

一問一答

①植物の世界(1年)

1. がく, 花弁, おしべ, めしべ
2. 子房
3. 被子植物
4. 裸子植物
5. 種子植物
6. 果実
7. 種子
8. 気孔
9. 葉緑体
10. 二酸化炭素, 水(順不同)
11. 光エネルギー
12. デンプン, 酸素(順不同)
13. している。
14. 蒸散
15. 気孔
16. 気孔が開いたり閉じたりすることによる。
17. 根毛
18. 根の表面積が広がるので, 効率よく水を吸収できる。
19. 道管
20. 篩管
21. 維管束
22. ・植物の体を支える。
・水や肥料分を吸収する。

23. 単子葉類

24. 双子葉類
25. 根: ひげ根, 葉脈: 平行, 維管束: 散らばっている
26. 根: 主根と側根, 葉脈: 網目状, 維管束: 輪の形に並んでいる
27. 合弁花類
28. 離弁花類
29. 孢子
30. 葉・茎・根の区別: ある, 維管束: ある
31. 葉・茎・根の区別: ない, 維管束: ない

②動物の生活と生物の変遷(2年)

32. 核, 細胞膜(順不同)
33. 細胞壁, 葉緑体, (発達した)液胞(順不同)
34. 細胞質
35. 単細胞生物
36. 組織
37. 器官
38. 消化
39. 柔毛
40. 消化酵素
41. アミラーゼ

42. タンパク質

43. 脂肪
44. 動脈血
45. 静脈血
46. 動脈
47. 静脈
48. 毛細血管
49. 赤血球
50. 白血球
51. 血小板
52. 血しょう
53. 組織液
54. 肝臓
55. 腎臓
56. 感覚神経
57. 運動神経
58. 末梢神経
59. 神経系
60. 脊椎動物
61. 無脊椎動物
62. 魚類, 両生類, ハチュウ類, 鳥類, 哺乳類(順不同)
63. 節足動物
64. 軟体動物
65. 魚類
66. 進化
67. 相同器官
- ③生命の連続性(3年)
68. 細胞分裂
69. 体細胞分裂
70. 遺伝子
71. (数, 内容ともに)

全く同じになっている

72. 胚珠: 卵細胞, 花粉管: 精細胞
73. 胚
74. 発生
75. 生殖細胞
76. 生殖
77. 有性生殖
78. 無性生殖
79. 卵
80. 精子
81. 胚
82. 減数分裂
83. 有性生殖
84. クローン
85. 遺伝
86. 純系
87. 対立形質
88. 分離の法則
89. 優性
90. 劣性
91. DNA(デオキシリボ核酸)
- ④自然と人間(3年)
92. 生態系
93. 食物連鎖
94. 食物網
95. 生産者
96. 消費者
97. 分解者
98. 菌類, 細菌(順不同)

一問一答

①多様な生物にみられる共通性

1. 進化
2. 種
3. 系統
4. 系統樹
5. ATP
- ②生物の共通性としての細胞
6. 細胞
7. 細胞膜
8. DNA
9. 細胞質
10. 細胞小器官
11. 細胞質基質

12. 細胞説
13. ミクロメーター
14. 接眼ミクロメーター
15. 10μm
16. 単細胞生物
17. ソウリムシ, ミドリムシなど
18. 多細胞生物
19. 組織
20. 器官
21. 原核細胞
22. 原核生物
23. 大腸菌, 乳酸菌, ユレモ, ネンジュ

- モなど
24. 真核細胞
 25. 真核生物
 26. 真核生物
 - ③エネルギーと代謝
 27. 代謝
 28. 同化
 29. 異化
 30. エネルギー代謝
 31. ATP
 32. 3個
 33. 高エネルギーリン酸結合
 - ④代謝を進める酵素
 34. 酵素

35. 触媒
36. 無機触媒
37. カタラーゼ
38. アミラーゼ
- ⑤生体内におけるエネルギー変換
39. 炭酸同化
40. 光合成
41. 葉緑体
42. 呼吸(細胞呼吸)
43. ミトコンドリア
- ⑥ミトコンドリアと葉緑体の起源
44. 細胞内共生説(共生説)

基本問題

1. ア: 祖先 イ: 原核 ウ: 進化 エ: 単細胞 オ: 系統 カ: 系統樹
2. ア: 細胞 イ: DNA ウ: 子孫 エ: エネルギー オ: 一定
3. ア: 細胞 イ: 細胞膜 ウ: 核 エ: 細胞質 オ: DNA カ: 細胞小器官
キ: 細胞質基質
4. ア: フック イ: シュライデン ウ: 細胞説 エ: フィルヒョー
5. ア: 単細胞生物 イ: 細胞群体 ウ: 組織 エ: 器官
6. ア: 核 イ: DNA ウ: 細胞質基質 エ: ミトコンドリア オ: 細胞壁
カ: セルロース キ: 葉緑体 ク: 液胞 ケ: アントシアン
7. ア: 原核細胞 イ: 核 ウ: 細胞小器官 エ: 真核細胞
8. ア: 代謝 イ: 同化 ウ: 異化 エ: ATP オ: ADP カ: アデノシン
キ: 3 ク: 高エネルギーリン酸結合
9. ア: 触媒 イ: 酵素 ウ: タンパク質 エ: カタラーゼ オ: 酸素 カ: アミラーゼ

10. ア：葉緑体 イ：二酸化炭素 ウ：有機物 エ：酸素 オ：デンプン
 カ：スクロース (ショ糖) キ：師管 ク：炭酸同化 ケ：光合成
11. ア：二酸化炭素 イ：エネルギー ウ：ATP エ：細胞呼吸 オ：ミトコンドリア
12. ア：ミトコンドリア イ：シアノバクテリア ウ：葉緑体 エ：細胞内共生 (共生)
 オ：DNA

標準問題

p.24

13. 〔解答〕 (1) 6 μm (2) 3.6 μm/秒

解説

(1) 「対物マイクロメーターには1 mmを100等分した目盛りがついている」とあるので、対物マイクロメーターの1目盛りは $\frac{1\text{mm}}{100} = 0.01\text{mm} = 10\mu\text{m}$ 。したがって、対物マイクロメーター12目盛りは $10 \times 12 = 120 [\mu\text{m}]$ 。これと接眼マイクロメーター20目盛りが一致したので、接眼マイクロメーター1目盛りは $\frac{120}{20} = 6 [\mu\text{m}]$

(2) 図より、細胞小器官は15秒間で接眼マイクロメーター9目盛り分移動したことがわかる。接眼マイクロメーター9目盛りの長さは、(1)より $6 \times 9 = 54 [\mu\text{m}]$ 。この距離を15秒間で移動したので、流動速度 $[\mu\text{m}/\text{秒}] = \frac{54}{15} = 3.6 [\mu\text{m}/\text{秒}]$

* ここで求める速度は「単位時間あたりの移動距離」。単位が $[\mu\text{m}/\text{秒}]$ と示されているので、1秒あたりに移動した距離 $[\mu\text{m}]$ を求める。単位を変換する問題でも同様に考える。例えば、 $3.6\mu\text{m}/\text{秒}$ を $\text{mm}/\text{時}$ に変換するなら、1時間あたりに移動した距離になるので、 $3.6 \times 3600 [\mu\text{m}]$ 。これを mm に直すと、 $(3.6 \times 3600) \div 1000 = 12.96 [\text{mm}/\text{時}] \approx 13 [\text{mm}/\text{時}]$ となる。

$$\left(\text{速度} = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} = \frac{x(\text{mm})}{1(\text{時間})} = \frac{1000x(\mu\text{m})}{3600(\text{秒})} = \frac{3.6(\mu\text{m})}{1(\text{秒})} \dots \dots \square \text{内を解けばよい} \right)$$

* 生きている細胞では、細胞内で細胞小器官がゆっくりと流れる原形質流動(細胞質流動)という現象が観察される。細胞小器官はほとんどが無色であり、酢酸カーミンなどで染色すると細胞は死んでしまうので、生きたまま観察するには葉緑体が適している。オオカナダグモの葉は、裏と表の2層の細胞だけが合わさった構造をしており、ちぎって水を滴下するだけで観察できるのでよく利用される。実験に使われる代表的な材料を一通り覚えておくと、受験に有利である。

14. 〔解答〕 (1) A:オ B:エ C:ア
 (2) 観察されたのは死んだ細胞で、中空構造のしきりに見えたのは細胞壁であった。
 (3) すべての生物の体は細胞からできているという説。

解説

(1) コルクの観察から細胞を発見し、「細胞」と名付けたフックや、植物についての細胞説を唱えたシュライデンと動物についての細胞説を唱えたシュワンは、生物学の歴史において重要な人物。ブラウン(イ)は1831年に植物細胞の中に核を発見、ヤンセン父子(ウ)は1590年に顕微鏡を製作したことで知られる。

- (2) フックは自作の顕微鏡を使って、さまざまなものをスケッチして1665年にミクログラフィアを発表した。その中で、コルクの切片を観察して、断面が小さな部屋のような構造をしていることを発見して、これを「細胞 (cell)」と名付けたが、のちにこれは細胞そのものではなく、死んだコルクの細胞の細胞壁だということがわかった。
- (3) シュライデンによって植物の組織が細胞でできていることが示され、シュワンによって動物の組織が細胞でできていることが示された。これらによって、動物、植物にかかわらず、すべての生物は細胞でできていることが明らかになった。

15. 〔解答〕 (1) ②, ⑤ (2) ③, ⑤, ⑦, ⑧

解説

- (1) 原核生物は核膜に包まれた核をもたず、ミトコンドリアや葉緑体といった細胞小器官をもたない。
 (2) ⑤と⑦はシアノバクテリアなので原核生物。④はカビやキノコのなかま(菌類)なので真核生物。

16. 〔解答〕 (1) a:接眼レンズ b:レボルバー c:対物レンズ d:ステージ
 e:反射鏡 f:鏡台 g:アーム h:調節ねじ
 (2) ア:鏡台 イ:アーム ウ:ステージ エ:クリップ オ:反射鏡
 カ:対物レンズ キ:調節ねじ ク:しぼり

解説

(1), (2) 顕微鏡の各部の名称と使い方はしっかりと覚える。

17. 〔解答〕 (1) ア:収縮胞, ⑤ イ:食胞, ② ウ:繊毛, ①
 (2) ア:組織 イ:器官

解説

- (1) ゴウリムシは体が1個の細胞のみでできている単細胞生物。体の中にはいろいろなはたらきをもった細胞小器官が発達している。アの収縮胞は体に入ってくる水を体外に排出する。イの食胞は細胞口から取り入れた食物を包み込んで細胞内で消化する。ウの繊毛に全身が覆われており、これを動かすことによって水中を移動する。
- (2) 多細胞生物では、細胞→組織→器官→個体といった階層性がみられることが知られている。すなわち、同じような構造やはたらきをもった細胞が集まって「組織」を形成し、「組織」が集まって「器官」を形成し、「器官」が集まって、「個体」を形成している。

18. 〔解答〕 ④

解説

- ①誤: 同化はおもにエネルギーを吸収、異化はエネルギーを放出するので誤り。
 ②誤: 細胞は異化によって放出されるエネルギーを利用するので誤り。ちなみにATPの形の化学エネルギーに変換する。
 ③誤: 呼吸の様式は動物と植物でほぼ共通しているが、同化の様式は大きく異なるので誤り。
 ④正

19. **解答** (1) アデノシン三リン酸
 (2) ①:イ ②:オ ③:キ ④:ア
 (3) 高エネルギーリン酸結合 (4) ADP (アデノシン二リン酸) とリン酸
 (5) 筋収縮, 発光, 物質の合成 など

解説

- (1), (4) ATPはアデノシン三リン酸, ADPはアデノシン二リン酸。違いは結合しているリン酸の数。この2つをセットで覚える。ATPが分解するとADPとリン酸になる。
 (2) ATPはアデニンとリボースが結合してできたアデノシンにリン酸が3個結合した構造をしている。図とそれぞれの名称を覚えておこう。アデノシンとリン酸が1個結合した物質はRNAの構成成分の1つである(→問題編p.32)。
 (3) ATPやADPのリン酸どうしの結合は高エネルギーリン酸結合と呼ばれる。この結合が切れるとき, 多量のエネルギーが放出され, さまざまな生命活動に利用される。

20. **解答** ①: ×, 溶媒→触媒
 ②: ×, を変化させて→は変化せず
 ③: ○
 ④: ×, には存在しない→にも存在する
 ⑤: ×: 炭水化物→タンパク質
 ⑥: ○
 ⑦: ×, 細胞外でつくられ→細胞内につくられ
 ⑧: ○

解説

- ①: 溶媒は, 例えば水のように, 溶液において溶質を溶かす物質。
 ②: 酵素は自分自身が変化することなく化学反応を促進することにより, 少量で大きな効果が得られる。
 ④: 酵素は生命活動に欠かせない物質であり, 原核生物にも真核生物にも広く存在する。
 ⑤: 酵素の主成分はタンパク質であり, その立体構造により特定の基質と結びつくことができる。
 ⑥, ⑦: 酵素はすべて細胞内で行われる。その後, カタラーゼや呼吸や光合成にはたらく酵素のように細胞内ではたらくものや, 消化酵素のように細胞外に分泌されてはたらくものがある。

21. **解答** (1) B (2) 酸素 (3) カタラーゼ (4) 触媒 (5) A

解説

- 細胞には広くカタラーゼが含まれており, 特に肝臓には多く含まれている。カタラーゼは過酸化水素を水と酸素に分解する酵素。過酸化水素のように酵素がはたらく相手を基質という。
 (1) Aは過酸化水素のみで酵素が入っていないので反応しない。Bは反応する。Cは, 酵素はあるが基質がないので反応しない。
 (4) 酵素のように化学反応を促進するが自らは変化しない物質を触媒という。触媒には生物がつくり出す酵素以外に, 酸化マンガン(IV)のような無機物もある。
 (5) 酵素は加熱すると, 主成分であるタンパク質が熱によって変化(変性)して, はたらかなくなる(失活)。しかし, 触媒のうち酸化マンガン(IV)のような無機物は熱による変化を受けづらく, 加熱しても失活しない。

22. **解答** a:炭酸 b:葉緑体 c:クロロフィル d:緑 e:光 f:化学
 g:酵素 h:シアノバクテリア i:二酸化炭素 j:酸素

解説

二酸化炭素を吸収して有機物を合成するはたらきを炭酸同化という。炭酸同化のうち, 光エネルギーを利用するものを光合成といい, 真核生物の植物や原核生物のシアノバクテリアが行う。光合成は細胞内の葉緑体で行われ, 葉緑体に含まれるクロロフィルという緑色の色素が重要なはたらきをする(シアノバクテリアは葉緑体をもたないので, 細胞内で直接光合成の反応が起こる)。葉緑体では光エネルギーをATPの化学エネルギーに変換し, ATPのエネルギーと酵素のはたらきで, 吸収した二酸化炭素と水から有機物を合成する。このとき酸素も生じる。あくまでも, 酸素をつくるための反応ではなく有機物を合成するための反応で, 酸素は副産物であることをしっかりと理解する。

23. **解答** (1) a:① b:① c:③ d:① e:②
 (2) f:グルコース g:分解 h:化学 i:ATP
 j:酸素 k:二酸化炭素

解説

呼吸は生物が生命活動に必要なエネルギーを得る最も重要な反応で, 真核生物も原核生物も行う。真核生物の呼吸は細胞質基質とミトコンドリアで起こるが, 原核生物は細胞小器官をもたないので細胞質基質のみで起こる。呼吸に使われる有機物(呼吸基質)はおもにグルコースで, 問題に示されたような式で簡単に表すことができるが, 実際には何段階にも分かれた複雑な反応である。これらの一連の反応は細胞質基質やミトコンドリアに含まれる酵素によって進められる。

24. **解答** (a):呼吸 (b):光合成 (c):DNA (d):ミトコンドリア (e):核
 (f):葉緑体 (g):動物 (h):植物

解説

ミトコンドリアや葉緑体の起源については細胞内共生説で説明される。これは動物細胞や植物細胞ができていく道筋として, 真核生物の起源となる細胞に, 酸素を使って有機物を分解する好気性細菌が共生(細胞内共生)し, ミトコンドリアの起源となることで, 動物細胞と植物細胞の共通の祖先となり, さらにシアノバクテリアが共生して葉緑体の起源となることで, 植物細胞ができていったという考えである。こうして出現した真核生物の動物細胞や植物細胞は複雑化して現在の生物の多様性にいたったと考えられている。この根拠として, ①ミトコンドリアの形態や構造, 分裂して増殖するなどの点が細菌類と類似すること。葉緑体も同様にシアノバクテリアと類似すること。②ミトコンドリアも葉緑体も, 膜で包まれており, 内部に独自のDNAをもつなど細胞の基本的特性をもつこと, などがあげられる。

一問一答

p.34

- | | | | |
|---|---|---|--|
| <p>① 正確に伝わる遺伝情報</p> <p>45. 遺伝</p> <p>46. 遺伝子</p> <p>② 遺伝子の本体=DNA</p> <p>47. S型菌</p> <p>48. 形質転換</p> <p>49. DNA分解酵素</p> <p>50. DNA</p> <p>51. DNA</p> <p>③ DNAの構造</p> <p>52. ヌクレオチド</p> <p>53. デオキシリボース</p> <p>54. A, T, G, C (順不同)</p> <p>55. 塩基配列</p> <p>56. 二重らせん構造</p> | <p>57. ワトソン, クリック (順不同)</p> <p>58. 相補性</p> <p>59. チミン (T)</p> <p>60. 塩基対</p> <p>④ ゲノムと遺伝情報</p> <p>61. 相同染色体</p> <p>62. ゲノム</p> <p>63. 約30億塩基対</p> <p>64. 約2万個</p> <p>65. 約1.5%</p> <p>⑤ 細胞分裂とDNA</p> <p>66. 体細胞分裂</p> <p>67. 母細胞</p> <p>68. 娘細胞</p> <p>69. (タマネギなどの) 根端</p> | <p>70. 固定</p> <p>71. 解離</p> <p>72. 染色</p> <p>73. 酢酸オルセイン, 酢酸カーミンなど</p> <p>74. 押しつぶし</p> <p>⑥ 細胞周期とDNAの複製</p> <p>75. 細胞周期</p> <p>76. 分裂期 (M期)</p> <p>77. 前期, 中期, 後期, 終期</p> <p>78. 間期</p> <p>79. G₁期, S期, G₂期</p> <p>80. 2倍になる。</p> <p>⑦ 遺伝情報の流れ</p> <p>81. 遺伝子の発現</p> | <p>82. 転写</p> <p>83. 翻訳</p> <p>84. セントラルドグマ</p> <p>85. 核酸</p> <p>86. リボース</p> <p>87. A, U, G, C (順不同)</p> <p>⑧ 転写</p> <p>88. mRNA</p> <p>⑨ 翻訳</p> <p>89. タンパク質</p> <p>⑩ 遺伝子の発現と生命現象</p> <p>90. 分化</p> <p>91. だ腺染色体</p> <p>92. パフ</p> |
|---|---|---|--|

基本問題

p.36

25. ア:形質 イ:遺伝 ウ:遺伝子 エ:メンデル オ:DNA (デオキシリボ核酸)
カ:卵 キ:受精
26. ア:S イ:R ウ:グリフィス エ:エイブリー オ:DNA
27. ア:ハーシー イ:タンパク質 ウ:沈殿 エ:大腸菌 オ:DNA
28. ア:DNA イ:ヌクレオチド ウ:リン エ:糖 オ:塩基
カ:チミン キ:シトシン ク, ケ:ワトソン, クリック (順不同)
コ:二重らせん サ:シャルガフ シ:相補
29. ア:ゲノム イ:塩基 ウ:1 エ:2 オ:1 カ:2万
30. ア:核 イ:細胞質基質 ウ:染色体
31. ア:体細胞 イ:減数 ウ:分裂 (M) エ:DNA オ:赤道面
カ:後 キ:母 ク:娘
32. ア:根端 イ:固定 ウ:解離 エ:酢酸オルセイン (酢酸カーミン)

33. ア:細胞周期 イ:間期 ウ:分裂期 (M期) エ:G₁期 (DNA合成準備期)
オ:S期 (DNA合成期) カ:G₂期 (分裂準備期) キ:複製 ク:2
ケ:前期 コ:中期 サ:後期 シ:終期
34. ア:分裂 (イ):G₁ (DNA合成準備) (ウ):S (DNA合成) (エ):G₂ (分裂準備)
35. ア:相補 イ:2
36. ア:タンパク質 イ:DNA ウ:塩基配列 エ:mRNA (伝令RNA)
オ:転写 カ:翻訳
37. ア:セントラルドグマ
38. ア:核酸 イ:デオキシリボース ウ:チミン エ:リボース オ:ウラシル
39. ア:DNA イ:相補 ウ:mRNA (伝令RNA) エ:ウラシル オ:シトシン
カ:グアニン キ:アデニン
40. ア:A イ:C ウ:G エ:U オ:C カ:U
41. ア:タンパク質 イ:3 ウ:アミノ酸
42. ア:分化 イ:発現 ウ:タンパク質 エ:アクチン オ:クリスタリン
43. ア:だ腺 イ:パフ ウ:mRNA (伝令RNA) の合成 (転写)