

平成 24 年度 長崎大学医学部生化学 本試験問題

長崎大学医学部生化学教室では生化学的な考えを教授し学力を向上させるために試験問題を公開します。正解も赤字で示してありますが不適切だった問題や正解を修正したものも含まれていますが容赦下さい。また問題のみを質問にくるのは遠慮してください。講義に出て勉強すれば解けるはずですが、過去問題を解くだけでなく、関連したところは教科書とプリントを用いてより深く勉強してください。

名前

履修番号

| | |
|----|--------|
| 氏名 | 生化学太郎 |
| 番号 | 305116 |
| 科目 | |
| 日付 | 年 月 日 |

| ideas for educ | | |
|----------------|---------------------|----|
| 問 | 解答欄 | 問 |
| 1 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 11 |
| 2 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 12 |
| 3 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 13 |
| 4 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 14 |
| 5 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 15 |
| 6 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 16 |
| 7 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 17 |
| 8 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 18 |
| 9 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 19 |
| 10 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 20 |

| 番号マーク欄 | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- 平成24年度入学→0
- 平成23年度入学→1
- 平成22年度入学→2
- 平成21年度入学→3
- 平成20年度入学→4
- 平成19年度入学→5
- 平成18年度入学→6
- 平成17年度入学→7
- 平成16年度入学→8
- 学士編入入学 →9

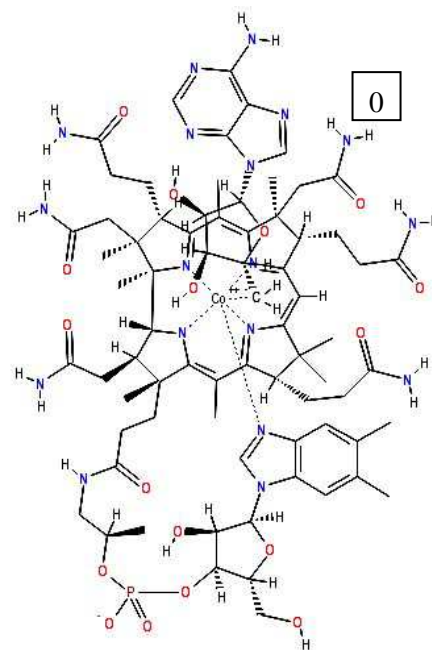
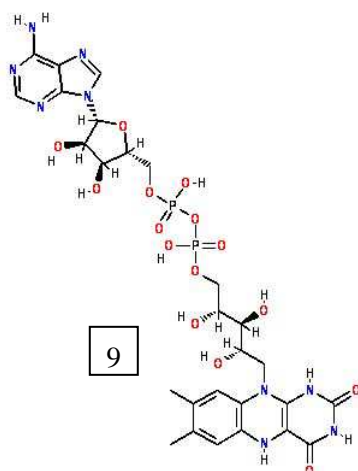
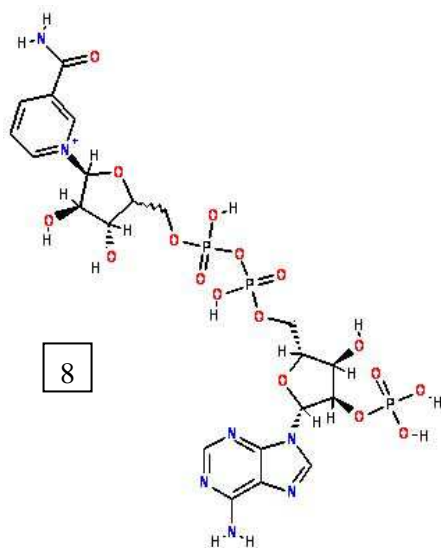
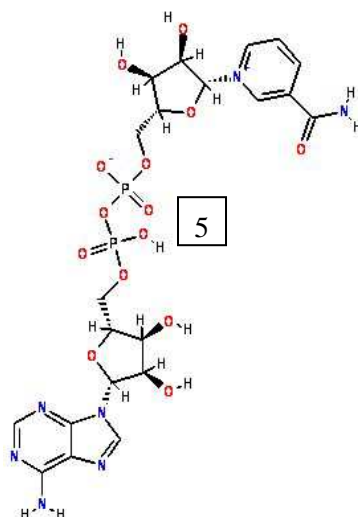
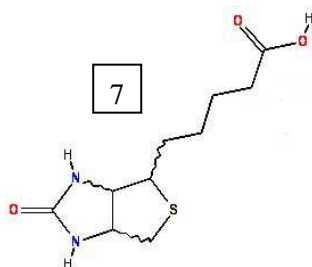
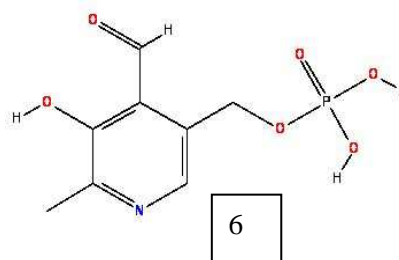
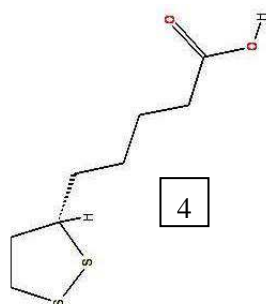
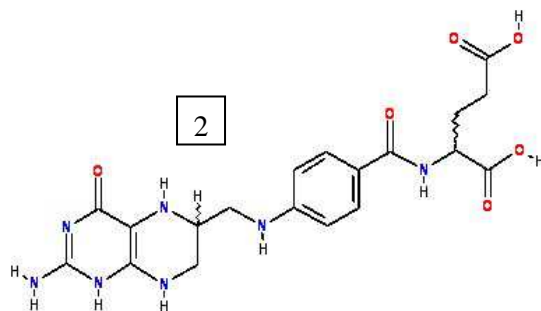
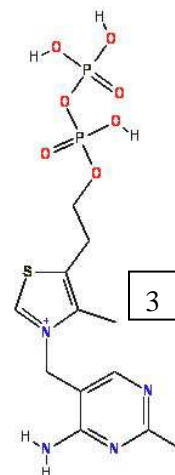
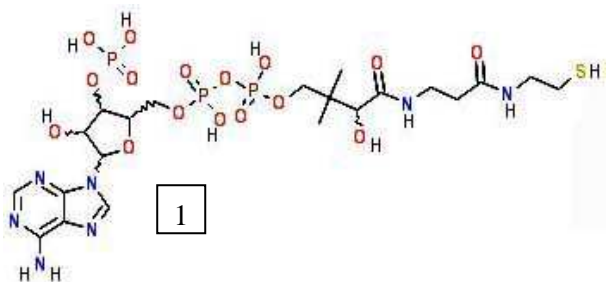
| | |
|--------------------|-----|
| 履修番号 | 年齢 |
| 良い例 | 悪い例 |
| ● | |
| 性別 男性：0 女性：1 | |

履修番号の上2桁を除いて記入すること

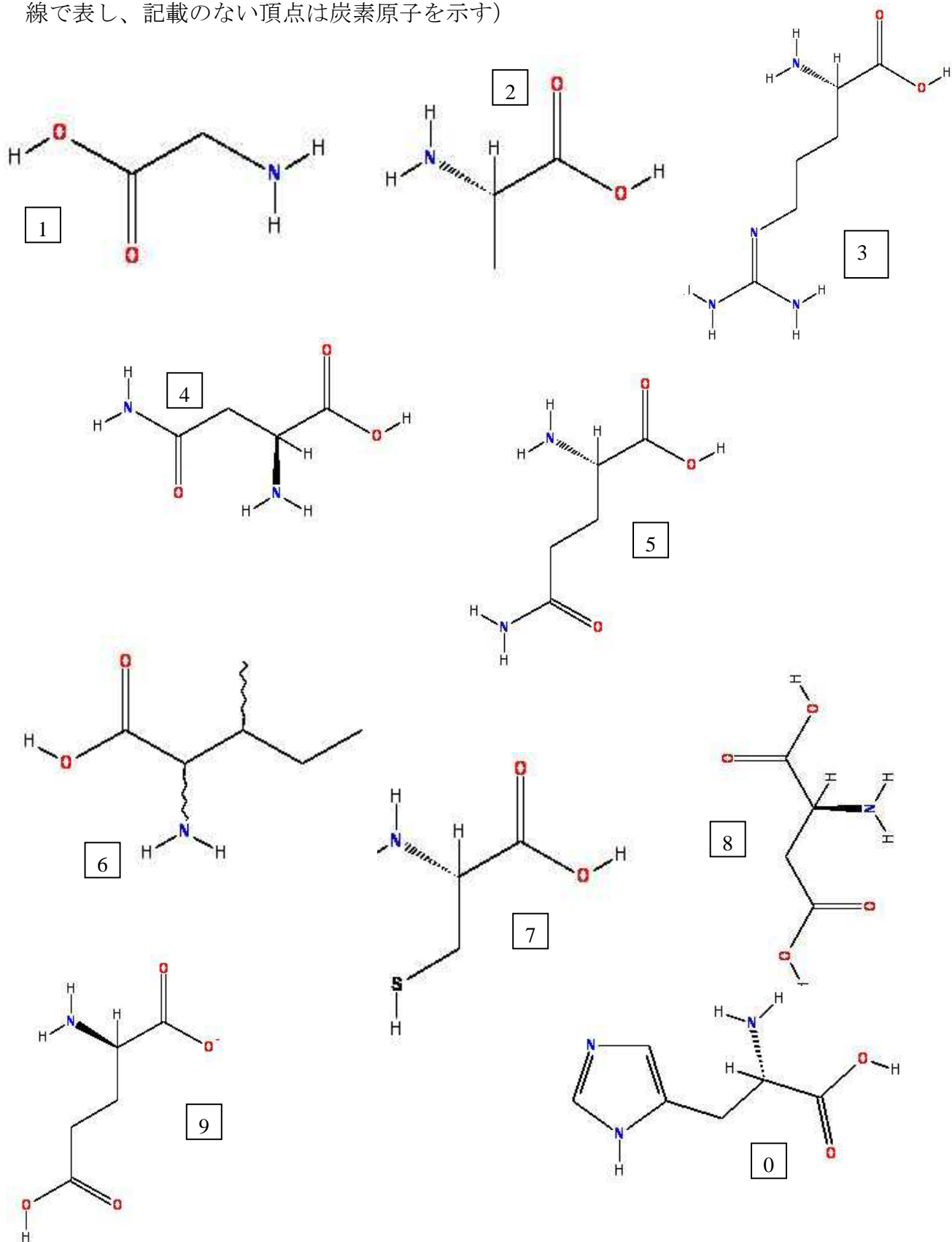
間違った場合などには、消しゴムできれいに消してください。

AO入試：0、 推薦；1、 前期；2

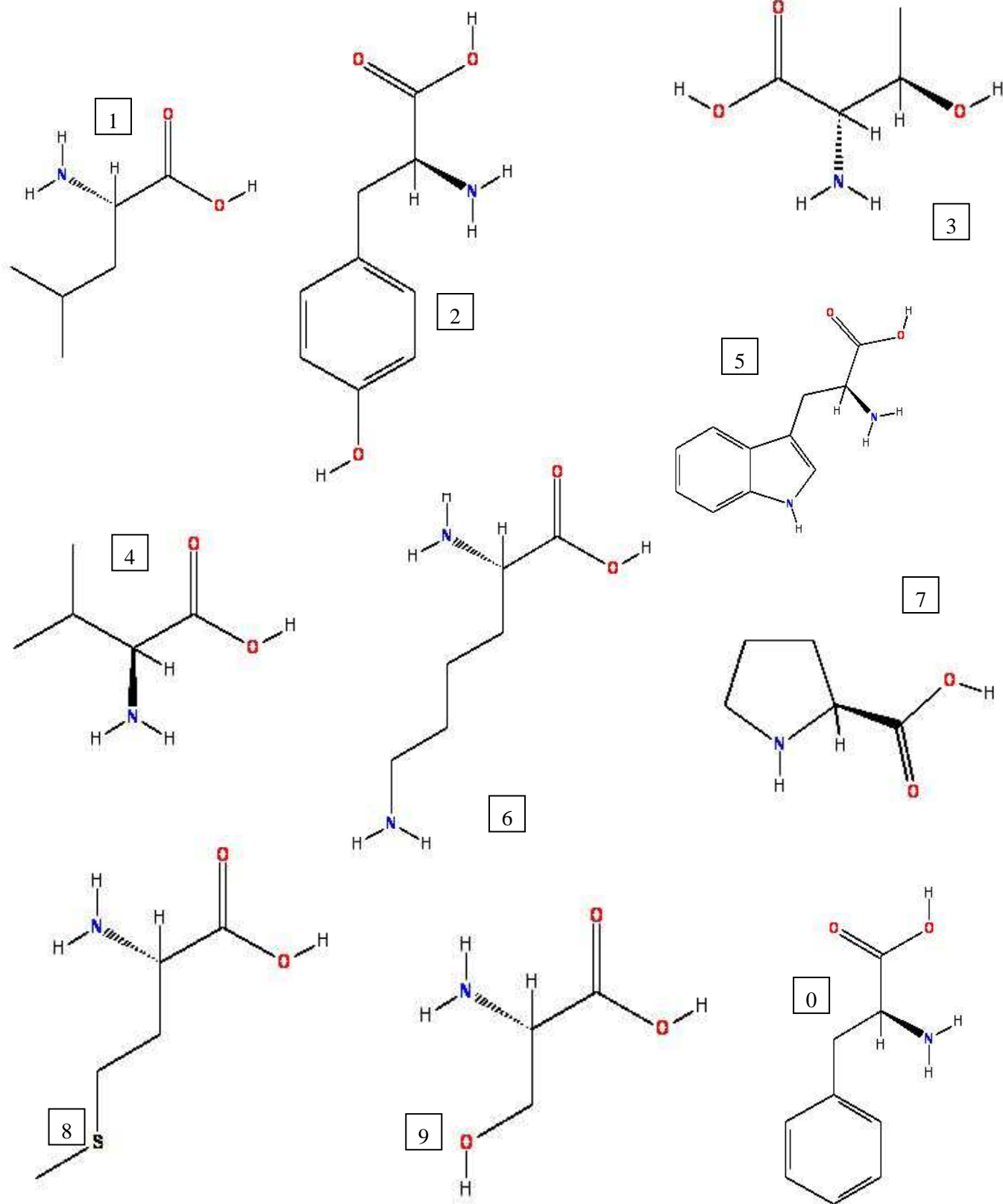
選択肢 A 群（結合は直線で表し水素原子の一部は省略してある。炭素骨格は直線で表し、記載のない頂点は炭素原子を示す）



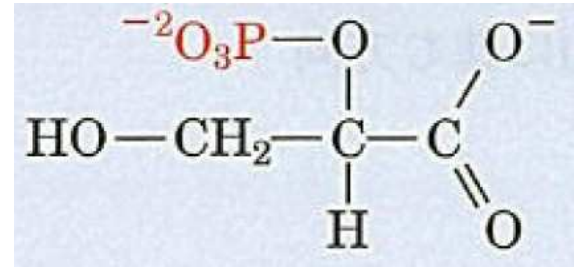
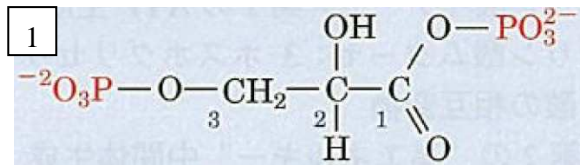
選択肢 B 群（結合は直線で表し水素原子の一部は省略してある。炭素骨格は直線で表し、記載のない頂点は炭素原子を示す）



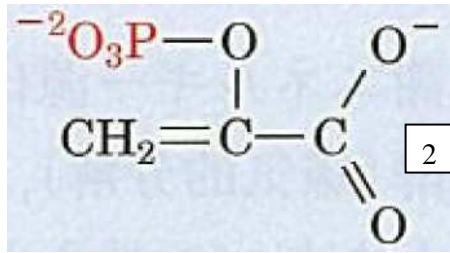
選択肢 C 群（結合は直線で表し水素原子の一部は省略してある。炭素骨格は直線で表し、記載のない頂点は炭素原子を示す）



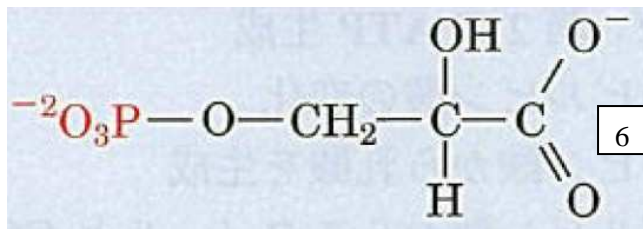
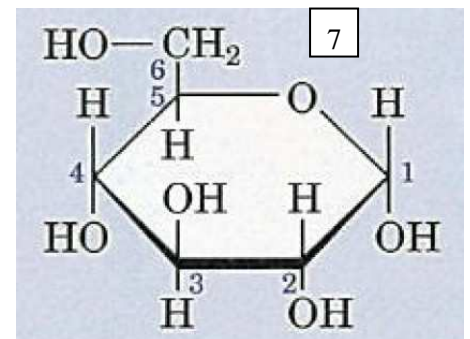
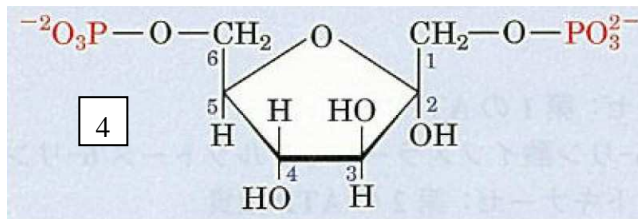
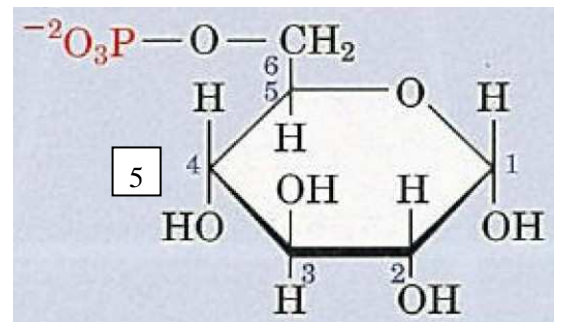
選択肢D群



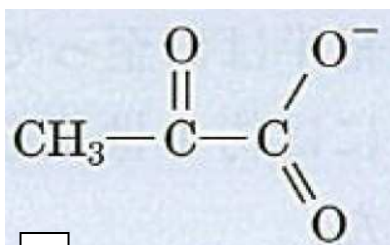
3



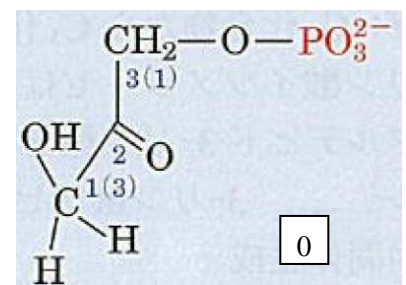
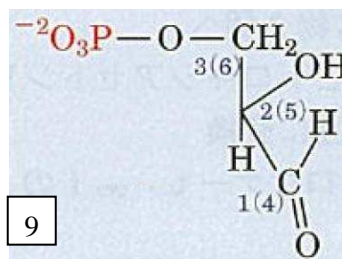
2



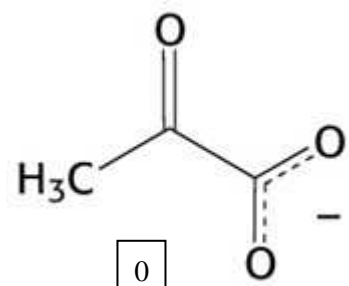
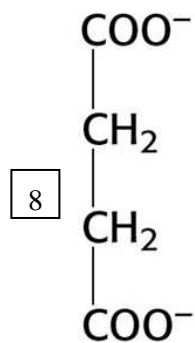
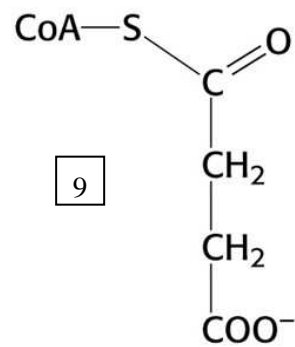
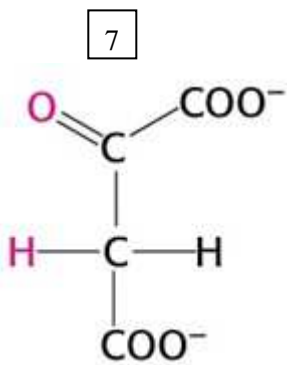
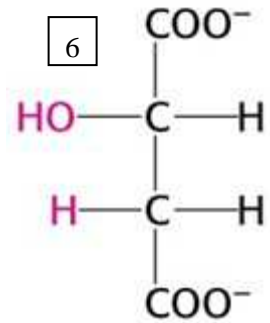
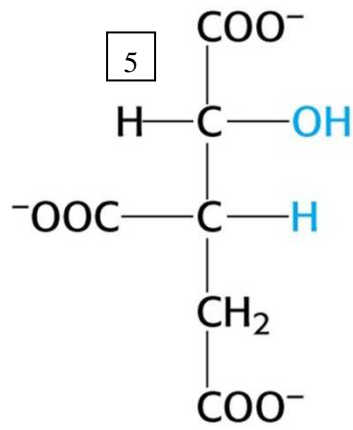
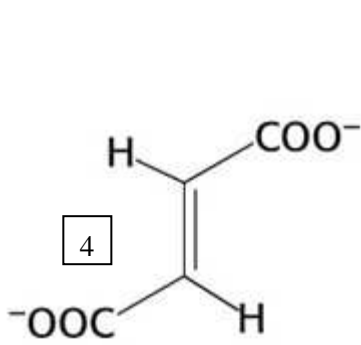
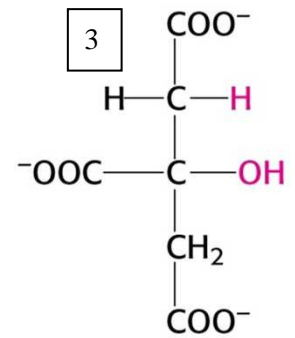
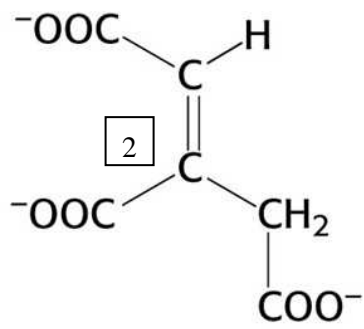
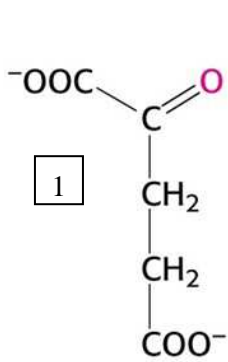
6



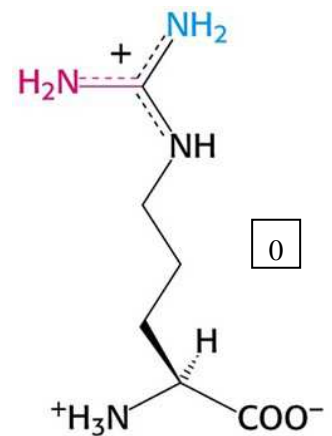
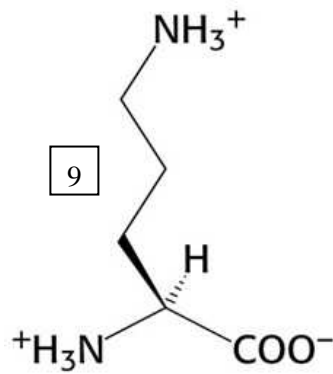
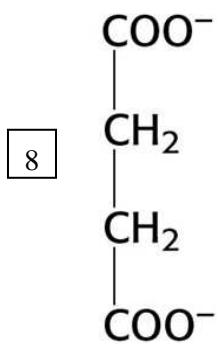
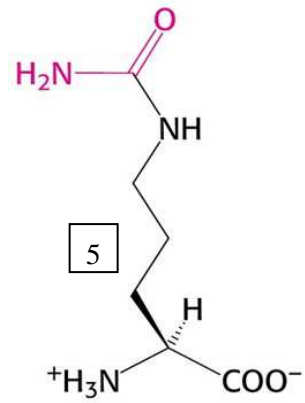
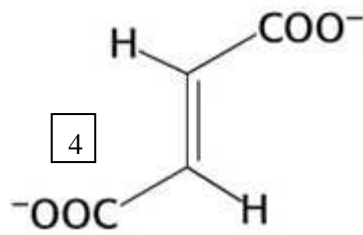
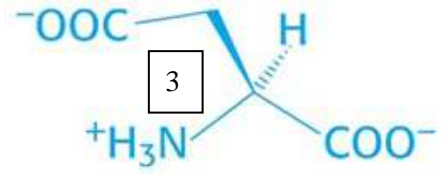
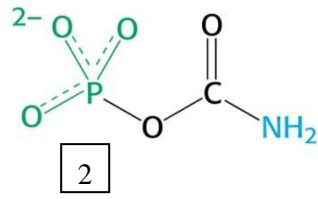
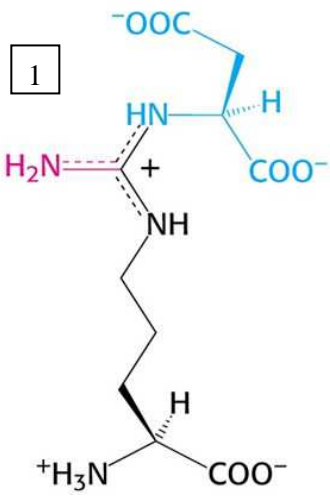
8



選擇肢E群



選擇肢F群



選択肢 G 語群 各選択肢の複数の語群は“又は”で結ばれる。すなわち正解の語が含まれる選択肢①～⑩を選びなさい

選択肢G群 ①； 1、11、アイズタイム、アシドーシス(acidosis)、アシルCoAのミトコンドリア膜通過、アシルCoA Δ 9-デサチュラーゼ複合体、アシルCoAデヒドロゲナーゼ(acyl-CoA dehydrogenase)、アシルトランスフェラーゼ(acyltransferase)、クエン酸シンターゼ、グルコース-6-リン酸イソメラーゼ、ヘキソキナーゼ

選択肢G群 ②； 2、12、アシルトランスフェラーゼ、アセチルCoAアセチルトランスフェラーゼ(チオラーゼ)、イソクエン酸デヒドロゲナーゼ、

選択肢G群 ③； 3、13、アコニターゼ、グルコース-6-リン酸デヒドロゲナーゼ、3-ヒドロキシ-3-メチルグルタリルCoA シンターゼ、ヒドロキシルラジカル、ホスホフルクトキナーゼ、リポ酸の還元

選択肢G群 ④； 4、14、アスパラギン酸カルバモイルトランスフェラーゼ、アセトアミノフェン(acetaminophen)コレステロールエステラーゼ、2-オキソグルタル酸デヒドロゲナーゼ、フルクトース-1,6-ビスホスファターゼ

選択肢G群 ⑤； 5、15、アスパラギン酸キナーゼ、アセト酢酸(acetoacetate)、アルドラーゼ、コレステロール、スクシニルCoAシンテターゼ、乳酸デヒドロゲナーゼ、2-ヒドロキシ酪酸(2-hydroxybutyrate)、リボースの供給、フラビンアデニンジヌクレオチド

選択肢G群 ⑥； 6、16、アスパラギン酸トランスアミナーゼ、アセトアセチル-CoA(acetoacetyl-CoA)、コハク酸デヒドロゲナーゼ、グルコース-6-ホスファターゼ、ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドリニン酸、トリオースリン酸イソメラーゼ、3-ヒドロキシ酪酸(3-hydroxybutyrate)、

選択肢G群 ⑦； 7、17、アセチルCoAアシルトランスフェラーゼ、グリセルアルデヒド-3-リン酸デヒドロゲナーゼ、フマラーゼ、ホスホエノールピルビン酸カルボキシキナーゼ

選択肢G群 ⑧； 8、18、アセチルCoAカルボキシラーゼ、アセトン(acetone)、コルチゾール、細胞質、ホスホグリセリン酸キナーゼ、リンゴ酸デヒドロゲナーゼ

選択肢G群 ⑨； 9、19、ピルビン酸カルボキシラーゼ、ミトコンドリア膜間腔、ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド

選択肢G群 ⑩； 10、20、エノラーゼ、ピルビン酸キナーゼ、コルチコステロン、ヒドロキシルアミン、ミトコンドリアマトリックス、

選択肢 H 語群 各選択肢の複数の語群は“又は”で結ばれる。すなわち正解の語が含まれる選択肢①～⑩を選びなさい

- ①230,000～300,000、1、Rb、滑面小胞体、TATA ボックス、アラニンアミノトランスフェラーゼ、テロメア、アセチル化
- ②2,300～3,000、2、ATP、BRCA、粗面小胞体、転写活性化、凝縮
- ③3、抑制、HOX、TF II A、 β -ガラクトシダーゼ
- ④4、23,000～30,000、構造、リン酸化、TF II B、TF II D、アスパラギン酸、ユビキチン化、グルタミン酸デヒドロゲナーゼ
- ⑤5、ヒストン、ユークロマチン、調節、AMP、ミトコンドリア、セントロメア
- ⑥6、ジェネティックス、条件的ユークロマチン、1,6-アロラクトース、アルギナーゼ、ヌクレオソーム
- ⑦7、デオキシリボ核酸、構成ユークロマチン、メチル化、転写抑制、イソプロピル β -チオガラクトシド(IPTG)、
- ⑧8、リボ核酸、ホスホジエステラーゼ、条件的ヘテロクロマチン、ホメオティック、GTP、H3K4、真正細菌、遺伝子量補正
- ⑨9、エピジェネティックス、cAMP、TF II H、構成的ヘテロクロマチン、ホメオドメイン、cGMP、H3K14、
- ⑩10、転写活性化因子、バール小体、アデニル酸シクラーゼ、ヘテロクロマチン、p53、H3K9、cCMP、古生細菌、グルコシル化、規則正しく

選択肢 I 語群 各選択肢の複数の語群は“又は”で結ばれる。すなわち正解の語が含まれる選択肢①～⑩を選びなさい

- ①ホスホジエステラーゼ、アラニンアミノトランスフェラーゼ
- ②アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ、フマル酸
- ③ β -ガラクトシダーゼ、アンモニア、カルバモイルリン酸
- ④アスパラギン酸、グルタミン酸デヒドロゲナーゼ
- ⑤ミトコンドリア、アセチル化、グルタミン酸、カルバモイルリン酸シンテターゼ
- ⑥尿素、アルギナーゼ
- ⑦アルギニノコハク酸、アルギニノコハク酸リアーゼ
- ⑧シトルリン、アルギニノコハク酸シンテターゼ
- ⑨オルニチン、オルニチントランスカルバモイラーゼ、グルタミンシンテターゼ
- ⑩アルギニン、アラニン、グルタミナーゼ

注：問題中のエネルギーに関しては、FADH₂ 1モルあたり 2モルの ATP、NADH+H⁺ 1モルあたり 3モルの ATP のγ位のリン酸の加水分解のエネルギーに等しいとして計算しなさい。GTP と ATP のγ位のリン酸の加水分解のエネルギーは等しいとして計算しなさい。また ATP のαとβ位のリン酸無水結合が加水分解を受けると2リン酸が遊離し、引き続き無機リン酸フォスファターゼで加水分解を受けるので結局 ATP のγ位のリン酸の加水分解のエネルギー2つ分に等しくなる。

注：選択肢が①～⑩までである場合には⑩=①として答えなさい

クエン酸回路の記述について正しいものを選び

設問 1: クエン酸回路に関連した化合物で、アミノ基転位反応によりグルタミン酸を産生するものを下図より選びなさい。

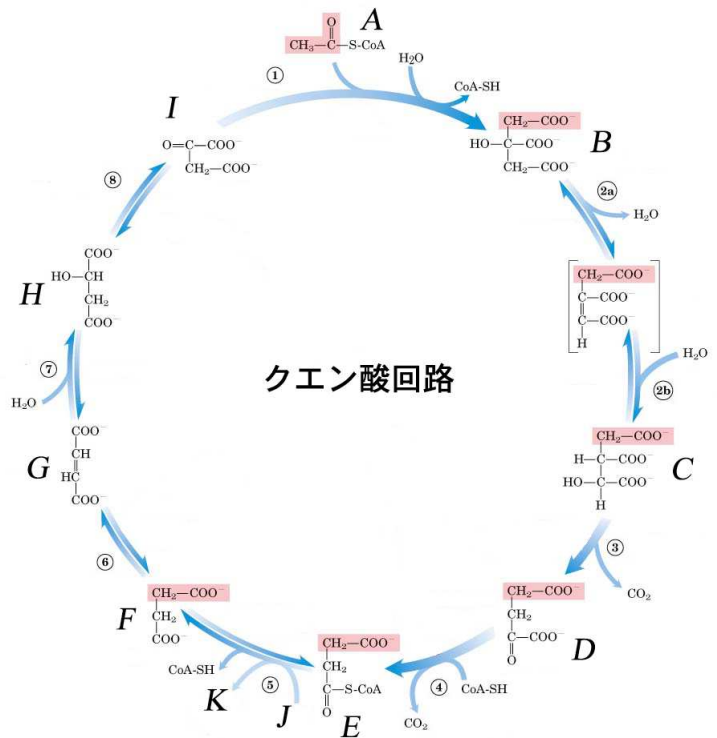
- ①A ②B ③C ④D ⑤E ⑥F ⑦G ⑧H ⑨I ⑩J

設問 2: ポルフィリン環を生成する化合物 2つをクエン酸回路に関連した化合物を右図①A～⑩J から 1つ、アミノ酸選択肢 B, C 群から 1つ選び、設問 2 の選択肢 2つをマークしなさい。

- ①A ②B ③C ④D
⑤E ⑥F ⑦G ⑧H
⑨I ⑩J

アミノ酸選択肢 B, C 群

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5
⑥6 ⑦7 ⑧8 ⑨9 ⑩10



設問 3: 1 モルのグルコースが解糖系で代謝され引き続きクレブス回路で完全に酸化されると最終的に生成されるエネルギーは ATP に換算すると何モルになるか?

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5 ⑥6 ⑦7 ⑧8 ⑨9 ⑩10
- ①11 ②12 ③13 ④14 ⑤15 ⑥16 ⑦17 ⑧18 ⑨19 ⑩20
- ①21 ②22 ③23 ④24 ⑤25 ⑥26 ⑦27 ⑧28 ⑨29 ⑩30
- ①31 ②32 ③33 ④34 ⑤35 ⑥36 ⑦37 ⑧38 ⑨39 ⑩40
- ①41 ②42 ③43 ④44 ⑤45 ⑥46 ⑦47 ⑧48 ⑨49 ⑩50
- ①51 ②52 ③53 ④54 ⑤55 ⑥56 ⑦57 ⑧58 ⑨59 ⑩60

設問 4: 遺伝子転写開始を開始するエレメントをコアプロモーターと呼ぶ。コアプロモーターの構造に関して正しいものを選び

- ①TATA Box は転写開始点の 30bp 上流にある
- ②TATA Box はすべての遺伝子に存在する
- ③DPE エレメントは転写開始点の下流にある
- ④エンハンサーはコアプロモーターの上流に存在する
- ⑤TATA Box に結合するのは TFIID である

設問 5: 転写活性化因子が DNA エレメントに結合し機能するときクロマチンリモデリング因子が働き DNA 高次構造が変化する。ATP 依存性のクロマチンリモデリング因子として適切なものを選び

- ①エストロゲンレセプター
- ②p300
- ③NAP-1
- ④ACF
- ⑤TFIID

設問 6: 発生において形態づくりの機能を持つ転写活性化因子の一般名称として最も適切なものを選び

- ①エストロゲンレセプター
- ②ホメオボックス遺伝子
- ③転写共役因子
- ④基本転写因子
- ⑤ACF

設問 7: 遺伝子発現制御に関する説明で不適切なものをすべて選択しなさい

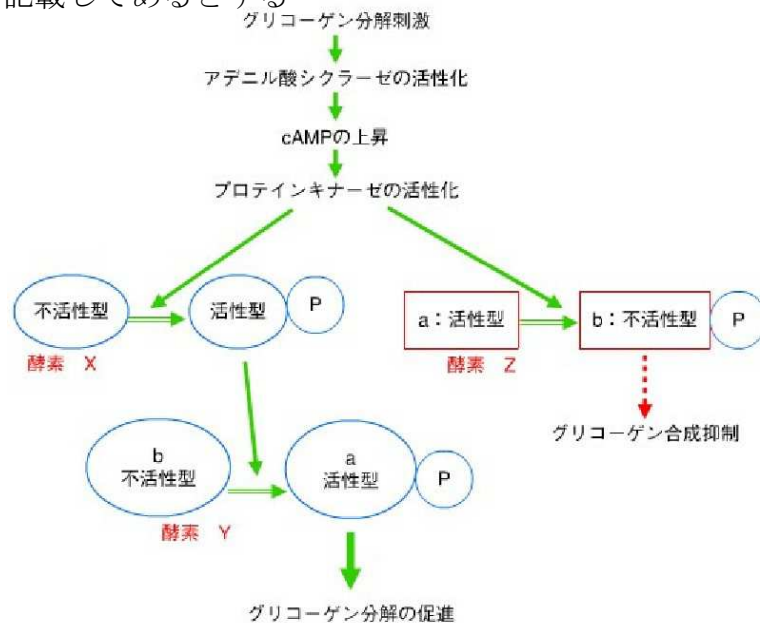
- ①塩基配列の変化を伴わず遺伝子発現調節が後生的修飾により行われる場合をエピジェネティックと呼ぶ
- ②実際に塩基配列の変化を伴い遺伝子発現調節が変化する場合はジェネティックと呼ぶ
- ③発生・分化の過程はエピジェネティックな制御を受ける
- ④ゲノム DNA のシトシンのメチル化はジェネティックな制御の代表である
- ⑤ヒストン蛋白の翻訳後修飾はジェネティックな制御に関与している

問い 8: 代謝経路と細胞内場の組合せで誤っているものを選択しなさい。

- ① 酸化リン酸化反応はミトコンドリア
- ② 脂肪酸の合成はミトコンドリア
- ③ 解糖は細胞質
- ④ 糖新生は細胞質とミトコンドリア
- ⑤ 脂肪酸の不飽和化はミトコンドリアと小胞体

問題 グリコーゲン分解の調節についての模式図を下記する。これを参考に設問 9, 10 に答えなさい。

設問 9 正しい酵素名の組み合わせを①～⑤より選べ
 選択肢の酵素名は X, Y, Z の順に記載してあるとする



- | | | |
|---------------|-------------|-------------|
| ① ホスホリラーゼキナーゼ | ホスホリラーゼ | グリコーゲンシンターゼ |
| ② ホスホリラーゼ | ホスホリラーゼキナーゼ | グリコーゲンシンターゼ |
| ③ ホスホリラーゼ | グリコーゲンシンターゼ | ホスホリラーゼキナーゼ |
| ④ ホスホリラーゼキナーゼ | グリコーゲンシンターゼ | ホスホリラーゼ |
| ⑤ グリコーゲンシンターゼ | ホスホリラーゼキナーゼ | ホスホリラーゼ |

設問 10 正しいものをすべて選びなさい

- ① 筋肉のグリコーゲンは血糖の維持に重要である。
- ② グリコーゲンシンターゼはリン酸化されると活性化される。
- ③ グリコーゲンシンターゼはリン酸化されると抑制される。
- ④ グルコースが $\beta - 1, 4$ 結合でつながってグリコーゲンができる。
- ⑤ グルカゴンは cAMP を低下させる。
- ⑥ グルカゴンは cAMP を上昇させる。
- ⑦ UDP-グルコースはグリコーゲン合成の基質である

設問 11~13 の文章の () に当てはまる最適なすべての語句を選択肢 H 語群より選び本設問の①~⑩をマークしなさい。重複した番号がある場合には重複した番号をマークすること。例えば () が 4 つあり 2 つが重複していればマークする番号は 3 つとなる。

設問 11 ヒトゲノムサイズは 3×10^9 bp であり $3.4 \text{ \AA} / \text{bp}$ とすると約 () m の長さとなる。ヒトの核型は 2 倍体なので DNA 量は 2 倍の () m となる。これを数 μm の核に詰め込むためにゲノム DNA はクロマチンと呼ばれる高次構造である。クロマチンの最小単位は () と呼ばれヒストン蛋白と DNA から構成される。収納の機構が必要である。

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 12 哺乳類の雌の細胞には X 染色体が 2 本あり、雄の細胞には X 染色体と Y 染色体が 1 本ずつある。雌の体細胞では X 染色体 2 本のうち 1 本が不活性化され、雄も雌も X 染色体にコードされた遺伝子の発現量は同じで、これを () という。間期には不活性化 X 染色体は光学顕微鏡で観察すると () というヘテロクロマチン構造をとる。胎盤動物の場合は、胚細胞の数がまだ少ないときに各体細胞で X 染色体の片方がランダムに不活性化され、一旦不活性化されると体細胞分裂の後にもエピジェネティックに同じ不活性化染色体を維持する。

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 13 ナクレオソーム中のヒストンの翻訳後修飾は遺伝子転写などを制御する。ヒストン H3K4 のメチル化は ()、ヒストン H3K9 の () は転写抑制化、ヒストン H2AK119 の () は転写抑制と関連したヒストンの翻訳後修飾である。

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 14 : 糖原病のうち、 α 1-4 グルコシダーゼ欠損が原因で心肺機能異常で 1 歳前後までに死亡する疾患はどれか。

① I 型: vonGierke 病 ② II 型: Pompe 病 ③ III 型: Cori 病 ④ IV 型: Anderson 病 ⑤ V 型: McArdle 病

設問 15 : 脂肪酸合成に関わる補酵素として適切なものを選択肢 A 群中①—⑩より ~~3~~ 2 つ選びなさい 不適切問題のため全員に 2 点加算しました

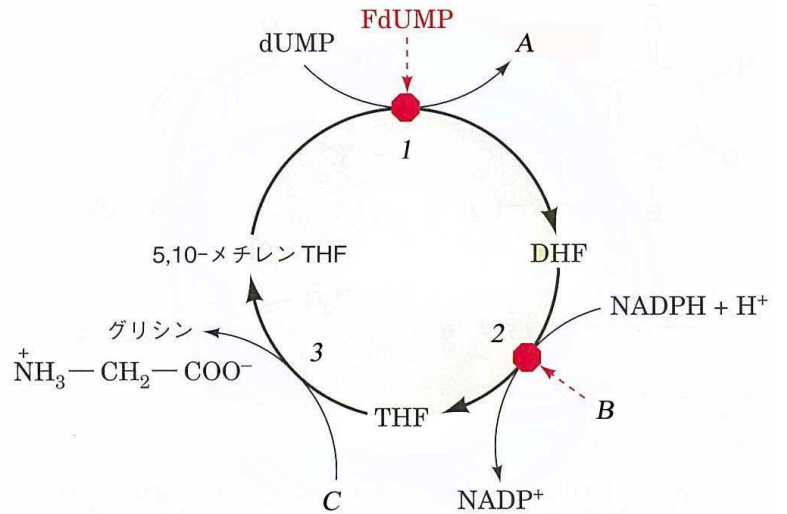
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 16 : 活性メチル回路においてメチオニンシンターゼの補酵素として適切なものを選択肢 A 群中①—⑩より 2 つ選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

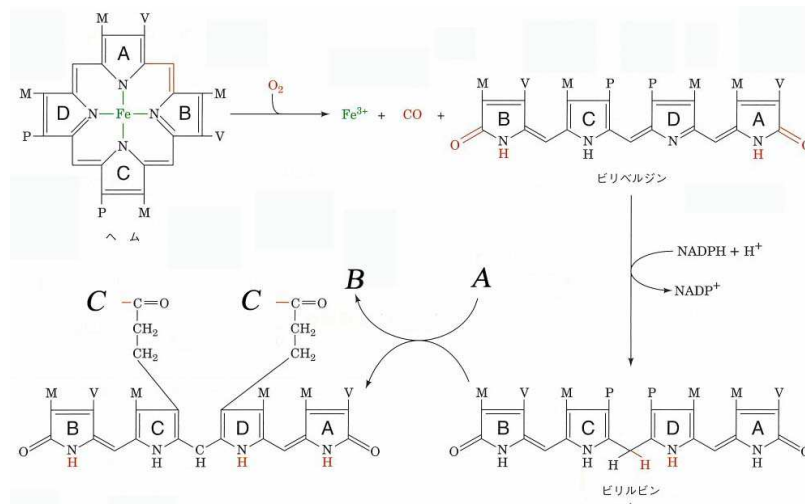
設問 17: 右図において 2 を触媒する酵素名、阻害薬剤 B の名称、薬剤 B が治療に用いられる疾患名又は症状を選びなさいは

- ① **メトトレキサート**
- ② スタチン
- ③ アロプリノール
- ④ アスピリン
- ⑤ **ジヒドロ葉酸レダクターゼ**
- ⑥ 痛風
- ⑦ 高コレステロール血症
- ⑧ **白血病**
- ⑨ 発熱
- ⑩ セリンヒドロキシメチルトランスフェラーゼ



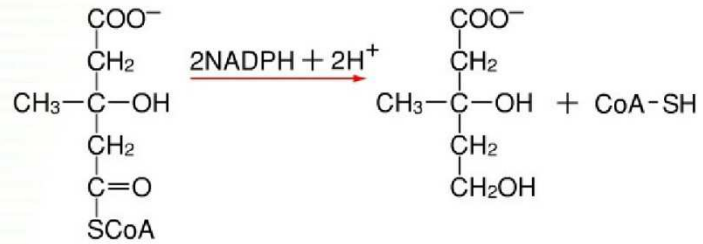
設問 18: 下図はヘム代謝の概略を示した。化合物 A の名称とその代謝経路、C で抱合された化合物の組み合わせで正しいものを選びなさい

- ① UDP グルコン酸-ペントースリン酸経路-直接ビリルビン
- ② ATP グルコン酸-ペントースリン酸経路-間接ビリルビン
- ③ UDP グルコン酸-ウロン酸経路-間接ビリルビン
- ④ **UDP グルクロン酸-ウロン酸経路-直接ビリルビン**
- ⑤ UTP グルクロン酸-ウロン酸経路-間接ビリルビン
- ⑥ AMP グルクロン酸-ウロン酸経路-直接ビリルビン
- ⑦ UDP グルクロン酸-ウロン酸経路-間接ビリルビン
- ⑧ ATP グルコン酸-ウロン酸経路-直接ビリルビン
- ⑨ ADP スクロース-ペントースリン酸経路-直接ビリルビン
- ⑩ スクシニル CoA-ペントースリン酸経路-間接ビリルビン



設問 19：下記の反応を触媒する酵素は遺伝子転写で調節されている。転写調節因子と酵素名で正しいものを選びなさい

- ① cortison-
- ② androgen-
- ③ estradiol-
- ④ **SREBP**
- ⑤ T3
- ⑥ T4
- ⑦ VitD3
- ⑧ **HMG-CoA レダクターゼ**
- ⑨ HMG-CoA リアーゼ
- ⑩ HMG-CoA シンターゼ



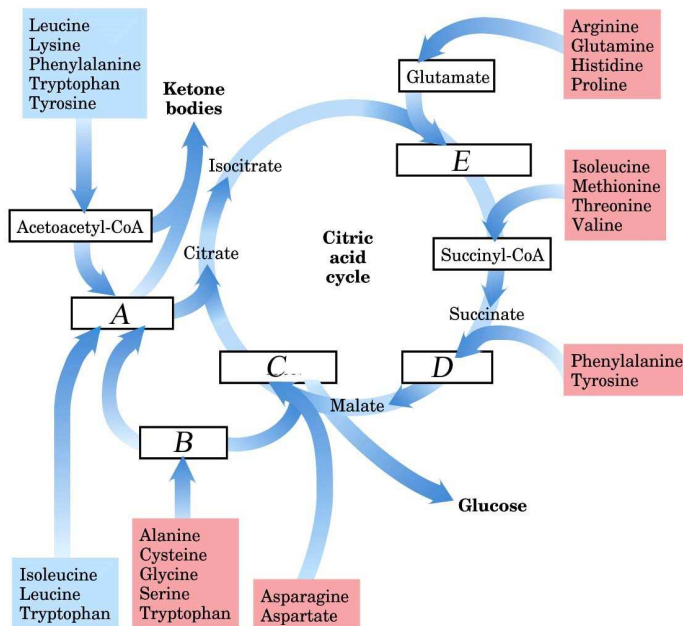
設問 20： ビリルビン代謝の障害でビリルビン濃度が血液中に増加してくると黄疸をおこす。黄疸発症の初期に直接ビリルビンが優位に上昇する病態又は疾患として適切な組み合わせを①～⑩から選びなさい

- a 新生児”生理的黄疸“
- b 溶血性貧血
- c **膵頭部癌**
- d **総胆管癌**
- e 巨赤芽球性貧血

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ a, e ⑤ b, c ⑥ b, d ⑦ b, e ⑧ **c, d** ⑨ c, e
- ⑩ d, e

設問 21； 下図はアミノ酸骨格の代謝を示したものである。下図を参考にケト原生の強いアミノ酸を選択肢 B、C 群より選びなさい

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩



設問 22 必須脂肪酸は食事から摂取しないと体内で合成できない脂肪酸である。必須脂肪酸から体内で合成できる脂肪酸は狭義の必須脂肪酸には含まないとする。狭義の必須脂肪酸をすべて選びなさい。

- ①ステアリン酸
- ② α -リノレン酸
- ③パルミチン酸
- ④ リノール酸
- ⑤アラキドン酸
- ⑥オレイン酸
- ⑦イコサペンタエン酸
- ⑧オクタン酸
- ⑨ γ -リノレン酸
- ⑩ドコサヘキサエン酸

設問 23 ω 6 脂肪酸をすべて選びなさい。

- ①ステアリン酸
- ② α -リノレン酸
- ③パルミチン酸
- ④ リノール酸
- ⑤アラキドン酸
- ⑥オレイン酸
- ⑦イコサペンタエン酸
- ⑧オクタン酸
- ⑨ γ -リノレン酸
- ⑩ドコサヘキサエン酸

設問 24 ω 3 脂肪酸をすべて選びなさい。

- ①ステアリン酸
- ② α -リノレン酸
- ③パルミチン酸
- ④リノール酸
- ⑤アラキドン酸
- ⑥オレイン酸
- ⑦イコサペンタエン酸
- ⑧オクタン酸
- ⑨ γ -リノレン酸
- ⑩ドコサヘキサエン酸

設問25 脂質の動態について正しい記述をすべて選べ。

- ①食餌中の脂肪は胆汁酸と蠕動運動により微小なミセルに乳化される
- ②小腸上皮細胞に取り込まれた脂肪はまず門脈により肝臓に運搬される
- ③肝臓で合成されたトリグリセリドはHDL として組織に運搬される
- ④キロミクロンは中性脂肪やコレステロールエステルを含む

- ⑤血清アルブミンは遊離脂肪酸を輸送する
- ⑥脂肪酸合成酵素は合成の各反応段階を触媒する異なる酵素の複合体である。
- ⑦脂肪酸合成における前駆体はアセチルCoA を炭酸化したマロニルCoA である。
- ⑧脂肪酸合成1サイクルに必要な2分子のNADHは主にペントースリン酸経路から得る
- ⑨すべての脂肪酸合成中間体は、 β 酸化中間体と完全に一致する
- ⑩合成反応全過程を通じ、反応中間体の担体は β 酸化同様CoA である

設問26 正しいのはどれか。

a. 糖新生によってピルビン酸2分子からグルコース1分子が合成されるためには4ATP当量が必要である。

b. 肝臓において、乳酸やアラニンからグルコースが合成される。

c. 筋肉で生じた乳酸を肝臓でグルコースに再生し筋肉へ戻す循環をコリ回路という。

d. フルクトース2,6ビスリン酸は糖新生を促進する。

- ①a, b ②a, d ③a, c ④b, c ⑤b, d ⑥c, d ⑦a, b, c ⑧b, c, d ⑨a, c, d ⑩b, c, d

設問27 酸化的リン酸化に関する文章で正しいものをすべて選びなさい。

①電子伝達系の活動により、膜間腔に H^+ が汲み出され濃度勾配を形成する。

②ミトコンドリアには特有の遺伝子があり、それをコードする核酸はヌクレオソーム構造をとらない。

③脱共役蛋白はミトコンドリア内膜で H^+ をバイパスし、褐色脂肪に多い。

④F1F0-ATPaseは H^+ の勾配によりATPを合成し基質レベルでのリン酸化と呼ばれる。

⑤複合体I、II、III、IVは疎水的なリン脂質膜に存在するが、電子が周囲の酸素分子に漏れるとスーパーオキシドラジカルなどが発生する。

設問28 誤っているものをすべて選びなさい

①グリコーゲンホスホリラーゼはグリコーゲンを加リン酸分解してグルコース6-リン酸にする反応を触媒する酵素である

②グルコース6-ホスファターゼが存在するのは骨格筋の小胞体である。

③グリセロールキナーゼはグリセロールからの糖新生に関与する酵素はである。

④グリコーゲンに枝分かれ構造を作る酵素はグリコシル- (1,4 \rightarrow 1,6) -トランスフェラーゼである。

⑤グルコース6-リン酸をグルコース1-リン酸に変換する酵素はホスホグルコムターゼである。

設問29 誤っているものをすべて選びなさい。

①飢餓状態に於ける骨格筋から肝臓への窒素運搬に重要なアミノ酸はアラニンである。

②グルコース6-リン酸デヒドロゲナーゼの欠損症は溶血生貧血を来す。

③飢餓状態が続くと、肝臓に加えて腎臓でも糖新生が行われる。

- ④ 飢餓状態において、食事から得たグルコースが消費されると肝臓のグリコーゲンがエネルギー源として消費される。
- ⑤ ATPの生産を主に解糖系で行っている組織は、腎臓髄質、赤血球と心臓である。

設問30 アミノ酸に関する文章で正しいものをすべて選びなさい。

- ① グルタミン酸とアスパラギン酸を相互に変換させるトランスアミナーゼはアスパラギン酸トランスアミナーゼである
- ② 肝不全で尿素回路が不活性化すると、肝性昏睡を来す。
- ③ グルタミンはケトン体生成型アミノ酸の一つである。
- ④ 未熟児ではビリルビングルクロノシルトランスフェラーゼ不足が黄疸の原因になる。
- ⑤ 副腎髄質で作られる主なカテコールアミンはアドレナリンである。
- ⑥ アラニンはセロトニンの合成原料になるアミノ酸である。

設問31 正しいものをすべて選びなさい。

- ① IMP合成の原料となるD-リボース5-リン酸はウロン酸経路でできる。
- ② レシュ・ナイハン症候群で蓄積する代謝中間体はPRPP（ホスホリボシルピロリン酸）である
- ③ FdUMPはチミジル酸シンターゼを阻害する。
- ④ 哺乳類のアミノ酸のアミノ窒素排泄形は尿酸である。
- ⑤ アスピリンはキサンチンオキシダーゼを阻害する。
- ⑥ レシュ・ナイハン症候群で欠損している酵素名はアデニンホスホリボシルトランスフェラーゼである

設問32 脂質代謝に関して正しいものをすべて選びなさい。

- ① VLDLは肝臓で合成した脂肪、HDLは腸で吸収した食餌由来の脂肪を輸送するリポ蛋白質である。
- ② 脂肪酸合成に用いるNADPHはペントースリン酸経路により供給される。
- ③ インスリンはAキナーゼを介してホルモン感受性TGリパーゼを活性化し、アセチルCoAカルボキシラーゼを不活化する。
- ④ 骨格筋から肝臓に運搬されるアラニンは糖新生に極めて重要な化合物である。
- ⑤ 脂肪酸からのケトン体生成は、グルコース枯渇に対する代償である。

設問33 電子伝達系における複合体と成分の組み合わせで誤っているのはどれか。

- ① 複合体I - NADHデヒドロゲナーゼ
- ② 複合体I - 鉄硫黄蛋白
- ③ 複合体II - 乳酸デヒドロゲナーゼ
- ④ 複合体II - 鉄硫黄蛋白
- ⑤ 複合体III - シトクロムcレダクターゼ
- ⑥ 複合体IV - シトクロムcオキシダーゼ
- ⑦ 補酵素Q - 複合体IIと複合体IIIの電子伝達

- ⑧ 補酵素 Q- 複合体 I と複合体 III の電子伝達
- ⑨ シトクロム c- 複合体 III と複合体 IV の電子伝達
- ⑩ 上記に正解なし

設問 34 誤っているものを選びなさい。

- ① 糖新生の原料になるアミノ酸はロイシンが最も多い。
- ② 糖新生系の律速酵素はフルクトース 1, 6 - ビスホスファターゼである。
- ③ フルクトース 2, 6 - ビスリン酸は解糖系と糖新生系の両方を調節する。
- ④ 1モルのピルビン酸から1モルのホスホエノールピルビン酸合成するためには ATP のエネルギーが 2 モル分必要である。
- ⑤ グリセロールはジヒドロキシアセトンリン酸として糖新生系に入る。

設問 35 ペントースリン酸経路で正しいものをすべて選びなさい。

- ① 生成される NADPH は脂肪酸合成にも用いられる。
- ② 生成される NADPH はステロイド合成にも用いられる。
- ③ トランスケトラーゼによってグリセルアルデヒド 3 - リン酸からフルクトース 6 - リン酸ができる。
- ④ リブロース 5 - リン酸とリボース 5 - リン酸は異性体の関係にある。
- ⑤ グルコース 6 - リン酸デヒドロゲナーゼ欠損は溶血性貧血を引き起こす
- ⑥ 6 - ホスホグルコン酸は解糖系と共通な中間代謝産物である。

設問 36: コレステロール生合成は、肝をはじめ、体内の様々な細胞の細胞質において行われ、次のようなステップからなる。正しいものをすべて選びなさい。

- ① スクアレンからラノステロールを合成し、引き続きコレステロールに変換する。
- ② 還元型ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドリン酸 (NADPH) が必要である。
- ③ アセトアセチル CoA から 3 - ヒドロキシ-3-メチルグルタリル CoA (HMGCoA) を合成する。
- ④ イソプレノイドからスクアレンを合成する。
- ⑤ HMGCoA からメバロン酸を生成する反応は、HMGCoA レダクターゼが触媒する。

設問 37: 嫌気状態で解糖系が回り続けられる原因は

- ① ペントースリン酸回路から NADPH が供給されるから
- ② ATP が多く作られるから
- ③ ピルビン酸から乳酸の合成で NAD⁺がつけられ、それが補給されるから
- ④ 乳酸が次々に分解されるから
- ⑤ グリコーゲンから絶えずグルコースが補給されるから

設問 38: 生体内でアミノ酸から合成される物質とそれらの素材となるアミノ酸の組合せである。正しいのはどれか。

- ① クレアチン ----- チロシン、トリプトファン
- ② ドーパミン ----- プロリン、リシン(リジン)、アスパラギン
- ③ γ -アミノ酪酸 (GABA) ----- グルタミン酸
- ④ セロトニン ----- フェニルアラニン
- ⑤ メラトニン ----- メチオニン

設問 39: β 酸化での最終生成物は

- ①アシル CoA
- ②ケトン体
- ③ピルビン酸
- ④アセチル CoA
- ⑤アセトアセチル CoA

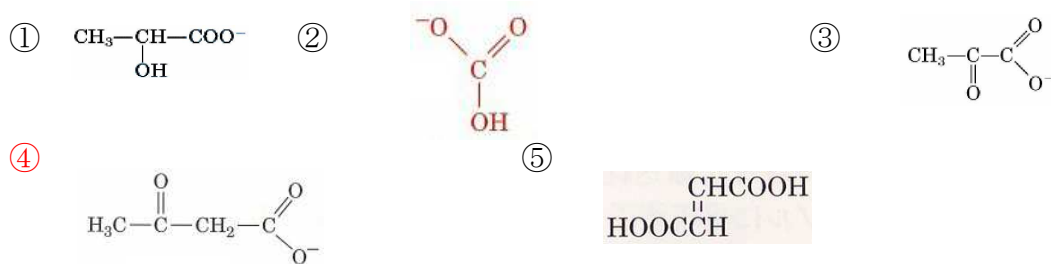
問題 重度の糖尿病患者さんは血液 pH 異常のため呼吸数の増加を認めることがある。

設問 40、41、42 に答えなさい

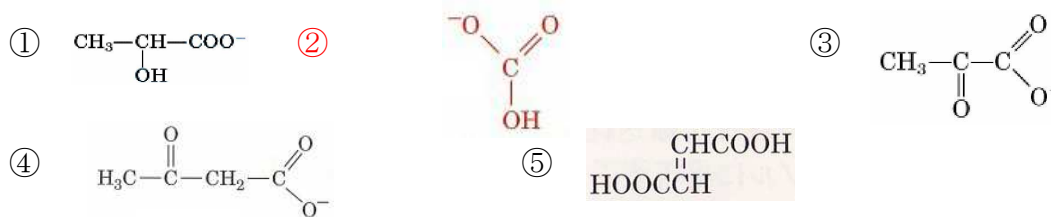
設問 40 その病態を表わすもっとも適切な状態を 2 つ選びなさい

- ①代謝性アシドーシス
- ②代謝性アルカローシス
- ③呼吸性アルカローシス
- ④呼吸性アシドーシス
- ⑤過換気症候群

設問 41 その患者さんの血中で増加していると予想されるのは



設問 42 恒常性維持のため患者さんの血中で減少していると予想されるのは



設問 43 スフィンゴ脂質は β - ケトスフィンガニン合成を起点として生合成される。この起点において β - ケトスフィンガニンは化合物 A と化合物 B から生合成される。化合物 A と B として適切なものを選び

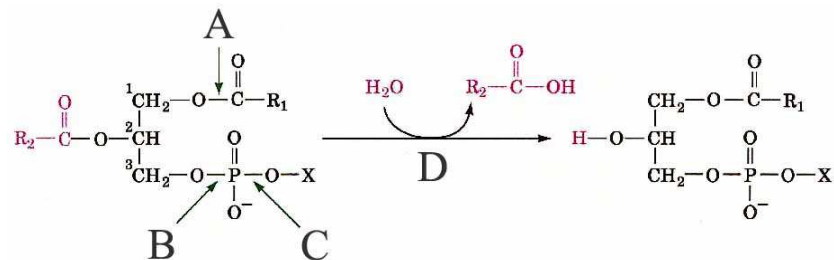
- ①アセチル CoA とセリン
- ②アセチル CoA とグリシン
- ③パルミトイル CoA とセリン
- ④アラキドン酸とグリセロール
- ⑤パルミトイル CoA とグリシン

設問 44 ビタミンDについて正しいのはどれか。

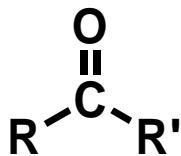
- ① ビタミンD レセプターは細胞膜にある。
- ② ビタミンD の主な機能は腸における Ca や P の吸収を抑制することである。
- ③ **ビタミンD は核内レセプターに結合しその作用を表わす。**
- ④ 活性型 25-ヒドロキシビタミンD への変換は、膵臓で行なわれる。
- ⑤ ビタミンD は水溶性である。

設問 45 ホスホリパーゼ C はイノシトールリン酸などを細胞膜リン脂質から遊離する。ホスホリパーゼ C の切断部位または酵素として最も適切なものは

- ① A
- ② **B**
- ③ C
- ④ D
- ⑤ 該当なし



設問 46 カルボニル基の構造的特徴に関する記述のうち正しいのはどれか？



- ① 四面体構造で、炭素は正電荷 (・+) を帯びている
- ② 四面体構造で、炭素は負電荷 (・-) を帯びている
- ③ 平面構造で、炭素は電氣的に中性である
- ④ 平面構造で、炭素は負電荷 (・-) を帯びている
- ⑤ **平面構造で、炭素は正電荷 (・+) を帯びている**

設問 47 次の文章中の (ア) ~ (ウ) に入る単語の正しい組み合わせはどれか？

「アミン類の窒素原子は、炭素原子の場合と同様に、(ア) に近い軌道を有し、その結果、ほぼ (イ) に近い構造を示す。この (イ) の頂点のうち、1 個の頂点は (ウ) で占められている。この (ウ) がアミンの様々な性質を発現する。

- ① ア：s 混成軌道、イ：三角形、ウ：共有電子
- ② ア：p 混成軌道、イ：四角形、ウ：孤立電子対
- ③ ア：sp² 混成軌道、イ：正四面体、ウ：孤立電子対
- ④ ア：sp³ 混成軌道、イ：正四面体、ウ：共有電子
- ⑤ **ア：sp³ 混成軌道、イ：正四面体、ウ：孤立電子対**

設問 48 下記の反応式で表されるように、生体内では、ギブス自由エネルギーの授受に伴って二つの反応を進行させている。このような反応の関係を何と呼ぶか？

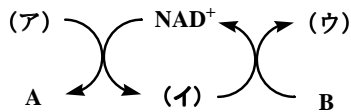
- ① 共有
- ② 共同
- ③ 共存
- ④ 共役
- ⑤ 共鳴



設問 49 酸化剤に関する記述のうち正しいのはどれか？

- ① 自身は水素を放出、相手を酸化する
- ② 自身は水素を獲得、相手を還元する
- ③ 自身は酸素を獲得、相手を還元する
- ④ 自身は電子を獲得、相手を還元する
- ⑤ 自身は電子を獲得、相手を酸化する

設問 50 酸化・還元反応を繰り返し進行する代謝反応を示す下記の反応式中の (ア) ~ (ウ) には記号が入る。正しい組み合わせはどれか？ ただし、 NAD^+ は補酵素 (酸化型) である。



- ① ア : A_2 、 イ : NADA 、 ウ : AB
- ② ア : AB 、 イ : NADB 、 ウ : B_2
- ③ ア : AH_2 、 イ : NADH/H^+ 、 ウ : BH_2
- ④ ア : AH 、 イ : NADH 、 ウ : BH
- ⑤ ア : B 、 イ : NAD^+ 、 ウ : A

(文責 ; 長崎大学医学部生化学教室 伊藤敬)