

問1 真核細胞の核の構造に関する記述として最も適当なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1. 核はブラウンによって発見され、一重の膜で包まれている。 | 2. 核はフックによって発見され、二重の膜からなる核膜に包まれている。 | 3. 核はフックによって発見され、ひだ状の突起を持つ一重の膜で包まれている。 | 4. 核はブラウンによって発見され、多数の孔を持つ二重膜構造である。 |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|

問2 動物細胞を培養する際、細胞密度が高くなると血清中の増殖因子が十分に存在していても細胞分裂が停止する現象を何と呼ぶか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|
| 1. 接触阻害 | 2. 細胞老化 | 3. 分化誘導 | 4. アポトーシス |
|---------|---------|---------|-----------|

問3 細胞分画法において、細胞を破碎した後に遠心分離を行う際、沈殿として得られる細胞小器官の順序として最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. 核、ミトコンドリア、リボソーム | 2. リボソーム、ミトコンドリア、核 | 3. ミトコンドリア、核、リボソーム | 4. 核、リボソーム、ミトコンドリア |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

問4 生体膜の構造と物質輸送に関する記述として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. 脂質二重層は親水性の性質を持つため、イオンや大きな分子は自由に透過できる。 | 2. チャネルや担体は、濃度勾配に従って物質を輸送する受動輸送に関与する。 | 3. ポンプは、エネルギーを消費せずに濃度勾配に逆らって物質を輸送する。 | 4. 輸送タンパク質はすべての物質を等しく透過させるため、生体膜には選択的透過性がない。 |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|

問5 精子の尾部運動のメカニズムを調べる実験において、微小管を固定する結束構造を酵素で分解した状態でATPを加えた場合、どのような現象が観察されると考えられるか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| 1. 微小管同士が滑り出し、屈曲運動は起こらずに微小管が分離する。 | 2. 微小管がATPを消費して急激に伸長し、尾部全体が硬直する。 | 3. モータータンパク質Yが微小管から脱落し、運動が完全に停止する。 | 4. 結束構造がなくても、微小管同士が互いに巻き付き、複雑な螺旋運動を行う。 |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|

問6 細胞質基質が細胞の生命活動において果たす役割として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. 遺伝情報の複製と転写の場となる。 | 2. 細胞内のすべてのタンパク質を分解する。 | 3. 解糖系などの代謝反応が進行する場となる。 | 4. 細胞膜の透過性を制御する受容体として機能する。 |
|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|

問7 原核細胞と真核細胞の構造や機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1. 原核細胞と真核細胞は、いずれも酵素反応によって代謝を行う。 | 2. 原核細胞と真核細胞は、いずれも異化の過程でATPを利用する。 | 3. 原核細胞は真核細胞と同様に、ミトコンドリアを用いて効率的にATPを生成する。 | 4. 原核細胞と真核細胞は、いずれも細胞膜を介して細胞内外の物質をやり取りする。 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|--|

問8 動物の組織のうち、細胞間質を多く含み、組織や器官を結合・支持する役割を持つものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| 1. 上皮組織 | 2. 結合組織 | 3. 筋組織 | 4. 神経組織 |
|---------|---------|--------|---------|

問9 タマネギの根端細胞を観察したところ、全細胞数210個のうち、間期の細胞数が168個、分裂期の細胞数が42個であった。細胞周期の長さが20時間であるとき、この細胞の分裂期の長さは何時間か。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| 1. 2時間 | 2. 4時間 | 3. 5時間 | 4. 16時間 |
|--------|--------|--------|---------|

問10 植物細胞の細胞壁の主成分であり、植物の体を支える役割を担う多糖類はどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|---------|-----------|----------|
| 1. セルロース | 2. デンプン | 3. グリコーゲン | 4. スクロース |
|----------|---------|-----------|----------|

問11 真核細胞からなる単細胞生物の特徴に関する記述として、誤っているものを次のうちから一つ選べ。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. ネンジュモは真核細胞からなる単細胞生物である。 | 2. 酵母菌は核を持つ真核細胞からなる単細胞生物である。 | 3. ゾウリムシは一つの細胞内で生命活動を完了させる。 | 4. 真核細胞には核膜に包まれた核が存在する。 |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 2 核はフックによって発見され、二重の膜からなる核膜に包まれている。	細胞の核は、1665年にロバート・フックがコルクの切片を観察した際に発見されました。その後の電子顕微鏡を用いた詳細な観察により、核は二重の膜からなる核膜に包まれており、その核膜には物質の出入りを制御する多数の孔（核膜孔）が存在することが明らかになっています。ブラウンは細胞質内の核を発見した人物として知られていますが、核の発見者としてはフックが正当です。
問2	答え 1 接触阻害	正常な動物細胞は、細胞同士が接触して高密度になると、増殖を抑制するシグナルが働き分裂を停止する。これを接触阻害と呼ぶ。培地を交換しても増殖が再開しないのは栄養不足ではなく、この接触阻害が原因である。一方、細胞を解離して密度を下げると再び増殖を開始することから、細胞自体が老化して増殖能力を失ったわけではないことがわかる。
問3	答え 1 核、ミトコンドリア、リボソーム	細胞分画法では、遠心力の大きさを段階的に強めることで、密度の高いものから順に沈殿させます。最初に比較的大きな核が沈殿し、次にミトコンドリアなどの小器官、最後にリボソームなどの微小な構造物が沈殿します。この手法により、特定の細胞小器官を単離してその機能や化学組成を詳細に分析することが可能となります。
問4	答え 2 チャネルや担体は、濃度勾配に従って物質を輸送する受動輸送に関与する。	生体膜は脂質二重層を基本構造とし、疎水性の内部を持つため、イオンや親水性の大きな分子は自由に透過できません。これらを輸送するために膜を貫通する輸送タンパク質が機能します。チャネルや担体は濃度勾配に従った受動輸送を担い、ポンプはATPなどのエネルギーを用いて濃度勾配に逆らう能動輸送を担います。したがって、選択的透過性を維持する仕組みとして、輸送タンパク質の役割は極めて重要です。
問5	答え 1 微小管同士が滑り出し、屈曲運動は起こらずに微小管が分離する。	精子の尾部において、微小管同士を繋ぎ止めている結束構造は、滑り運動を屈曲運動へと変換する重要な役割を担っている。この結束構造を酵素で分解した状態でATPを加えると、モータータンパク質Yによる滑り運動は維持されるものの、屈曲へと変換する制約がなくなるため、微小管同士が滑って離れていく現象が観察される。
問6	答え 3 解糖系などの代謝反応が進行する場となる。	細胞質基質は単なる充填物ではなく、多くの代謝経路が進行する重要な場である。例えば、グルコースをピルビン酸に分解する解糖系は、細胞質基質で行われる。遺伝情報の複製や転写は主に核内で行われ、タンパク質の分解は主にプロテアソームやリソソームが担う。細胞膜の透過性制御は膜タンパク質が主に担当する。
問7	答え 3 原核細胞は真核細胞と同様に、ミトコンドリアを用いて効率的にATPを生成する。	原核細胞にはミトコンドリアや葉緑体といった膜構造を持つ細胞小器官は存在しない。原核細胞もATPを生成するが、それは細胞質や細胞膜で行われる反応によるものであり、真核細胞のようなミトコンドリアを介した仕組みではない。したがって、ミトコンドリアの存在を共通点とする記述は誤りである。
問8	答え 2 結合組織	結合組織は、細胞間質（細胞外基質）を豊富に含み、体内の組織や器官を結合・支持・保護する組織である。骨や軟骨、血液、脂肪組織などがこれに含まれる。一方、上皮組織は体表面や管腔の内面を覆い、筋組織は収縮運動を担い、神経組織は刺激の伝達を行う。これらは細胞間質が少なく、細胞同士が密に結合している点が結合組織と大きく異なる。
問9	答え 2 4時間	細胞周期における各時期の長さは、その時期の細胞数比率に比例する。分裂期の細胞数比率は、42個 / 210個 = 0.2 (5分の1) である。したがって、細胞周期全体の20時間にこの比率を乗じると、20時間 × 0.2 = 4時間となり、分裂期の長さは4時間と算出できる。
問10	答え 1 セルロース	植物細胞の細胞壁は、主にセルロースという多糖類から構成されている。セルロースはグルコースが多数結合した繊維状の構造を持ち、高い引張強度を持つため植物の支持に不可欠である。デンプンやグリコーゲンがエネルギー貯蔵物質であり、スクロースは植物体内で輸送される二糖類であるため、細胞壁の構成成分ではない。
問11	答え 1 ネンジュモは真核細胞からなる単細胞生物である。	ネンジュモはシアノバクテリアの一種であり、核膜を持たない原核細胞からなる単細胞生物である。真核細胞は核膜に包まれた核を持ち、細胞小器官が発達している。ソウリムシや酵母菌は真核細胞からなる単細胞生物であり、一つの細胞が個体として独立して生命活動を営む。したがって、ネンジュモを真核細胞とする記述は誤りである。