正しい。
- (b) 実験(2)より、正しい。
- (c) 実験(2)より、蛹化にBからのホルモンが必要であることはわかるが、これだけで蛹化できることは今回行った実験だけでは証明できない。
- (d) (c)と同様に、蛹化にはBからのホルモンのみが必要なのか、Cからのホルモンも必要なのか、他の要素も関連するのか、今回行った実験だけでは証明できない。

問3 ④

- ① 実験(6)より、Cからのホルモンも必要である。
- ② 実験(5)より、Bからのホルモンも必要である。
- ③・⑤・⑥ 実験(5)、実験(6)より、誤り。
- ④ 実験(5)、実験(6)より、正しい。

お問い合わせは ☎0120-302-872

<https://keishu-kai.jp/>