

問1 ヒトが外部からの刺激を受け取って反応する際、信号が伝わる経路として正しい順序はどれですか。（2019年 岡山公立入試 類似）

1. 感覚器官 → 感覚神経 → 中枢神経 → 運動神経 → 運動器官  
2. 感覚器官 → 運動神経 → 中枢神経 → 感覚神経 → 運動器官  
3. 感覚器官 → 感覚神経 → 運動神経 → 中枢神経 → 運動器官  
4. 中枢神経 → 感覚神経 → 感覚器官 → 運動神経 → 運動器官

問2 ヒトの肺呼吸の仕組みを説明するモデルとして、底を切り取ったペットボトルの底面にゴム膜を張り、内部に風船を入れた装置を準備しました。この装置の底にあるゴム膜を下に引いたとき、装置の内部で起こる変化と、それに対応するヒトの体の動きの組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 香川公立入試 類似）

1. 内部の空間が広がり、気圧が下がることで風船が膨らむ。これはヒトの横隔膜が下がる動きに対応する。  
2. 内部の空間が狭まり、気圧が上がることで風船が膨らむ。これはヒトの横隔膜が上がる動きに対応する。  
3. 内部の空間が広がり、気圧が上がることで風船がしぼむ。これはヒトの横隔膜が下がる動きに対応する。  
4. 内部の空間が狭まり、気圧が下がることで風船がしぼむ。これはヒトの横隔膜が上がる動きに対応する。

問3 酵素が「触媒」として分類される最大の理由は、その反応過程におけるどのような特徴にありますか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 反応を速める効果を持ちながら、反応が終わっても自分自身は元の状態を保っている点  
2. 反応の際に周囲の熱を奪い、温度を一定に保つことで生命活動を維持する点  
3. 一度の反応で大量のエネルギーを放出し、自分自身が新しい物質に作り替えられる点  
4. 特定の物質とだけ反応し、反応が終わると同時に水に溶けて消滅する点

問4 小腸の壁にある柔毛の毛細血管から吸収されたアミノ酸は、血液によって運ばれ、全身に送られる前にまずある臓器へと集められます。このアミノ酸が最初に運ばれる臓器の名称として適切なものはどれですか。（2019年 新潟公立入試 類似）

1. 胃  
2. 肝臓  
3. 腎臓  
4. すい臓

問5 試験管内の液体に含まれる糖を確認するためにベネジクト液を加えて加熱したところ、反応が認められた。このときに観察される色の変化および状態として正しいものを選びなさい。（2023年 三重公立入試 類似）

1. 青色の液が赤褐色の沈殿を生じる  
2. 無色の液が青紫色に変化する  
3. 青色の液が透明な黄色に変化する  
4. 赤色の液が白く濁った状態に変化する

問6 血管内を流れる血液の成分を観察すると、小さな円盤状の粒が多数見られる。この成分が持つ、効率よく酸素を運搬するための性質として適切なものはどれか。（2024年 福島公立入試 類似）

1. 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質  
2. 酸素が少ないところでは酸素と結びつき、酸素が多いところでは酸素を離す性質  
3. 二酸化炭素が多いところでは二酸化炭素と結びつき、酸素が多いところでは酸素を離す性質  
4. 体内に侵入した細菌を取り込み、酸素を放出して殺菌する性質

問7 熱いものに手が触れたときに無意識に手をひっこめる「反射」の反応は、意識して行う反応と比べて、信号の伝わり方にどのような違いがありますか。その特徴として最も適切な説明を選びなさい。（2022年 長崎公立入試 類似）

1. 脳まで信号が伝わるのを待たず、せきずいから命令が出されるため、反応にかかる時間が短い。  
2. 感覚神経を通らず、刺激が直接せきずいから運動神経へ伝わるため、脳を通る必要がない。  
3. 運動神経から感覚神経へ逆向きに信号が伝わることで、通常よりも速く筋肉を動かすことができる。  
4. 刺激を受けた感覚器官が脳へ直接命令を出し、せきずいを通らずに筋肉へ信号が送られる。

問8 オオカナダモの細胞とヒトのほおの内側の細胞を比較して観察したとき、その特徴の説明として適切なものはどれか。（2016年 長崎公立入試 類似）

1. オオカナダモの細胞は規則正しく並んでおり、細胞内に小さな粒状の葉緑体が多数観察される。  
2. ヒトのほおの内側の細胞は細胞壁に囲まれているため、オオカナダモの細胞よりも形が整っている。  
3. オオカナダモの細胞とヒトのほおの内側の細胞は、どちらも光合成を行うための緑色の粒を持っている。  
4. ヒトのほおの内側の細胞は不規則な形をしており、細胞膜の外側には丈夫な細胞壁が観察される。

問9 食物に含まれるタンパク質は、胃の中で胃液と混ざり合うことで一部が分解されます。このとき、タンパク質の分解を助けている胃液中の成分は何ですか。（2015年 広島公立入試 類似）

1. 消化酵素  
2. アミラーゼ  
3. 脂肪酸  
4. ブドウ糖

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 感覚器官 → 感覚神経 → 中枢神経 → 運動神経 → 運動器官	刺激を受け取る感覚器官から出た信号は、感覚神経を通して脳や脊髄などの中枢神経に伝えられます。中枢神経で判断された命令は、運動神経を通して手や足などの運動器官に伝わることで反応が起こります。
問2	<b>答え 1</b> 内部の空間が広がり、気圧が下がることで風船が膨らむ。これはヒトの横隔膜が下がる動きに対応する。	ゴム膜を下に引くと、ペットボトル内部の空間（胸腔に相当）が広がり、内部の気圧が外気圧よりも低くなります。この気圧の差によって外気が風船（肺に相当）の中に流れ込み、風船が膨らみます。実際のヒトの体では、横隔膜が下降することによってこれと同じ現象が起こり、息を吸い込んでいます。
問3	<b>答え 1</b> 反応を速める効果を持ちながら、反応が終わっても自分自身は元の状態を保っている点	触媒とは、それ自体は化学反応の前後で変化せずに、反応速度を変化させる物質のことです。酵素はこの性質を持っているため、反応が終わった後も構造が維持されており、繰り返し利用することが可能です。もし自身が変化してしまうのであれば、それは触媒ではなく反応物（基質）と呼ばれます。
問4	<b>答え 2</b> 肝臓	小腸の柔毛にある毛細血管から吸収されたアミノ酸やブドウ糖などの水溶性の養分は、門脈という血管を通ってまず肝臓へと運ばれます。肝臓は、体に必要なタンパク質の合成や、有害なアンモニアの解毒など、養分の貯蔵や加工を担う重要な役割を果たしています。
問5	<b>答え 1</b> 青色の液が赤褐色の沈殿を生じる	ベネジクト液はもともと青色透明の液体ですが、ブドウ糖や麦芽糖などの糖と一緒に加熱されると、酸化銅(Ⅰ)という物質の沈殿が生じ、全体として赤褐色（または、糖の量によって黄色～オレンジ色）に変化します。青紫色に変化するものは、デンプンに対してヨウ素液を用いた場合の反応です。
問6	<b>答え 1</b> 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質	赤血球に含まれるヘモグロビンには、酸素濃度の高い肺胞付近では酸素と強く結びつき、酸素濃度の低い全身の組織では酸素を離すという特殊な性質がある。この仕組みにより、肺で受け取った酸素を必要な場所へ届けることができる。
問7	<b>答え 1</b> 脳まで信号が伝わるのを待たず、せきずいから命令が出されるため、反応にかかる時間が短い。	反射は、非常に強い刺激を受けた際に、体を守るために無意識に起こる反応です。この経路では、感覚神経を通してせきずいに届いた信号が、脳へ伝わって判断されるのを待たずに、せきずいから直接運動神経へ命令として伝えられます。信号が脳を往復する距離や時間を短縮できるため、意識した反応よりも素早く動くことが可能になります。
問8	<b>答え 1</b> オオカナダモの細胞は規則正しく並んでおり、細胞内に小さな粒状の葉緑体が多数観察される。	植物細胞であるオオカナダモは、細胞壁を持つため細胞の形が一定で規則正しく並ぶ特徴があります。また、光合成を行うための葉緑体が含まれています。一方、動物細胞であるヒトのほおの内側の細胞には細胞壁や葉緑体が存在しないため、形が不規則で、細胞内には核などの共通構造のみが観察されます。
問9	<b>答え 1</b> 消化酵素	胃の中では胃液が分泌されており、その中に含まれる特定の消化酵素のはたらきによってタンパク質が分解されます。アミラーゼはだ液に含まれデンプンを分解する酵素であるため、混同しないように注意が必要です。