

問1 DNAとRNAの構成成分に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1. DNAとRNAのいずれにも、チミンとウラシルの両方が含まれる。 | 2. DNAにはウラシルが含まれるが、RNAにはウラシルの代わりにチミンが含まれる。 | 3. DNAにはチミンが含まれるが、RNAにはチミンの代わりにウラシルが含まれる。 | 4. DNAとRNAのいずれにも、チミンもウラシルも含まれない。 |
|------------------------------------|--|---|----------------------------------|

問2 ある生物の個体において、肝臓の細胞と皮膚の細胞を比較した際、両者の間で共通しているものとして最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1. 細胞の形状および細胞小器官の構成比 | 2. 細胞質内に存在するRNAの種類と量 | 3. 発現しているタンパク質の全種類 | 4. 保持しているDNAの全塩基配列 |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|

問3 DNAの半保存的複製に関する記述として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 元の2本鎖DNAは保存されたまま、全く新しい2本鎖DNAが複製されて合計2本のDNA分子となる。 | 2. 元の2本鎖DNAの各鎖が鋳型となり、それぞれに新しいヌクレオチドが結合して2本のDNA分子が生成される。 | 3. 元の2本鎖DNAが一度バラバラのヌクレオチドに分解され、それらが再構成されて2本のDNA分子となる。 | 4. 元の2本鎖DNAのうち一方の鎖のみが鋳型として利用され、もう一方の鎖は複製に関与しない。 |
|---|---|---|---|

問4 遺伝子の本体に関する研究の歴史において、染色体がDNAとタンパク質から構成されているという知見に基づき、遺伝子の本体がDNAであることを強く示唆した根拠として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. DNAが遺伝情報を保持する化学的安定性と複製能を持つこと | 2. タンパク質が細胞膜の構成成分として主要な役割を果たすこと | 3. 染色体内の炭水化物がエネルギー源として利用されること | 4. 小胞体がタンパク質の合成と輸送に関与していること |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|

問5 ナンセンス変異によって生じる不完全なタンパク質が、細胞内で正常な機能を発揮できない主な理由として、最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. アミノ酸の結合順序が変わること、タンパク質が細胞外へ排出されなくなるため。 | 2. 翻訳が早期に終了することで、タンパク質全体の分子量が過剰に増加するため。 | 3. 終止コドンが変異することで、翻訳に必要なリボソームの結合が阻害されるため。 | 4. 本来の立体構造を形成するために必要なアミノ酸配列が途中で欠落しているため。 |
|--|---|--|--|

問6 エイブリーらが行った実験において、形質転換を引き起こす物質を特定するために、加熱殺菌したS型菌の抽出液に特定の酵素を加えてR型菌と混合した。形質転換が起こらなくなる条件として適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| 1. DNA分解酵素を加えた場合 | 2. タンパク質分解酵素を加えた場合 | 3. RNA分解酵素を加えた場合 | 4. 脂質分解酵素を加えた場合 |
|------------------|--------------------|------------------|-----------------|

問7 真核細胞内におけるタンパク質合成の過程について、最も適切な説明はどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1. DNAが直接リボソームに結合し、アミノ酸を連結させることでタンパク質が合成される。 | 2. タンパク質の合成は核内で行われ、その後RNAが細胞質へ輸送される。 | 3. DNAの塩基配列を写し取ったmRNAが核外へ移動し、リボソームで翻訳が行われる。 | 4. 翻訳の過程でDNAの塩基配列が直接読み取られ、アミノ酸が指定される。 |
|--|--------------------------------------|---|---------------------------------------|

問8 多細胞生物において、同じ個体内の異なる組織や細胞間で、合成されるタンパク質の種類や量に違いが生じる主な理由はどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. 細胞ごとにDNAの塩基配列が大きく変化するため | 2. 細胞の種類によって発現する遺伝子が異なるため | 3. タンパク質を外部から直接摂取して利用するため | 4. mRNAの塩基三つがアミノ酸を決定する仕組みが細胞ごとに異なるため |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|

問9 ハーシーとチェイスが行ったバクテリオファージを用いた実験において、ファージのDNAとタンパク質をそれぞれ放射性同位体で標識し、大腸菌に感染させた結果、次世代のファージ形成に寄与したのはどちらであったか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|---|
| 1. DNAのみが細菌内に注入され、次世代のファージが形成された | 2. タンパク質のみが細菌内に注入され、次世代のファージが形成された | 3. DNAとタンパク質の両方が細菌内に注入され、次世代のファージが形成された | 4. 細菌の細胞壁を破壊した後にDNAが注入され、次世代のファージが形成された |
|----------------------------------|------------------------------------|---|---|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 3 DNAにはチミンが含まれるが、RNAにはチミンの代わりにウラシルが含まれる。	DNAとRNAはともにアデニン、グアニン、シトシンを塩基として共通に持ちますが、4つ目の塩基が異なります。DNAはチミンを構成成分として持ちますが、RNAはチミンの代わりにウラシルを構成成分として持ちます。この塩基の違いは、遺伝情報の転写や翻訳の過程において重要な役割を果たしています。
問2	答え 4 保持しているDNAの全塩基配列	同一個体内の細胞は、受精卵の分裂によって生じるため、基本的に同一のDNAを保持している。一方で、細胞の種類によって発現する遺伝子が異なるため、転写産物であるRNAの種類や、それに基づいて合成されるタンパク質の種類は細胞ごとに大きく異なる。細胞の形状や細胞小器官の構成も、その細胞の機能的役割に応じて分化の過程で決定される。
問3	答え 2 元の2本鎖DNAの各鎖が鋳型となり、それぞれに新しいヌクレオチドが結合して2本のDNA分子が生成される。	DNAの半保存的複製では、二重らせん構造を形成する2本の鎖がほどけ、それぞれの鎖が鋳型となって相補的なヌクレオチドが結合します。その結果、元の鎖を1本ずつ保持した2本の新しいDNA分子が生成されます。この仕組みにより、遺伝情報は正確に次世代へと受け継がれます。他の選択肢は保存的複製や分散的複製などの誤ったモデルを指しています。
問4	答え 1 DNAが遺伝情報を保持する化学的安定性と複製能を持つこと	染色体はDNAとタンパク質からなるが、遺伝子としての要件を満たすのはDNAである。DNAは塩基配列によって情報を保持し、相補的な塩基対形成によって正確に複製される能力を持つ。タンパク質は多様な機能を持つが、遺伝情報の複製という観点ではDNAが本体である。細胞膜や小胞体、炭水化物は遺伝子の本体とは直接的な関連がない。
問5	答え 4 本来の立体構造を形成するために必要なアミノ酸配列が途中で欠落しているため。	タンパク質は、特定のアミノ酸配列が折りたたまれることで特有の立体構造を形成し、その機能を発揮する。ナンセンス変異により翻訳が早期に終了すると、本来のタンパク質に必要な後半部分のアミノ酸配列が欠落する。これにより正しい立体構造が形成されず、酵素活性や構造維持などの本来の機能を果たせなくなる。
問6	答え 1 DNA分解酵素を加えた場合	エイブリーらは、加熱殺菌したS型菌の抽出液からタンパク質やRNAなどを分解しても形質転換が起こることを確認しました。しかし、DNA分解酵素を加えてDNAを破壊した場合のみ形質転換が消失したことから、遺伝情報の本体がDNAであることを証明しました。
問7	答え 3 DNAの塩基配列を写し取ったmRNAが核外へ移動し、リボソームで翻訳が行われる。	真核細胞では、DNAは核内に保持されています。まず核内でDNAの情報を写し取ったmRNAが合成される転写が行われ、そのmRNAが核膜孔を通して細胞質へ移動します。細胞質ではリボソームがmRNAに結合し、mRNAの塩基配列を読み取って対応するアミノ酸を連結させる翻訳が行われることで、タンパク質が合成されます。この空間的な分離が真核生物の特徴の一つです。
問8	答え 2 細胞の種類によって発現する遺伝子が異なるため	多細胞生物の各細胞は、受精卵に由来する同一のDNAを保持している。しかし、細胞の分化に伴い、特定の組織や細胞に必要なタンパク質を合成するために、特定の遺伝子のみが選択的に発現する。この遺伝子発現の調節により、細胞ごとの機能分化が実現されている。他の選択肢は、DNAの恒常性やタンパク質合成の普遍的な仕組みに反する誤った記述である。
問9	答え 1 DNAのみが細菌内に注入され、次世代のファージが形成された	ハーシーとチェイスは、DNAをリンの放射性同位体で、タンパク質を硫黄の放射性同位体で標識しました。実験の結果、細菌内に侵入したのはDNAのみであり、タンパク質は外側に残ることが確認されました。このことから、遺伝情報を次世代に伝える本体はDNAであることが明確に証明されました。