

とになる。

39. (b)誤文。再結晶は溶解度の違いを利用するため、融点は関係がない。

(c)誤文。融点は融解する温度であるため、昇華するかどうかは判断できない。

生物

I 解答

1-⑦ 2-⑩ 3-⑧ 4-⑨ 5-① 6-②

7-⑦ 8-③ 9-① 10-②

◀解説▶

◀物質循環, 呼吸▶

1. 土壌中のアンモニウムイオン (NH_4^+) は亜硝酸菌により亜硝酸イオン (NO_2^-) へ、亜硝酸イオンは硝酸菌により硝酸イオン (NO_3^-) へ酸化され、植物は根からアンモニウムイオンあるいは硝酸イオンを吸収する。

5. 水中の微生物に有機物を分解させる際に消費される酸素量を BOD (生物学的酸素要求量) という。BOD は汚水流入点で最も高くなり、下流にいくにつれ徐々に減少していく。

6. 容器 A と C では、放出した CO_2 は KOH 溶液に吸収されるため、目盛りの移動量は消費した O_2 量を示す。一方、容器 B と D では、目盛りの移動量は消費した O_2 量と放出した CO_2 量の差を示す。実験に使用した土壌が消費した O_2 量は、容器 A より

$$10 - 8.0 = 2.0 \text{ [目盛り]}$$

容器 B より

$$(\text{消費した } \text{O}_2 \text{ 量}) - (\text{放出した } \text{CO}_2 \text{ 量}) = 10 - 9.8 = 0.2 \text{ [目盛り]}$$

よって 放出した CO_2 量 $= 2.0 - 0.2 = 1.8 \text{ [目盛り]}$

1.0 目盛りが $10 \mu\text{L}$ であり、これが 10 分間での値であるから、24 時間では

$$\begin{aligned} 1.8 \times 10 \times 6 \times 24 &= 2592 [\mu\text{L}] \\ &= 2.592 [\text{mL}] \approx 2.6 [\text{mL}] \end{aligned}$$

7. オ. 呼吸商は $\frac{\text{放出した } \text{CO}_2 \text{ 量}}{\text{吸収した } \text{O}_2 \text{ 量}}$ であり、土壌のみの条件下と有機物

添加条件下では、それぞれ 0.9, 0.75 となる。

8. A. 誤文。硝化作用は O_2 と結合する酸化反応である。

B. 誤文。光合成のほうが硝化作用より得られるエネルギーは多い。

E. 誤文。アンモニウムイオンも亜硝酸イオンも、決して酸化力が強いと

はいえない。

10. B. コムギ(種子植物), E. ゼニゴケ(コケ植物), F. スギナ(シダ植物)はいずれも窒素固定できない。A. ネンジュモ(シアノバクテリア), C. アゾトバクター(好気性細菌), D. クロストリジウム(嫌気性細菌)は、いずれも窒素固定生物である。

II 解答

11→(2) 12→(6) 13→(4) 14→(00) 15→(1) 16→(4)

17→(2) 18→(6) 19→(1) 20→(3)

◀解説▶

《生物の発生》

12. タマネギ, イネ, シロイヌナズナの染色体数は、それぞれ16本, 24本, 10本, またショウジョウバエ, ヒト, マウスの染色体数はそれぞれ8本, 46本, 40本である。

13. (1)・(3)誤文。DNAの複製は間期(S期)に起こる。

(2)誤文。中期ではなく、後期の誤り。

(5)誤文。第一分裂終了後第二分裂が行われた後、4つの娘細胞が形成される。

14. A・B. 誤文。いずれも体細胞分裂ではなく、減数分裂の特徴である。

15. (2)誤文。等黄卵は、卵黄量が少なく一様に分布しており、卵割の様式は全割である。

(3)・(4)誤文。端黄卵は、卵黄量が多く植物極に片寄って分布しており、卵割の様式は全割と部分割がある。

(5)・(6)誤文。心黄卵は、卵黄量が多く中央に分布しており、卵割の様式は部分割である。

16. 哺乳類は端黄卵ではなく、等黄卵である。

18. 中胚葉は(1)・(3)・(4), 内胚葉は(2)・(5)である。

III 解答

21→(4) 22→(5) 23→(3) 24→(8) 25→(8) 26→(8)

27→(3) 28→(7) 29→(8) 30→(6)

◀解説▶

《血液循環, 自律神経系, 内分泌系》

21. 動脈血とは、酸素を豊富に含む血液のことであり、肺から心臓へ排出

される肺静脈は動脈血である。

22. 順にイ: 右心室→ウ: 肺動脈→肺→エ: 肺静脈→オ: 左心房→カ: 左心室→キ: 大動脈→肺以外の組織→ク: 大静脈→ケ: 右心房→イとなる。

24. A. 誤文。自律神経系は交感神経と副交感神経からなる。

D. 誤文。運動神経ではなく、副交感神経がはたらき、心拍数を低下させる。

25. ヒトは0.9%, カエルは0.65%の食塩水と等張の体液をもつ。

29. C. 誤文。肝臓はグルカゴンやアドレナリンといったホルモンを受容すると、貯蔵していたグリコーゲンをグルコースへ分解し血糖値を上昇させる。

30. C. 誤文。グルコースは糸球体ではなく細尿管において100%再吸収される。

D. 誤文。タンパク質は基本的に糸球体でろ過されない。

F. 誤文。アミノ酸の代謝により生成されたアンモニアは、肝臓のオルニチン回路で尿素に変えられ、腎臓で排出される。

IV 解答

31→(5) 32→(4) 33→(1) 34→(5) 35→(5) 36→(5)

37→(4) 38→(3) 39→(1) 40→(3)

◀解説▶

《生命の進化》

まずは図1・図2が示している地質時代を確認しよう。図1は先カンブリア時代、図2はA~Dが古生代(A: カンブリア紀, B: オルドビス紀, C: シルル紀, D: デボン紀, E: 石炭紀, F: ペルム紀), G~Iが中生代(G: 三畳紀, H: ジュラ紀, I: 白亜紀), J~Lが新生代(J: 古第三紀, K: 新第三紀, L: 第四紀)となる。

31. (a)生物は原核生物, (b)生物は真核生物である。酵母や粘菌類は真核生物, それ以外の枯草菌, 根粒菌, ブドウ球菌は原核生物である。

32. B. 誤文。細胞内共生が成立し、真核生物が出現した頃には酸素濃度が上昇していた。

C. 誤文。嫌気性の原核細胞に好気性細菌が共生してミトコンドリアとなり、その後にシアノバクテリアが共生して葉緑体となり、植物細胞ができたと考えられている。

- D. 誤文。ミトコンドリアも葉緑体も、リン脂質の二重層は失っていない。
33. C. 誤文。複製起点を複数もつのは真核生物の特徴である。
- D. 誤文。(う)生物は多細胞生物である。鞭毛虫類、渦鞭毛藻類は単細胞生物である。
- E. 誤文。菌類は単細胞生物と多細胞生物を含む。
34. ⑤誤文。バクテリオクロロフィルをもつ光合成細菌ではなく、クロロフィルaをもち、酸素発生型の光合成を行うシアノバクテリアである。
35. ⑤誤文。「図2のA、Bの時代に海中で繁栄していた光合成を行う(i)生物」とは藻類である。クチクラ層は、陸上植物が乾燥から内部組織を守るために獲得したもので、藻類にはない。
36. A. 誤文。クックソニアの化石はB(オルドビス紀)ではなくC(シルル紀)の時代のものである。
- D. 誤文。クックソニアは維管束をもたない。
- E. 誤文。リニアは葉も根ももっていない。
37. シルル紀に植物が陸上に進出し、続くデボン紀には動物が陸上進出を果たした。それが節足動物の昆虫類と、脊椎動物の両生類である。
38. ③誤文。G・H・Iは中生代であり、種子植物である裸子植物が繁栄した。孢子体が発達し、配偶体が孢子体内に形成されるようになった。
39. ①誤文。J(古第三紀)以降に反映したのは被子植物である。被子植物は、胚のうちの卵細胞と中央細胞がそれぞれ別々の雄性配偶子と受精する重複受精を行う。
40. A. 誤文。アウストラロピテクスは、直立二足歩行を行っていたことが確実視されている。
- D. 誤文。インドネシアのジャワ原人や中国の北京原人など、アジアでも見つかっている。

国語

池澤夏樹『科学する心』〈第四章 進化と絶滅と哀惜〉
(集英社インターナショナル)

1 解答

- 問1 a-② b-③ c-① d-⑤ e-③
- 問2 ③
- 問3 ④
- 問4 ④
- 問5 ③
- 問6 ②
- 問7 ⑤
- 問8 ③
- 問9 ②
- 問10 ④
- 問11 ①
- 問12 ③

解説

問2 欠文挿入の問題では、欠文の分析が重要。欠文の冒頭に、「その安直な誘惑」とある。「その」という指示語に「人の心をまどわす」という意味をもつ「誘惑」が添えられていることから、直前に「普通ならば…したくなる」という表現のある【③】が正解とわかる。

問3 傍線部アの直前に、「ヒトと粘菌は共に生物」と述べられていること、そして垂水雄二の著作の引用部の中で「生物の魅力…多様性を含む普遍的な原理が存在する」と述べられていることから、「すべての生物」の「共通性」に言及した④が最も適当である。

問4 傍線部イの前段落で、筆者は〈「粘菌」を下等〉・「我々を高等」と呼ぶことに疑問を提起した上で、「粘菌は我々より賢い」事例を取り上げている。これらの点から、ヒトが「下等だと見なしている生物」がもつ「高い能力」に焦点を当てた④が最も適当である。

問5 空所補充問題では、空欄前後の分析が重要。空欄文直後に「に立ち