

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I A（旧課程の過去問） No.1

名前

得点

/ 11

問1 ヒトの血液凝固因子遺伝子はX染色体上に存在し、劣性遺伝子によって血液が凝固しにくい形質が遺伝する。この遺伝様式に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|
| 1. 男性はX染色体を1本しか持たないため、劣性遺伝子を1つ持つだけで形質が現れる。 | 2. 女性はX染色体を2本持つため、劣性遺伝子を1つでも持てば必ず形質が現れる。 | 3. 男性のY染色体上にも同じ血液凝固因子遺伝子が存在し、形質の発現を抑制している。 | 4. この形質は性別に関係なく、男女ともに同じ確率で発現する。 |
|--|--|--|---------------------------------|

問2 微生物の働きを利用して食品の保存性を高める加工法として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. 乳酸菌による発酵で酸性度を高める漬物 | 2. 酵母によるアルコール発酵を利用したビール | 3. 麹菌の酵素でデンプンを糖化させた甘酒 | 4. カビの働きを利用して乾燥させたかつおぶし |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|

問3 ヒトの器官形成に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1. 大脳は発生の初期から形成が始まり、青年期まで成長が続く。 | 2. 心臓は出生後に形成が開始され、青年期に最大となる。 | 3. 耳や歯は受精直後に完成し、その後は成長しない。 | 4. 精巣は発生の初期に完成し、出生後は成長が停止する。 |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|

問4 血液凝固の過程において、トロンピンが触媒として働き、水溶性のタンパク質であるフィブリノーゲンを繊維状のタンパク質に変化させることで血餅を形成する。このとき生成される繊維状のタンパク質はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|------------|-----------|----------|
| 1. フィブリン | 2. プロトロンピン | 3. ヘモグロビン | 4. アルブミン |
|----------|------------|-----------|----------|

問5 微生物や酵素を担体に保持させ、原料を一定速度で供給することで目的の有用物質を効率的に得る装置を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|------------|----------|-----------|
| 1. バイオリアクター | 2. オートクレーブ | 3. 遠心分離機 | 4. 電気泳動装置 |
|-------------|------------|----------|-----------|

問6 Rh式血液型において、Rhプラス型を支配する遺伝子をR、Rhマイナス型を支配する遺伝子をrとする。両親がともにRhプラス型のヘテロ接合体（Rr）であるとき、生まれてくる子がRhプラス型となる確率はいくらか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 1/4 | 2. 1/2 | 3. 2/3 | 4. 3/4 |
|--------|--------|--------|--------|

問7 富栄養化が進行した水域において、生態系に負の影響を与える主な要因として、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| 1. 植物プランクトンの異常増殖に伴う水中の溶存酸素の欠乏 | 2. 栄養塩類の減少による光合成速度の低下 | 3. 生活廃水中のプラスチックによる物理的な摂食障害 | 4. 酸性雨による水域のpHの急激な低下 |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|

問8 人類による穀物の品種改良の歴史的傾向として、食用部分の栄養価や消化吸収効率を高めるために行われてきた変化として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 細胞壁の主成分であるセルロースの含量を減らし、デンプンやタンパク質の割合を高める。 | 2. 細胞壁を強化するためにセルロースの合成を促進し、植物体の物理的な強度を高める。 | 3. 光合成産物をセルロースへ優先的に転換させることで、茎の成長を促進させる。 | 4. タンパク質の合成を抑制し、エネルギー効率の高いセルロースの蓄積を最大化する。 |
|--|--|---|---|

問9 炭水化物が消化酵素によって分解され、最終的に吸収される形態として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|--------|--------|----------|
| 1. アミノ酸 | 2. 単糖類 | 3. 脂肪酸 | 4. グリセリン |
|---------|--------|--------|----------|

問10 ヒトの赤緑色覚異常は、X染色体上の劣性遺伝子によって引き起こされる伴性遺伝の形質である。色覚異常の父（X^hY）と、色覚異常の遺伝子を全く持たない正常な母（XX）との間に生まれた息子が、赤緑色覚異常である確率はいくらか。ただし、X^hは色覚異常の遺伝子、Xは正常な遺伝子、YはY染色体を表す。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------|--------|--------|------|
| 1. 0 | 2. 1/4 | 3. 1/2 | 4. 1 |
|------|--------|--------|------|

問11 ヒトの進化の過程における身体的特徴の変化について、化石証拠から明らかになっている事実として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. 直立二足歩行の獲得は、脳の大型化よりも先行して生じた。 | 2. 脳の大型化が完了した後に、直立二足歩行が獲得された。 | 3. 直立二足歩行と脳の大型化は、同一の時期に同時に進化した。 | 4. 脳の大型化が直立二足歩行を可能にする直接的な原因となった。 |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 1 男性はX染色体を1本しか持たないため、劣性遺伝子を1つ持つだけで形質が現れる。	血液凝固因子遺伝子のようなX染色体上の遺伝子による形質は伴性遺伝と呼ばれます。男性は性染色体としてXとYを1本ずつ持つため、X染色体上の劣性遺伝子が1つあるだけで形質が発現します。一方、女性はX染色体を2本持つため、両方のX染色体に劣性遺伝子がない限り形質は現れにくく、男性の方が高い頻度で形質が現れるという特徴があります。Y染色体には対応する遺伝子座がないため、男性の形質発現はX染色体上の遺伝子だけに依存します。
問2	答え 1 乳酸菌による発酵で酸性度を高める漬物	微生物を利用した食品加工において、保存性を高める主なメカニズムは、発酵によって生成される乳酸や酢酸などの代謝産物により、食品のpHを低下させ、腐敗菌の増殖を抑制することにある。乳酸菌を用いた漬物は、この原理を典型的に利用したものである。一方、ビールや甘酒、かつおぶしは、風味の向上や保存性の付与を目的とするが、設問の「微生物の働きによる酸性度向上」という保存性向上の主たるメカニズムの例としては、乳酸発酵による漬物が最も適している。
問3	答え 1 大脳は発生の初期から形成が始まり、青年期まで成長が続く。	器官形成の時期はそれぞれ異なるが、大脳を含む中枢神経系は発生の極めて早い段階で形成が始まる。大脳は出生後も発達を続け、青年期に最大となるという成長パターンを持つ。心臓は胎児期にすでに機能しており、出生後に形成が始まるわけではない。また、耳や歯、精巣などはそれぞれ特有の発生時期と成長過程を持ち、選択肢にあるような単純な停止や開始のタイミングではない。
問4	答え 1 フィブリン	血液凝固の最終段階では、酵素であるトロンピンが作用して、血漿中に溶けているフィブリノーゲンを不溶性の繊維状タンパク質であるフィブリンへと変化させます。このフィブリンが網目状の構造を形成し、赤血球や血小板などの血球成分を絡め取ることで血餅が作られ、傷口が塞がれます。プロトロンピンはトロンピンの前駆体であり、ヘモグロビンは酸素運搬に関与するタンパク質です。
問5	答え 1 バイオリクター	バイオリクターは、微生物や酵素を固定化して反応槽に保持し、原料を連続的に供給することで、目的とする有用物質を効率よく連続的に生産する装置である。単なる培養タンクで微生物を増殖させてから抽出する手法とは異なり、固定化技術を用いることで反応を効率化し、連続生産を可能にしている点が最大の特徴である。
問6	答え 4 3/4	Rhプラス型が優性、Rhマイナス型が劣性であるため、ヘテロ接合体 (Rr) の両親から生まれる子の遺伝子型は、メンデルの分離の法則によりRR、Rr、Rr、rrの比率で現れる。このうち、表現型としてRhプラス型を示すのはRRとRrの個体であるため、確率は4分の3となる。
問7	答え 1 植物プランクトンの異常増殖に伴う水中の溶存酸素の欠乏	富栄養化では、栄養塩類によって植物プランクトンが爆発的に増殖します。その後、これらが死滅して分解される過程で、バクテリアが大量の酸素を消費するため、水中の溶存酸素濃度が著しく低下します。これが魚類などの死滅を招き、生態系に深刻な悪影響を及ぼします。他の選択肢は富栄養化の直接的なメカニズムとは異なります。
問8	答え 1 細胞壁の主成分であるセルロースの含量を減らし、デンプンやタンパク質の割合を高める。	農耕の歴史において、穀物は人間が効率よくエネルギーを摂取できるように改良されてきました。植物の細胞壁の主成分であるセルロースは、人間にとって消化吸収が困難な繊維質です。そのため、品種改良の過程では、セルロースの含量を相対的に減らし、代わりにデンプンやタンパク質といった栄養価の高い成分の割合を高める方向で選抜が行われてきました。これにより、食用部分の質的向上が図られています。
問9	答え 2 単糖類	炭水化物は、アミラーゼなどの消化酵素の作用により、二糖類を経て最終的にグルコースやフルクトースといった単糖類にまで分解されます。この単糖類の状態になって初めて小腸の柔毛から吸収され、血液液中に取り込まれます。アミノ酸はタンパク質の分解産物であり、脂肪酸とグリセリンは脂質の分解産物であるため、炭水化物の最終産物とは異なります。
問10	答え 1 0	赤緑色覚異常はX染色体上の劣性遺伝子による。色覚異常の父はX ⁰ Yという遺伝子型を持ち、正常な母はXXという遺伝子型を持つ。息子は父からY染色体を、母からX染色体を受け継ぐ。母は正常なX染色体しか持たないため、息子は必ず正常なX染色体を受け継ぎ、遺伝子型はXYとなる。したがって、息子が色覚異常になる確率は0である。
問11	答え 1 直立二足歩行の獲得は、脳の大型化よりも先行して生じた。	ヒトの進化史において、アウストラロピテクスなどの化石証拠から、脳容量が現代のヒトに比べて著しく小さい段階で、すでに骨盤や大腿骨の構造から直立二足歩行を行っていたことが判明している。したがって、脳の大型化が直立二足歩行を促したのではなく、二足歩行という形質が先に定着し、その後の環境適応や社会性の発達に伴って脳の容量が増大していったと考えられている。

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I A（旧課程の過去問） No.2

名前

得点

/10

問1 自律神経系に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 交感神経と副交感神経は、多くの器官に対して拮抗的に働き、内部環境を一定に保つ。
2. 自律神経系は、主に骨格筋の収縮を制御することで、身体の運動を調節している。
3. 交感神経は、休息時や食事の消化吸収を促進する際に活発に働く神経系である。
4. 副交感神経は、心拍数を増加させ、エネルギー消費を促進する働きを担う。

問2 次の感染症のうち、病原体がウイルスであるものの組み合わせとして、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. はしか、日本脳炎、エイズ
2. 結核、破傷風、コレラ
3. はしか、結核、エイズ
4. 日本脳炎、破傷風、コレラ

問3 消化酵素の働きに関する説明として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. ペプシンはタンパク質を分解し、アミラーゼはデンプンを分解し、リパーゼは脂肪を分解する。
2. トリプシンはデンプンを分解し、マルターゼはタンパク質を分解し、リパーゼは脂肪を分解する。
3. ペプシンは脂肪を分解し、アミラーゼはタンパク質を分解し、リパーゼはデンプンを分解する。
4. トリプシンは脂肪を分解し、マルターゼはデンプンを分解し、ペプシンはタンパク質を分解する。

問4 かつて殺虫剤として広く使用され、環境中で分解されにくく生物濃縮を引き起こすことが報告されている化学物質として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. DDT
2. フロン
3. ナイロン
4. ポリエチレン

問5 血液凝固の過程において、トロンビンが触媒として働き、水溶性のタンパク質であるフィブリノーゲンを繊維状のタンパク質に変化させることで血餅を形成する。このとき生成される繊維状のタンパク質はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. フィブリン
2. プロトロンビン
3. ヘモグロビン
4. アルブミン

問6 ウイルスを病原体とする感染症に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. はしかやエイズの病原体は、細菌ではなくウイルスである。
2. 日本脳炎の病原体は、細菌の一種であるため抗生物質が有効である。
3. 結核や破傷風は、ウイルスが原因であるためワクチンによる予防ができない。
4. すべての感染症は、ウイルスを病原体として引き起こされる。

問7 環境中で分解されにくく、生物の脂肪組織に蓄積されやすい性質を持つ化学物質が、食物連鎖を通じて高次消費者の体内で濃度が高まる現象を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 生物濃縮
2. 富栄養化
3. 窒素固定
4. 光合成

問8 ヒトの眼球の構造において、盲点と呼ばれる部位で生じている現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 視神経が束となって眼球の外へ出るため、その地点には視細胞が配置されていない。
2. 錐体細胞が網膜の他の部位よりも非常に高い密度で集まっているため、光の感度が高すぎる。
3. 視神経の末端が網膜の前面を覆うように配置されているため、光が遮断されている。
4. 眼球のレンズから最も遠い位置にあるため、光が到達しても焦点が結ばれない。

問9 神経の伝達経路において、運動神経が効果器に対して果たす生理学的な意義として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 末梢からの刺激を中枢へ集約し、情報の統合を行う。
2. 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の反応を実現する。
3. 感覚器で受容した物理的刺激を電気信号に変換し、中枢へ送る。
4. 中枢神経系内での神経伝達物質の放出を抑制し、興奮を鎮める。

問10 植物の組織培養に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. カルスは、植物組織の小片から誘導される分化能力を持つ未分化な細胞塊である
2. 組織培養によって得られた個体は、親株とは異なる遺伝的形質を持つことが保証されている
3. 組織培養の過程では、雑菌の混入を防ぐための滅菌操作は不要である
4. カルスから植物体を再生させる過程では、植物ホルモンを一切添加してはならない

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 1 交感神経と副交感神経は、多くの器官に対して拮抗的に働き、内部環境を一定に保つ。	自律神経系は、交感神経と副交感神経の二系統から構成されます。これらは多くの内臓器官に対して互いに逆の作用（拮抗的支配）を及ぼすことで、身体の状態を恒常的に維持しています。一般に、交感神経は活動時や緊急時に活発になり、副交感神経は休息時や消化吸収時に活発になります。
問2	答え 1 はしか、日本脳炎、エイズ	感染症は病原体の種類によって分類される。はしか（麻疹）、日本脳炎、エイズ（後天性免疫不全症候群）は、いずれもウイルスを病原体とする感染症である。一方、結核は結核菌、破傷風は破傷風菌、コレラはコレラ菌という細菌を病原体とする。ウイルスは細胞を持たず、宿主細胞内で増殖する性質があるのに対し、細菌は単細胞生物であり、自ら分裂して増殖する点が大きく異なる。
問3	答え 1 ペプシンはタンパク質を分解し、アミラーゼはデンプンを分解し、リパーゼは脂肪を分解する。	消化酵素は特定の基質に対してのみ作用する基質特異性を持っています。タンパク質はペプシンやトリプシンによってアミノ酸やペプチドに分解され、デンプンはアミラーゼやマルターゼによって糖類に分解されます。脂肪はリパーゼによって分解されます。選択肢のうち、酵素と基質の組み合わせが生物学的に正しいのは最初の選択肢のみです。
問4	答え 1 DDT	DDTは強力な殺虫効果を持つ有機塩素系化合物であるが、極めて安定で自然界で分解されにくく、脂溶性が高いため生物の体内に蓄積されやすい。この性質により、食物連鎖を経て猛禽類などの高次消費者の体内で濃度が上昇し、卵殻の薄化などの悪影響を及ぼしたことが知られている。
問5	答え 1 フィブリン	血液凝固の最終段階では、酵素であるトロンピンが作用して、血漿中に溶けているフィブリノーゲンを不溶性の繊維状タンパク質であるフィブリンへと変化させます。このフィブリンが網目状の構造を形成し、赤血球や血小板などの血球成分を絡め取ることで血餅が作られ、傷口が塞がれます。プロトロンピンはトロンピンの前駆体であり、ヘモグロビンは酸素運搬に関与するタンパク質です。
問6	答え 1 はしかやエイズの病原体は、細菌ではなくウイルスである。	はしか、日本脳炎、エイズはウイルスを病原体とする。ウイルスは抗生物質（抗菌薬）の作用を受けないため、細菌感染症とは治療方針が異なる。結核や破傷風は細菌が原因であるが、これらに対してもワクチンは有効である。感染症の病原体はウイルス、細菌、真菌、寄生虫など多岐にわたるため、すべての感染症がウイルスによるものという記述は誤りである。
問7	答え 1 生物濃縮	生物濃縮とは、環境中に放出された難分解性かつ脂溶性の高い化学物質が、食物連鎖の過程で上位の栄養段階にある生物ほど体内に高濃度で蓄積される現象を指す。DDTやPCBなどが代表例であり、これらは代謝や排出がされにくいいため、生態系全体に深刻な影響を及ぼす可能性がある。
問8	答え 1 視神経が束となって眼球の外へ出るため、その地点には視細胞が配置されていない。	盲点は網膜上で視神経が眼球から出て脳へ向かう出口にあたる。この部位は神経線維が通過するために視細胞が欠落しており、光を受容する機能を持たない。他の選択肢にある錐体細胞の密集や視神経の配置による遮断は、盲点の直接的な原因ではない。この構造は脊椎動物の眼の進化過程における神経の配置に由来するものである。
問9	答え 2 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の反応を実現する。	神経系は情報の入力、処理、出力という一連のプロセスで機能します。中枢神経系は情報の統合と指令の生成を行う司令塔であり、その指令を末梢の実行部隊である効果器（筋肉や腺）へ届けるのが運動神経の役割です。この伝達により、個体は環境の変化に対して適切な運動や分泌といった反応を示すことが可能となります。感覚神経による入力と運動神経による出力の連携こそが、ヒトの複雑な行動を支える基盤となっています。
問10	答え 1 カルスは、植物組織の小片から誘導される分化能力を持つ未分化な細胞塊である	カルスは、植物の組織片を適切な培地で培養することで形成される、未分化な細胞の塊である。これらは全能性を保持しており、適切な植物ホルモン処理を行うことで、根や莖葉へと分化し、完全な植物体へと再生できる。組織培養で得られる個体は、基本的に親株のクローンであり、遺伝的に同一である。また、培養には無菌状態が必須であり、植物ホルモンの添加は分化制御に不可欠なプロセスである。

問1 脊椎動物の行動のうち、過去の経験や学習に基づき、状況を判断して創造的な新しい行動をとる「知能行動」に該当するものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 新曲を創作すること 2. 熱いものに触れると手を引っ込めること 3. 夜になると眠くなること 4. 赤ん坊が成長して立って歩けるようになること

問2 血液の成分分離に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 血液に凝固阻止剤を加えて静置すると、白血球は血漿中に浮遊しそのまま残る。 2. 有形成分には、赤血球、白血球、血小板が含まれる。 3. 血漿は、血液から有形成分を除いた液体成分である。 4. 血清は、血液を凝固させた後に得られる上澄み液である。

問3 ある常染色体上の劣性遺伝病について、形質が発現している両親から生まれた子供が、その形質を発現しない確率として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 0% 2. 25% 3. 50% 4. 100%

問4 伴性遺伝に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 男性はX染色体を2本持つため、劣性遺伝子が発現しやすい。 2. 女性はX染色体を1本しか持たないため、劣性遺伝子が発現しやすい。 3. 男性はX染色体を1本しか持たないため、劣性遺伝子が発現しやすい。 4. 伴性遺伝は常染色体上の遺伝子によって引き起こされる現象である。

問5 微生物や酵素を担体に保持させ、原料を一定速度で供給することで目的の有用物質を効率的に得る装置を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. バイオリクター 2. オートクレーブ 3. 遠心分離機 4. 電気泳動装置

問6 生物の分類に関する記述として、哺乳類に該当しない生物を次の中から一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. チンパンジー 2. ニホンザル 3. ヒヒ 4. ペンギン

問7 神経の伝達経路において、運動神経が効果器に対して果たす生理学的な意義として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 末梢からの刺激を中枢へ集約し、情報の統合を行う。 2. 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の反応を実現する。 3. 感覚器で受容した物理的刺激を電気信号に変換し、中枢へ送る。 4. 中枢神経系内での神経伝達物質の放出を抑制し、興奮を鎮める。

問8 ヒトの体細胞分裂に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 体細胞分裂によって生じた娘細胞は、親細胞とは異なる染色体数を持つ 2. 体細胞分裂は、受精卵から個体が形成される過程で染色体数を維持するために重要である 3. 体細胞分裂の過程で、すべての遺伝情報はランダムに半分に分けられる 4. 体細胞分裂は生殖細胞を形成する際にのみ行われる特別な分裂様式である

問9 ヒトの胚が子宮壁に定着する着床の生物学的な意義として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 受精卵の細胞分裂を停止させるため 2. 母体から栄養や酸素を効率的に受け取るため 3. 精子と卵子の融合を完了させるため 4. 胎児の性別を決定させるため

問10 微生物を利用した食品の保存性向上に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 発酵によって生成される代謝産物は、常に食品の腐敗菌の増殖を促進する 2. 乳酸菌による発酵は、食品のpHを低下させることで保存性を高める 3. 塩分や乾燥といった環境条件を組み合わせることで、微生物による保存効果は高まる 4. 微生物の代謝産物や環境変化は、食品の腐敗を引き起こす有害な微生物の増殖を抑制する

問11 ヒトの聴覚の仕組みにおいて、音の振動を神経信号に変換する場所として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 内耳のうずまき管にある聴細胞 2. 外耳道から鼓膜へ伝わる空気の振動 3. 中耳の耳小骨による振動の増幅 4. 半規管におけるリンパ液の流動

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 1 新曲を創作すること	知能行動とは、単なる反射や本能的な行動とは異なり、過去の経験や学習を統合し、状況に応じて創造的な判断を下す行動を指す。新曲の創作は、音楽的知識や経験を基盤とした高度な知的プロセスである。一方、熱いものから手を引くのは生得的な反射行動であり、夜間の睡眠は概日リズムに基づく本能的行動、歩行の獲得は身体的発達に伴う成熟行動であるため、これらは知能行動には含まれない。
問2	答え 1 血液に凝固阻止剤を加えて静置すると、白血球は血漿中に浮遊したまま残る。	血液の有形成分である赤血球、白血球、血小板は、いずれも凝固阻止剤を加えた静置によって沈殿します。白血球が上澄み（血漿）に残るという記述は誤りです。血漿は凝固阻止剤を用いた場合に得られる液体成分であり、血清は血液を凝固させた後に得られる液体成分であるため、両者は凝固因子の有無という点で明確に区別されます。
問3	答え 1 0%	劣性遺伝病の原因となる遺伝子をa、正常な対立遺伝子をAとする。形質が発現している両親の遺伝子型はともにaaである。この両親から生まれる子供は、減数分裂によって作られる配子がすべてaであるため、子供の遺伝子型はすべてaaとなる。したがって、子供が形質を発現しない（遺伝子型がAAまたはAaとなる）確率は0%である。
問4	答え 3 男性はX染色体を1本しか持たないため、劣性遺伝子が発現しやすい。	伴性遺伝は性染色体上に存在する遺伝子による遺伝様式である。ヒトの男性はXYの性染色体を持ち、X染色体は1本しかいないため、そこに劣性遺伝子が存在すると、対立遺伝子による抑制を受けず、その形質が直ちに表現型として現れる。一方、女性はXXであるため、ヘテロ接合体であれば正常な遺伝子が優先され、異常は現れにくい。
問5	答え 1 バイオリクター	バイオリクターは、微生物や酵素を固定化して反応槽に保持し、原料を連続的に供給することで、目的とする有用物質を効率よく連続的に生産する装置である。単なる培養タンクで微生物を増殖させてから抽出する手法とは異なり、固定化技術を用いることで反応を効率化し、連続生産を可能にしている点が最大の特徴である。
問6	答え 4 ペンギン	哺乳類は乳腺を持ち、体毛があるなどの特徴を持つ脊椎動物のグループである。チンパンジー、ニホンザル、ヒヒはすべて霊長目に属する哺乳類である。一方、ペンギンは鳥綱ペンギン目に分類される鳥類であり、哺乳類ではない。生物の分類においては、外見の類似性だけでなく、生殖方法や骨格構造などの系統的な特徴に基づいて判断する必要がある。
問7	答え 2 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の反応を実現する。	神経系は情報の入力、処理、出力という一連のプロセスで機能します。中枢神経系は情報の統合と指令の生成を行う司令塔であり、その指令を末梢の実行部隊である効果器（筋肉や腺）へ届けるのが運動神経の役割です。この伝達により、個体は環境の変化に対して適切な運動や分泌といった反応を示すことが可能となります。感覚神経による入力と運動神経による出力の連携こそが、ヒトの複雑な行動を支える基盤となっています。
問8	答え 2 体細胞分裂は、受精卵から個体が形成される過程で染色体数を維持するために重要である	体細胞分裂は、親細胞の核内の染色体を複製し、均等に娘細胞へ分配する過程である。これにより、発生の過程で細胞数が増加しても、個体を構成するすべての体細胞が同一の染色体数と遺伝情報を保持することが可能となる。生殖細胞の形成には減数分裂が関与する。
問9	答え 2 母体から栄養や酸素を効率的に受け取るため	着床は、胚が母体の子宮内膜に埋没し、胎盤を形成するための足がかりとなる現象です。胎盤が形成されることで、胚は母体の血液を介して酸素や栄養分を受け取り、同時に不要な代謝産物を排出することが可能になります。これにより、胚は母体外からの栄養供給に頼らず、急速な成長を維持できるようになります。
問10	答え 1 発酵によって生成される代謝産物は、常に食品の腐敗菌の増殖を促進する	発酵食品の保存性は、微生物が産生する乳酸、酢酸、アルコール、あるいは抗菌性物質（バクテリオシンなど）が、腐敗菌や食中毒菌の増殖を抑制することによって維持される。したがって、代謝産物が腐敗菌の増殖を促進するという記述は誤りである。発酵は食品のpHを低下させたり、栄養源を競合的に消費したりすることで、腐敗菌にとって生存しにくい環境を作り出す。
問11	答え 1 内耳のうずまき管にある聴細胞	音は外耳から中耳の耳小骨を経て内耳に伝わる。内耳のうずまき管内部には基底膜があり、その上に聴細胞が配置されている。音の振動が内耳のリンパ液を揺らすことで聴細胞が刺激され、神経信号が発生する。半規管は平衡感覚を司る器官であり、聴覚の受容器ではない。

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I A（旧課程の過去問） No.4

名前

得点

/ 11

問1 クローン家畜の作製に用いられる核移植技術に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 体細胞の核を未受精卵に移植することで、元の個体と遺伝子構成が同一の個体を作成する。
2. 精子と卵子を人工的に受精させ、遺伝的に多様な個体を多数作成する。
3. 特定の遺伝子を人為的に組み換えることで、元の個体とは異なる形質を持つ個体を作成する。
4. 受精卵を分割して移植することで、親とは異なる遺伝子構成を持つ個体を作成する。

問2 ヒトの性決定の仕組みに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 卵は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。
2. 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。
3. 卵はすべてY染色体を持っており、精子の染色体によって子の性別が決定される。
4. 精子はすべてX染色体を持っており、卵の染色体によって子の性別が決定される。

問3 生態系における「作用」と「反作用」の定義として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 作用は無機環境が生物に与える影響であり、反作用は生物が無機環境に与える影響である。
2. 作用は生物が他の生物に与える影響であり、反作用は生物が環境から受ける影響である。
3. 作用は生物が環境から受ける影響であり、反作用は生物が他の生物に与える影響である。
4. 作用は生物が無機環境に与える影響であり、反作用は無機環境が生物に与える影響である。

問4 ヒトの発生過程において、受精後8週目頃に起こる重要な変化として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 受精卵が子宮内膜に着床し、胚盤胞が形成される。
2. 手足や主要な器官のものが形成され、外見がヒトらしくなる。
3. 神経管が閉鎖し、脳の基礎構造が完成する。
4. 胎盤が完成し、母体からの栄養供給が開始される。

問5 人類が新石器時代以降、野生植物を栽培し品種改良を行う過程で、収穫効率を高めるために選抜されてきた形質として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質
2. 種が成熟すると同時に発芽する性質
3. 害虫を誘引する揮発性物質を放出する性質
4. 野生種よりも草丈が極端に高く倒伏しやすい性質

問6 人間活動による森林の減少や焼却が地球温暖化に与える影響として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 森林が減少することで光合成による二酸化炭素の吸収量が減少し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。
2. 森林の焼却によって窒素固定が促進され、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。
3. 森林の減少は細胞分裂を活性化させ、大気中の二酸化炭素濃度を低下させる。
4. 森林の焼却によって化学合成細菌が活性化し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。

問7 納豆の製造過程において、主要原料である大豆に接種される微生物として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 納豆菌
2. 乳酸菌
3. 麹菌
4. 酵母

問8 食品の保存において、乾燥品が微生物の生育を抑制する主な原理として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 食品中の水分活性を低下させ、微生物の代謝に必要な自由水を減少させるため
2. 食品の表面を乾燥させることで、微生物の細胞壁を物理的に破壊するため
3. 乾燥により食品のpHが極端に低下し、微生物の酵素活性が停止するため
4. 乾燥工程で発生する熱により、食品中のすべての微生物が滅菌されるため

問9 血糖値が低下した際、生体内で起こる調節反応として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 交感神経が興奮し、副腎からグルカゴンが分泌されて血糖値が上昇する
2. 副交感神経が興奮し、膵臓のランゲルハンス島B細胞からインスリンが分泌される
3. 間脳視床下部が刺激され、脳下垂体から糖質コルチコイドが分泌される
4. 副腎皮質からアドレナリンが分泌され、肝臓でのグリコーゲン分解が促進される

問10 脊椎動物の進化における類縁関係の説明として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. ヒトはイルカよりもヤモリに近い類縁関係にある。
2. ヒキガエルはヤモリよりもヒトに近い類縁関係にある。
3. ツバメはヤモリよりもアユに近い類縁関係にある。
4. ヤモリはヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にある。

問11 微生物を用いた有用物質の生産に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。
2. ペニシリンの生産には乳酸発酵が利用されている。
3. イノシン酸の生産にはアルコール発酵が利用されている。
4. 酢酸の生産には核酸発酵が利用されている。

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 体細胞の核を未受精卵に移植することで、元の個体と遺伝子構成が同一の個体を作成する。	クローン家畜の作製技術である核移植は、体細胞から取り出した核を、あらかじめ核を除去した未受精卵に移植する手法である。この技術により、核を提供した個体と遺伝子構成が同一の個体を得ることができる。なお、この技術は遺伝子を組み換えるものではなく、また受精卵の分割による一卵性双生児の作成とも原理が異なる。
問2	答え 2 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。	ヒトの性決定は、配偶子形成時の減数分裂によって決まる。卵は性染色体として必ずX染色体を1本持つが、精子は減数分裂の過程でX染色体を持つものとY染色体を持つものに分かれる。受精の際、卵と受精する精子がX染色体を持つ場合は女性（XX）となり、Y染色体を持つ場合は男性（XY）となるため、子の性別は精子側の染色体によって決定される。
問3	答え 1 作用は無機環境が生物に与える影響であり、反作用は生物が無機環境に与える影響である。	生態学において、光、温度、水、土壌などの無機環境が生物の生活に影響を及ぼすことを「作用」と呼ぶ。一方、生物が呼吸や光合成、排泄などを通じて無機環境の性質を変化させることを「反作用」と呼ぶ。これらは生態系を構成する生物と環境の相互作用を理解する上での基本的な概念である。
問4	答え 2 手足や主要な器官のもとが形成され、外見がヒトらしくなる。	ヒトの発生において、受精後8週目頃は器官形成期と呼ばれ、手足や主要な器官の原基が形成される重要な時期である。この時期を境に外見がヒトとしての特徴を帯びようになり、胚から胎児へと呼称が変化する。着床は受精後1週間程度で起こり、神経管の閉鎖はそれより早い時期に進行するため、選択肢の記述として適切である。
問5	答え 1 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質	人類は農耕の開始に伴い、収穫時の損失を最小限に抑えるため、種子が成熟しても穂から自然に脱落しない個体を選抜・育成してきた。野生のムギなどは成熟すると種子が容易に脱落して繁殖するが、栽培種ではこの性質が抑制されている。逆に、種子がすぐ発芽したり、収穫しにくい性質は栽培には不向きであり、品種改良の過程で排除されてきた形質である。
問6	答え 1 森林が減少することで光合成による二酸化炭素の吸収量が減少し、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。	森林は光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収し、炭素を有機物として固定する役割を担っています。人間活動による森林の減少や焼却は、この吸収源を消失させるだけでなく、焼却によって蓄積されていた炭素を二酸化炭素として大気中に放出します。これにより大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、温室効果が高まることで地球温暖化が進行します。
問7	答え 1 納豆菌	納豆は、蒸した大豆に納豆菌を接種し、適度な温度で発酵させることで製造される。乳酸菌はヨーグルトや漬物、麹菌はしょうゆや味噌、酵母はパンや酒類の製造において重要な役割を果たす微生物である。納豆菌は枯草菌の一種であり、強いタンパク質分解能力を持つため、大豆の成分を分解して特有の風味や粘りを生み出す。
問8	答え 1 食品中の水分活性を低下させ、微生物の代謝に必要な自由水を減少させるため	微生物が生存・増殖するためには、食品中に自由に利用できる水（自由水）が必要です。乾燥によって食品の水分活性を低下させると、微生物は細胞内の水分を保持できなくなり、生育が抑制されます。これは殺菌（微生物を死滅させること）とは異なり、あくまで微生物の活動を停止・抑制する静菌的な手法です。加熱滅菌とは原理が異なります。
問9	答え 1 交感神経が興奮し、副腎からグルカゴンが分泌されて血糖値が上昇する	血糖値が低下すると、自律神経系である交感神経が活性化し、副腎などの内分泌器官に働きかけて血糖上昇ホルモンの分泌を促します。グルカゴンは肝臓におけるグリコーゲンの分解を促進し、血中のグルコース濃度を高める重要な役割を担っています。選択肢にあるインスリンは血糖値を下げるホルモンであり、副交感神経の働きと関連するため、低血糖時の反応としては不適切です。
問10	答え 4 ヤモリはヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にある。	脊椎動物の系統樹では、分岐が遅いものほど近縁である。ヒキガエル（両生類）はヤモリ（爬虫類）よりも先に分岐しており、ヤモリはヒト（哺乳類）と同じ羊膜類というグループに含まれるため、ヒキガエルよりもヒトに近い類縁関係にあると言える。系統樹の分岐順序を理解することは、生物の進化の歴史を把握する上で不可欠である。
問11	答え 1 グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。	微生物の代謝を利用した有用物質の生産では、生産物の化学的性質に応じた発酵法が確立されている。グルタミン酸はアミノ酸であるためアミノ酸発酵によって生産される。一方、ペニシリンは抗生物質であり、乳酸発酵とは無関係である。また、イノシン酸は核酸関連物質であるため核酸発酵によって生産され、酢酸は酢酸菌による酸化反応によって生成されるため、選択肢にある組み合わせは誤りである。

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I A（旧課程の過去問） No.5

名前

得点

/ 11

問1 ヒトの精子形成において、第一減数分裂が終了した直後の細胞に含まれる染色体数は何本か。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 23本 2. 46本 3. 92本 4. 12本

問2 ヒトの性決定の仕組みに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 卵は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。 2. 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。 3. 卵はすべてY染色体を持っており、精子の染色体によって子の性別が決定される。 4. 精子はすべてX染色体を持っており、卵の染色体によって子の性別が決定される。

問3 タンパク質の代謝過程においてアンモニアが生成される理由として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. タンパク質が窒素を含むアミノ酸から構成されているため。 2. タンパク質が炭素と水素のみから構成されているため。 3. タンパク質が脂肪酸とグリセリンから構成されているため。 4. タンパク質がグルコースを主成分とする多糖類であるため。

問4 神経の伝達経路において、運動神経が効果器に対して果たす生理学的な意義として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 末梢からの刺激を中枢へ集約し、情報の統合を行う。 2. 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の反応を実現する。 3. 感覚器で受容した物理的刺激を電気信号に変換し、中枢へ送る。 4. 中枢神経系内での神経伝達物質の放出を抑制し、興奮を鎮める。

問5 次の行動のうち、哺乳類の「学習行動」に該当するものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 生まれたての新生児が乳首に吸い付く行動 2. 激しい運動をした際に呼吸数が増加する反応 3. チンパンジーが道具を使ってアリを捕獲する行動 4. 抱かれた刺激だけで反射的に母乳を開始する行動

問6 ヒトの耳において、音の振動が外耳から内耳へと伝わる経路として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 鼓膜 → 耳小骨 → 基底膜 → 聴細胞 2. 耳小骨 → 鼓膜 → 基底膜 → 聴細胞 3. 鼓膜 → 基底膜 → 耳小骨 → 聴細胞 4. 耳小骨 → 基底膜 → 鼓膜 → 聴細胞

問7 日本酒やワインの醸造においてアルコール発酵を担う微生物として、出芽によって増殖する単細胞の真核生物はどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. コウジカビ 2. 酵母 3. 桿菌 4. 乳酸菌

問8 脊椎動物の進化系統樹において、鳥類であるツバメと魚類であるアユの間に位置し、陸上生活に適応した羊膜類として分類される生物として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. ヤモリ 2. ヒキガエル 3. サンショウウオ 4. アオウミガメ

問9 生態系における栄養段階の構成要素と、その役割の組み合わせとして最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 生産者は無機物から有機物を合成し、植物食性動物は生産者を直接摂取する消費者である。 2. 分解者は有機物を無機物に分解するが、動物食性動物は生産者を直接摂取する消費者である。 3. 生産者は他の生物を食べて有機物を得るが、植物食性動物は無機物から有機物を合成する。 4. 分解者は生産者から直接有機物を得る消費者であり、動物食性動物は分解者を捕食する。

問10 ヒトの胎盤の形成に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 胚の細胞の一部と子宮内膜の細胞が相互に作用して形成される。 2. 受精直後に卵管内で形成され、着床を補助する役割を持つ。 3. 胎児の細胞のみから構成され、母体の細胞は関与しない。 4. 着床と同時に羊水が大量に分泌されることで形成される。

問11 胚分割技術に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 胚分割によって得られた個体は、互いに遺伝的に同一である。 2. 胚分割は、体細胞の核を未受精卵に移植することで行われる。 3. 胚分割は、分化した組織から個体を再生させる技術である。 4. 胚分割は、精子と卵を体外で受精させる技術そのものを指す。

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 23本	ヒトの体細胞は46本の染色体を持つ。減数分裂の第一分裂は「還元分裂」とも呼ばれ、相同染色体が対合した後に分離することで、染色体数が元の細胞の半分になる。したがって、第一減数分裂が終了した時点での染色体数は23本である。第二減数分裂では染色体数が分離するが、染色体数は23本のまま変化しない。
問2	答え 2 精子は減数分裂の結果、X染色体を持つものとY染色体を持つものが等しい割合で形成される。	ヒトの性決定は、配偶子形成時の減数分裂によって決まる。卵は性染色体として必ずX染色体を1本持つが、精子は減数分裂の過程でX染色体を持つものとY染色体を持つものに分かれる。受精の際、卵と受精する精子がX染色体を持つ場合は女性（XX）となり、Y染色体を持つ場合は男性（XY）となるため、子の性別は精子側の染色体によって決定される。
問3	答え 1 タンパク質が窒素を含むアミノ酸から構成されているため。	タンパク質はアミノ酸がペプチド結合によって連なった高分子化合物であり、アミノ酸は構造中に窒素を含むアミノ基を有しています。このため、タンパク質が体内で分解されると、窒素を含む代謝産物であるアンモニアが生成されます。デンプンや脂肪は窒素を含まないため、代謝過程でアンモニアが生じることはありません。
問4	答え 2 中枢で生成された指令を末梢の筋肉や腺に伝え、身体の実現する。	神経系は情報の入力、処理、出力という一連のプロセスで機能します。中枢神経系は情報の統合と指令の生成を行う司令塔であり、その指令を末梢の実行部隊である効果器（筋肉や腺）へ届けるのが運動神経の役割です。この伝達により、個体は環境の変化に対して適切な運動や分泌といった反応を示すことが可能となります。感覚神経による入力と運動神経による出力の連携こそが、ヒトの複雑な行動を支える基盤となっています。
問5	答え 3 チンパンジーが道具を使ってアリを捕獲する行動	チンパンジーが道具を用いて食物を得る行動は、個体としての経験や観察を通じて獲得される学習行動である。一方、新生児の吸乳行動や抱かれた際の反応は本能的な反射であり、運動時の呼吸数増加は生理的な恒常性維持のための反応であるため、いずれも学習行動には含まれない。
問6	答え 1 鼓膜 → 耳小骨 → 基底膜 → 聴細胞	音波は外耳道を通して鼓膜を振動させます。この振動は中耳にある耳小骨によって増幅され、内耳のうずまき管へと伝わります。うずまき管内部では基底膜が振動し、その上にある聴細胞が機械的な刺激を神経信号へと変換することで、音として認識されます。この順序は聴覚伝達の基本的なメカニズムです。
問7	答え 2 酵母	酵母は真核生物に分類される単細胞の菌類であり、細胞の一部が膨らんで新しい細胞を形成する出芽という様式で増殖します。一方、コウジカビは糸状菌であり、桿菌や乳酸菌は原核生物である細菌類に分類されます。アルコール発酵は主に酵母の代謝経路によって行われるため、醸造において重要な役割を果たしています。
問8	答え 1 ヤモリ	脊椎動物の進化において、魚類から両生類、そして爬虫類へと分岐が進んだ。鳥類は爬虫類の一群から進化した系統であり、ツバメとアユの間に位置する生物は、両生類よりも陸上生活への適応が進んだ爬虫類である必要がある。ヤモリは爬虫類に属し、この系統樹上の位置として適切である。
問9	答え 1 生産者は無機物から有機物を合成し、植物食性動物は生産者を直接摂取する消費者である。	生態系において、生産者は光合成などにより無機物から有機物を合成する独立栄養生物である。消費者は他の生物を摂取して有機物を得る従属栄養生物であり、生産者を食べるものを植物食性動物、植物食性動物を食べるものを動物食性動物と呼ぶ。分解者は生物の遺体や排出物に含まれる有機物を無機物に分解し、物質循環を支える重要な役割を担っている。
問10	答え 1 胚の細胞の一部と子宮内膜の細胞が互いに作用して形成される。	胎盤は、胚由来の組織と母体の子宮内膜組織が密接に関わり合って形成される器官です。この器官を通じて、胎児は母体から酸素や栄養を受け取り、二酸化炭素や老廃物を排出します。ヒトは胎生であり、卵生のように卵黄のみで発生を完了させるわけではなく、胎盤を介した母体との物質交換が不可欠です。
問11	答え 1 胚分割によって得られた個体は、互いに遺伝的に同一である。	胚分割は、発生初期の胚を分割して複数の個体を得る技術であり、これらは同一の受精卵に由来するため遺伝的に同一である。核移植は核を入れ替える技術であり、組織培養は細胞の増殖を目的とする。また、体外受精は受精させる過程を指す言葉であり、胚そのものを分割する胚分割とは技術的な定義が異なる。