

問1. 語句や記述を正しく組み合わせ、(a)～(e)の記号で答えなさい。(20点)

1. 分類に関する用語とその特徴を正しく組み合わせなさい。

(i) モネラ界	(a) 光合成
(ii) 原生動物界	(b) カビ、酵母
(iii) 菌界	(c) 細菌、放線菌、シアノバクテリア
(iv) 植物界	(d) 摂取
(v) 動物界	(e) 単細胞藻類
2. 分類に関する用語とその英語訳を正しく組み合わせなさい。

(i) モネラ界	(a) Kingdom Protista
(ii) 原生動物界	(b) Kingdom Plantae
(iii) 菌界	(c) Kingdom Fungi
(iv) 植物界	(d) Kingdom Animalia
(v) 動物界	(e) Kingdom Monera
3. 正しく組み合わせなさい。

(i) 免疫学者	(a) Mycologist
(ii) 生態学者	(b) Immunologist
(iii) 病因学者	(c) Etiologist
(iv) 疫学者	(d) Epidemiologist
(v) 菌学者	(e) Ecologist
4. 生体内の反応とその記述について、正しく組み合わせなさい。

(i) 化学浸透	(a) グルコースの分解から始まる経路
(ii) 解糖系	(b) 原形質膜内外の水素イオン濃度の勾配によるATP合成
(iii) 電子伝達系	(c) 最終的な電子受容体として有機化合物を用いる嫌氣的経路
(iv) 発酵	(d) 炭水化物生産のため、CO ₂ 、光、クロロフィルを使う経路
(v) 光合成	(e) フラビンタンパク質、チトクローム類、キノン類
5. 栄養の型とその記述を正しく組み合わせなさい。

(i) 光合成独立栄養生物	(a) エネルギー生産のために無機化学反応を使う
(ii) 化学合成独立栄養生物	(b) エネルギー源として太陽光、炭素源には有機物を使う
(iii) 光合成従属栄養生物	(c) 太陽光と二酸化炭素を使う
(iv) 化学合成従属栄養生物	(d) 有機物の分解で得られるエネルギーを使う
6. 次の用語と記述を正しく組み合わせなさい。

(i) psychrophiles	(a) 0～20°Cでよく増殖する
(ii) acidophiles	(b) pH 0.0～5.4の範囲でよく増殖する
(iii) thermophiles	(c) 45°C以上でよく増殖する
(iv) mesophiles	(d) 25～40°Cでよく増殖する
7. 物質の輸送とその記述を正しく組み合わせなさい。

(i) エキソサイトーシス	(a) 低濃度の領域から高濃度の領域への水分子の移動
(ii) 単純拡散	(b) 膜タンパク質による高濃度の領域から低濃度の領域への溶質分子の移動
(iii) 浸透圧	(c) 膜タンパク質による低濃度領域から高濃度領域へのイオンの移動
(iv) 能動輸送	(d) 分泌性の液胞が細胞膜から放出される過程
(v) 促進拡散	(e) 高濃度の領域から低濃度の領域への溶質分子の移動
8. 生体内の反応について、正しく組み合わせなさい。

(i) 酸化	(a) 栄養素の分解反応
(ii) 異化	(b) リン酸基の付加反応
(iii) 同化	(c) 電子を失うこと
(iv) 還元	(d) 電子を獲得すること
(v) リン酸化	(e) 巨大分子の合成
9. バクテリアの形状に関する語句について正しく組み合わせなさい。

(i) coccus	(a) 棒状
(ii) bacillus	(b) ブドウの房状
(iii) spirillum	(c) 球形
(iv) vibrio	(d) らせん状
(v) staph	(e) 4個の細胞
(vi) tetrad	(f) 湾曲した棒状
10. 微生物の増殖に対する酸素の影響について、正しく組み合わせなさい。

(i) 耐気性嫌気性	(a) 酸素があると死滅する
(ii) 絶対好気性	(b) 酸素が豊富に存在するところで生育する
(iii) 微好気性	(c) 少量の酸素を必要とする
(iv) 通性嫌気性	(d) 酸素があっても生育する
(v) 絶対嫌気性	(e) 酸素とは無関係に生育する

問2. 次の各問についてもっとも適切な答を（a）～（f）の記号で答えなさい。（50点）

1. 黒死病の原因は何か。次の中から選びなさい。
 - (a) 天然痘ウイルス
 - (b) 免疫反応の異常
 - (c) ペスト
 - (d) 共食い
 - (e) 炭疽病菌
2. 微生物学が発達したのきっかけは何か。
 - (a) 自然発生説
 - (b) 殺菌剤の発見
 - (c) ワクチン療法
 - (d) 純粋培養法の確立
 - (e) 病気の孢子説の確立
3. 高性能な顕微鏡で微生物の詳細な研究を行ったのは誰か。
 - (a) Hooke
 - (b) Leeuwenhoek
 - (c) Redi
 - (d) Koch
 - (e) Pasteur
4. ウジを使った実験で、自然発生説を否定したのは誰か。
 - (a) Lister
 - (b) Pasteur
 - (c) Koch
 - (d) Redi
 - (e) Linnaeus
5. Pasteur がつる首フラスコを使った理由は何か。
 - (a) フラスコ中で微生物を増殖させるため
 - (b) ウジが発生するときのハエの役割を研究するため
 - (c) 培地を殺菌するため
 - (d) フラスコ内へ空気が入ってくるのを防ぐため
 - (e) 微生物が培地に入らないようにするため
6. 学名を表記するときにはどうしたらよいか。
 - (a) すべて大文字で表記する
 - (b) 太文字にする
 - (c) 下線をつける
 - (d) 色を変えて表記する
 - (e) 枠で囲む
7. 生物を分類する学問は、次のうちのどれか。
 - (a) Microbiology
 - (b) Taxonomy
 - (c) Physiology
 - (d) Nomenclature
 - (e) Identification
8. 二名法で、前の方の単語は何を示しているか。
 - (a) Class
 - (b) Family
 - (c) Genera
 - (d) Kingdom
 - (e) Division
9. 種の下分類を何とよぶか。
 - (a) Oder
 - (b) Class
 - (c) Subdivision
 - (d) Subspecies
 - (e) Kingdom
10. 原核細胞生物ではないものはどれか。
 - (a) バクテリア
 - (b) シアノバクテリア
 - (c) 藍藻
 - (d) 古細菌
 - (e) ゾウリムシ
11. アーケアドメインに関して誤っているものはどれか。
 - (a) 高温強酸性の環境に生育しているものがある
 - (b) 細胞壁を持っていない
 - (c) 極めて高塩濃度の環境に生育しているものがある
 - (d) 細胞膜はエーテル型脂質から構成されている
 - (e) 炭素化合物を還元しメタンを生産するものがある
12. モネラ界生物にはあって動物界生物にはないものはどれか。
 - (a) RNA
 - (b) リボソーム
 - (c) 細胞膜
 - (d) 細胞壁
 - (e) DNA
13. Acidophile な生物が生育できる環境とは、きわめて___が低い環境である。下線部に当てはまるのはどれか。
 - (a) 温度
 - (b) 酸素濃度
 - (c) 窒素濃度
 - (d) pH
 - (e) 塩濃度
14. Halophile な生物が生育できる環境とは、きわめて___が高い環境である。下線部に当てはまるのはどれか。
 - (a) 温度
 - (b) 酸素濃度
 - (c) 窒素濃度
 - (d) pH
 - (e) 塩濃度
15. DNA 塩基の A-T 含量が 46%の生物は、同時に___を含有している。
 - (a) 46 % G-C
 - (b) 54 % G + 54 % C
 - (c) 54 % G + 46 % C
 - (d) 54 % G-C
 - (e) 46% G + 46 % C
16. 次の細胞成分等をコードしている DNA のうち、生物の進化を通じてもっとも保存性の低いのはどれか。
 - (a) 鞭毛
 - (b) 線毛
 - (c) 抗生物質耐性
 - (d) 抗原性タンパク質
 - (e) 膜タンパク質
17. もっとも特異的なバクテリアの分類基準はどれか。
 - (a) DNA 塩基配列分析
 - (b) ファージタイピング
 - (c) 形態
 - (d) 大きさ
 - (e) 莢膜
18. マイコプラズマが持っていない細胞器官はどれか。
 - (a) 細胞壁
 - (b) 細胞膜
 - (c) RNA
 - (d) DNA
 - (e) リボソーム
19. 狂牛病の原因はどれか。
 - (a) ウロイド
 - (b) プリオン
 - (c) RNA ウイルス
 - (d) プロトン
 - (e) バクテリオファージ

20. 酸素が存在すると停止する代謝経路はどれか。
 (a) 解糖系
 (b) 発酵
 (c) クエン酸回路
 (d) 電子伝達系
21. 光合成反応の最終生成物は次のどれか。
 (a) 酸素と水
 (b) グルコースと水
 (c) グルコースと酸素
 (d) 水と二酸化炭素
 (e) グルコースと二酸化炭素
22. 土壌試料を顕微鏡で観察したところ、核のない桿菌が観察された。この微生物について正しい記述はどれか。
 (a) 真核生物である
 (b) グラム陽性菌である
 (c) ペプチドグリカン層を持っている
 (d) ミトコンドリアを持っている
 (e) 多細胞微生物の一部である
23. *N*-アセチルムラミン酸と *N*-アセチルグルコサミンを含んでいるのはどれか。2つあげなさい。
 (a) スフェロプラスト
 (b) マイコプラズマ
 (c) *Escherichia coli*
 (d) プロトプラスト
 (e) アメーバ
24. 好気呼吸で大部分のエネルギーが生産されるのはどれか。
 (a) クエン酸回路
 (b) 解糖系
 (c) 発酵
 (d) ATP から ADP が生成する反応
 (e) 電子伝達系
25. 光合成に関する記述で間違っているのはどれか。
 (a) 暗反応には二酸化炭素は必要である
 (b) 暗反応ではエネルギーが生産されている
 (c) 明反応には光エネルギーが必要である
 (d) 真核細胞のチラコイドで起こっている
 (e) 一般にはグルコースが生成する
26. 原核細胞の細胞膜に当てはまる記述はどれか。
 (a) 選択的透過性を持っている
 (b) 物質の出入りを制御している
 (c) タンパク質とリン脂質を含んでいる
 (d) 代謝に関与する酵素を含んでいる
 (e) (a)~(d)すべて
27. バクテリアの線毛の機能は何か。
 (a) 運動
 (b) 生殖
 (c) 細胞壁合成
 (d) 付着
 (e) 付着と遺伝情報の交換
28. どのようなときバクテリアは孢子を形成するか。
 (a) 生殖
 (b) コロニー形成
 (c) 環境ストレス
 (d) 栄養素の枯渇
 (e) 通気量の増大
29. 細胞壁合成を阻害する抗生物質を与えたとき、どの細胞機能が直接失われるか。
 (a) ATP 合成
 (b) DNA 複製
 (c) 食作用
 (d) タンパク質合成
 (e) 細胞分裂
30. クロロプラストについて、誤った記述はどれか。
 (a) 植物と藻類に存在する
 (b) クロロフィルを含んでいる
 (c) 膜に封入された構造体である
 (d) 光合成細菌に存在する
 (e) 真核生物にのみ存在する
31. 食作用について、正しい記述はどれか。
 (a) エネルギーを消費する過程である
 (b) 濃度勾配が必要
 (c) 原核細胞でも真核細胞でも起こる
 (d) 原核細胞でも真核細胞でも起こらない
 (e) 大きな細胞が小さな細胞を取り込み、取り込まれた細胞は大きな細胞の液胞となる
32. 細菌の細胞について、誤った記述はどれか。
 (a) グラム陽性球菌の中には、ペプチドグリカン層の外側にタイコ酸を持つものがある
 (b) グラム陽性桿菌の中には、胞子にジピコリン酸を持つものがある
 (c) グラム陽性桿菌の中には、細胞壁にリポド A を持つものがある
 (d) マイコプラズマの中には、ペプチドグリカン層中にペンタグリシン構造を持つものがある
33. グラム染色について、誤った記述はどれか。
 (a) 大腸菌のペプチドグリカン層は薄いので、ピンク色に染色される
 (b) ストレプトコッカスは厚いペプチドグリカン層を持っているので、青く染色される
 (c) マイコバクテリウムは厚いリポ多糖層をもっている、青く染色される
 (d) マイコプラズマは細胞壁を持たないので、グラム染色では染色されない
34. ヒトと細菌の細胞について、誤った記述はどれか。
 (a) 細菌は半数体でヒトは2倍体である
 (b) 細菌は原核細胞で、ヒトは真核細胞である
 (c) 細菌の酸化的リン酸化は細胞膜上で行なわれる
 (d) ヒトと細菌のリボソームは同じ沈降計数をもつ
 (e) 細菌はペプチドグリカンを持っているが、ヒトは持っていない
35. ペプチドグリカン層について、誤った記述はどれか。
 (a) *N*-アセチルムラミン酸と *N*-アセチルグルコサミンが交互に連なった基本構造である
 (b) *D*-アラニンを含むテトラペプチド部分どうしで架橋している
 (c) グラム陰性菌の方がグラム陽性菌よりも薄い
 (d) リゾチームでは分解されない
36. バクテリアの表面構造について、誤った記述はどれか。
 (a) 線毛はバクテリアと宿主の粘液性上皮細胞との相互作用に関与している
 (b) 多糖質性の莢膜は食作用を遅延させる
 (c) グラム陰性桿菌とグラム陰性球菌は、どちらも細胞壁にリポ多糖をもっている
 (d) バクテリアの鞭毛はヒトの鞭毛と化学的組成が類似している、抗原性はない
37. バクテリアの内生孢子について、誤った記述はどれか。
 (a) 孢子の代謝活性は低い
 (b) グラム陽性桿菌が形成する
 (c) 孢子は 121°C、15 分加熱では殺せない
 (d) 孢子中の水分含量は栄養細胞よりも低い
38. 孢子形成の過程はどれか。
 (a) gastration
 (b) binary fission
 (c) meiosis
 (d) mitosis
 (e) sporulation

39. バクテリアの増殖曲線で、細胞の増加速度と死滅速度が等しい時期を何とよぶか。
- (a) lag phase
 - (b) log phase
 - (c) stationary phase
 - (d) idle phase
 - (e) death phase
40. 化学従属栄養生物の性質はどれか。
- (a) エネルギーを太陽から得ている
 - (b) 無機物の酸化で得られるエネルギーを使っている
 - (c) グルコース合成のために二酸化炭素を使っている
 - (d) ほとんどの病原性バクテリアを含んでいる
 - (e) 上記のどれもあてはまらない
41. バクテリアの生育最低温度は何によって決まるか。
- (a) 膜の流動性
 - (b) 酵素
 - (c) DNA の構造
 - (d) RNase の活性
 - (e) DNase の活性
42. 水分を失うことで細胞が破壊される現象を何とよぶか。
- (a) hydrogenesis
 - (b) halophile
 - (c) osmoregulation
 - (d) plasmolysis
 - (e) cells do not lysis due to water loss
43. カタラーゼはバクテリアが生きていくために重要な酵素である。カタラーゼの役割は何か。
- (a) 水素の分解
 - (b) 呼吸反応の触媒
 - (c) 塩の分解反応の触媒
 - (d) 活性酸素の分解
 - (e) 水の損失防止
44. 深海の海底に生育しているバクテリアの性質はどれか。
- (a) 通性嫌気性
 - (b) 偏性嫌気性
 - (c) 微好気性
 - (d) 絶対好気性
 - (e) 偏性好気性
45. その化学的組成がすべて既知の培地を何とよぶか。
- (a) designate
 - (b) exact
 - (c) defined
 - (d) selective
 - (e) aesthetic
46. ヒトの感染症にもっとも関連の深い微生物はどれか。
- (a) thermophile
 - (b) lactophile
 - (c) psychrophile
 - (d) halophile
 - (e) mesophile
47. 次の中で生菌数測定法はどれか。
- (a) 濁度測定法
 - (b) 乾燥菌体重測定法
 - (c) コロニー計数法
 - (d) 血球計算盤法
 - (e) 総窒素量測定法
48. 光合成独立栄養生物を生育させるにはどれが必要か。
- (a) 光と単純な炭水化物
 - (b) 光と酸素
 - (c) 単純な炭水化物
 - (d) 光と CO₂
 - (e) 上記のどれも正しくない
49. 発酵の特徴はどれか。
- (a) 酸、ガス、アルコールを生産する
 - (b) 酸素が存在しないときに起こる
 - (c) ピルビン酸の分解から始まる
 - (d) 解糖系に引き続いておこり、NAD を生産する
 - (e) 上記すべて
50. 典型的な電子伝達系の最終生成物は、ATP ともう一つはなにか。
- (a) 水
 - (b) グルコース
 - (c) クエン酸
 - (d) 乳酸
 - (e) ピルビン酸

問3. 地球上の微生物を絶滅させたらどうなるか、簡単に述べなさい。(10点)

問4. 次の(1)～(4)を図示しなさい。(20点)

- (1) 細胞膜の流動モザイクモデル
- (2) 周鞭毛と極鞭毛の違い
- (3) 二分裂によるバクテリアの増殖、ただし細胞の形状変化、DNA の複製などがわかるように図示すること
- (4) グラム陽性菌の細胞壁の構造