

平成 22 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	

番号マーク欄									
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

履修番号	年齢
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

良い例	悪い例
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
性別	
男性：0	
女性：1	

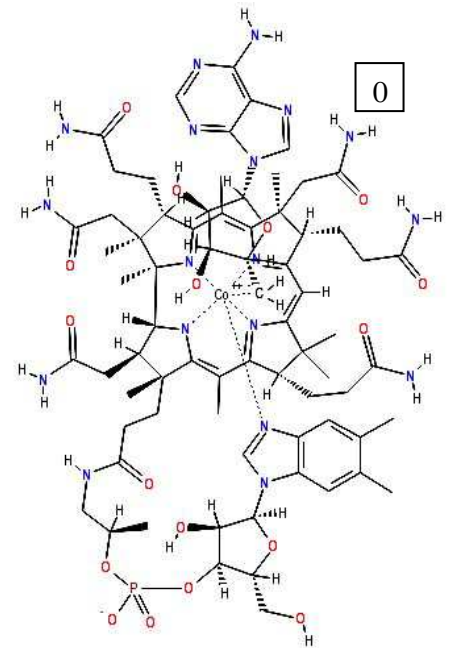
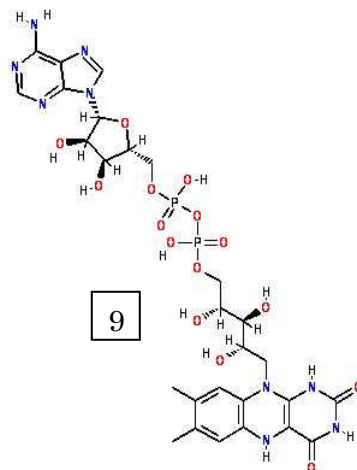
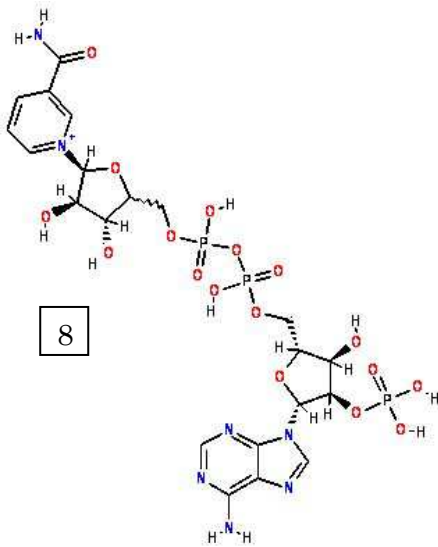
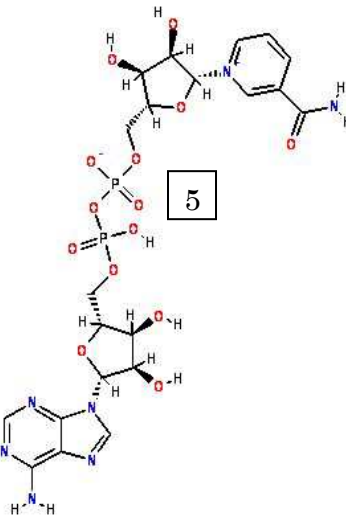
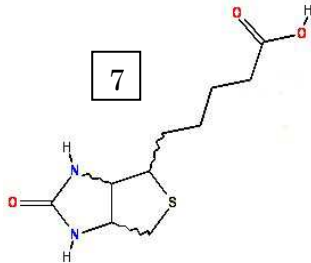
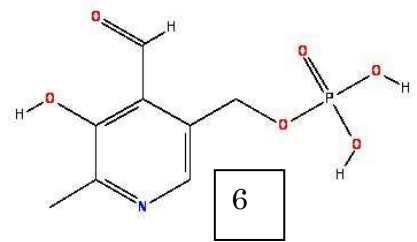
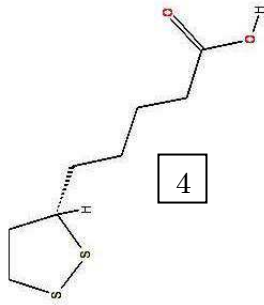
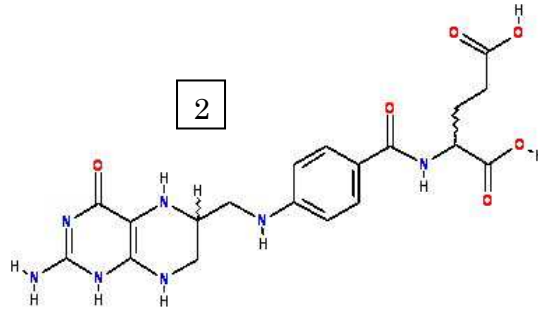
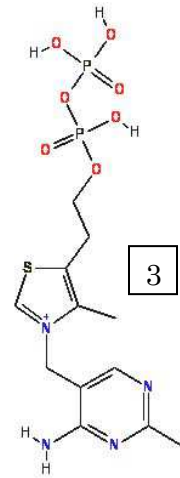
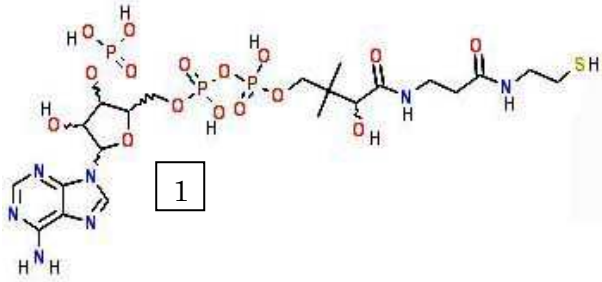
  

AO入試：0、	前期：1、	後期：2
---------	-------	------

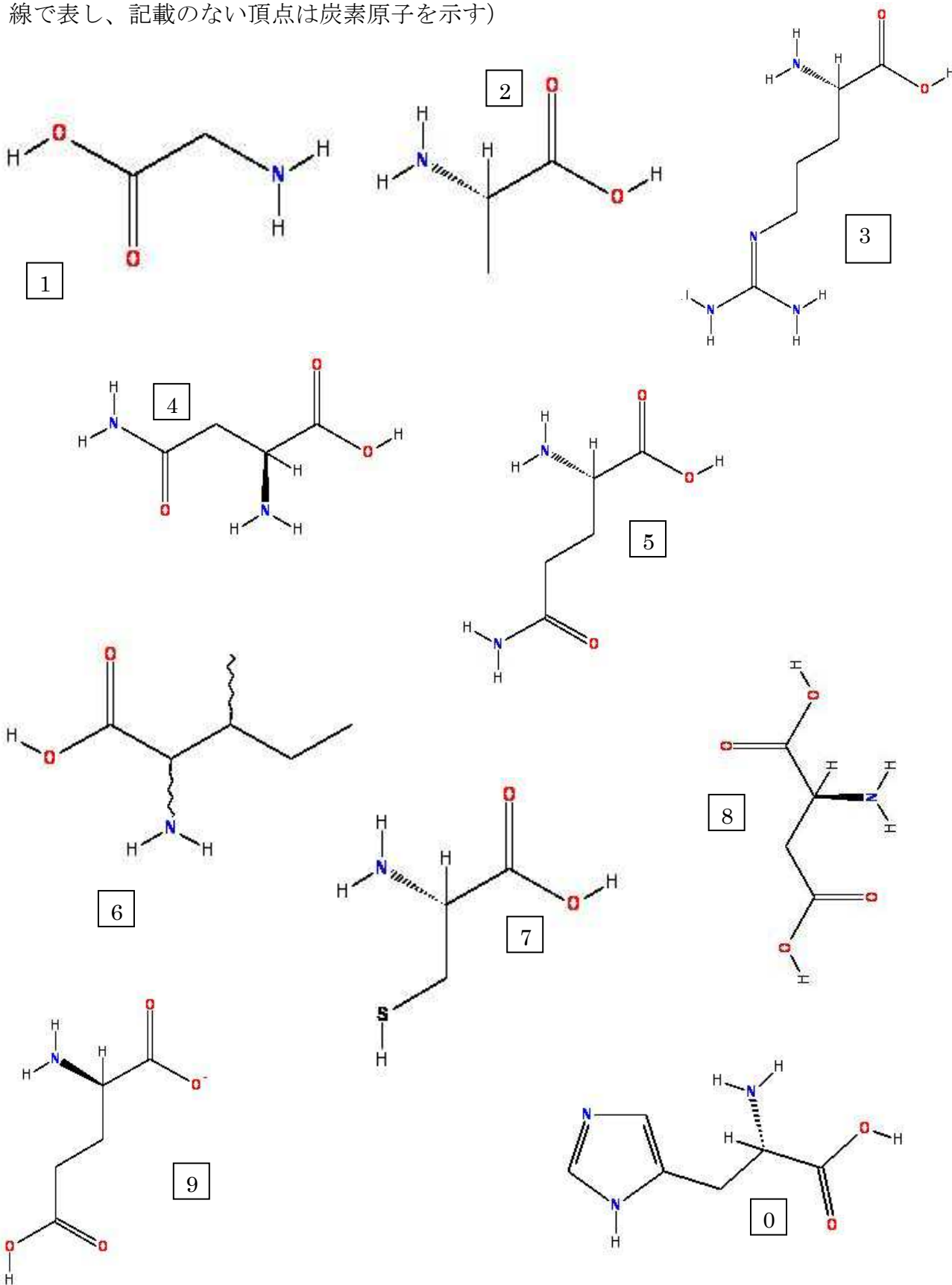
- 平成21年度入学→0
- 平成20年度入学→1
- 平成19年度入学→2
- 平成18年度入学→3
- 平成17年度入学→4
- 平成16年度入学→5
- 平成15年度入学→6
- 平成14年度入学→7
- 平成13年度入学→8
- 平成12年度入学→9

正解を選択し解答用紙にマークすること。

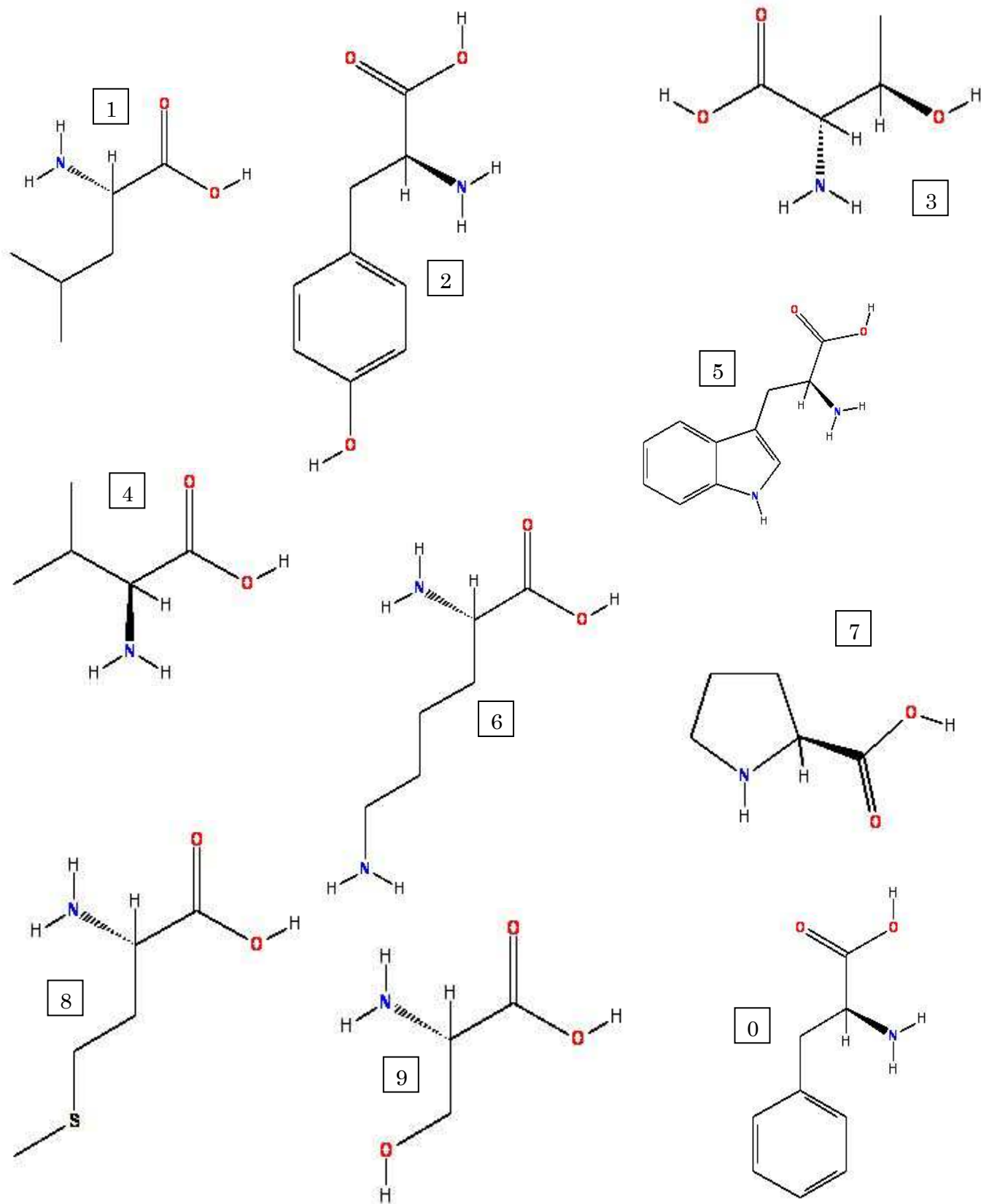
選択肢 A 群（結合は直線で表し水素原子の一部は省略してある。炭素骨格は直線で表し、記載のない頂点は炭素原子を示す）



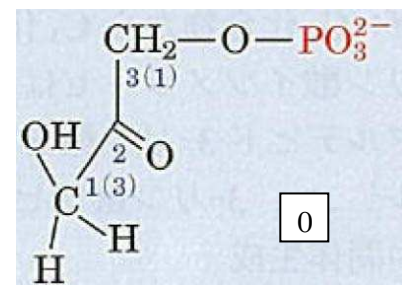
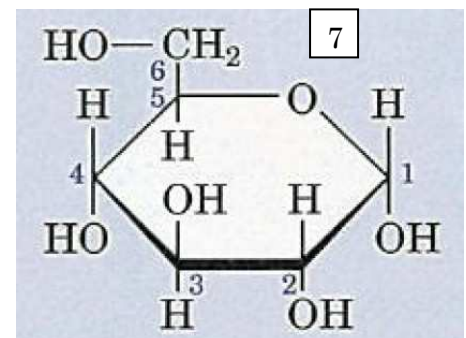
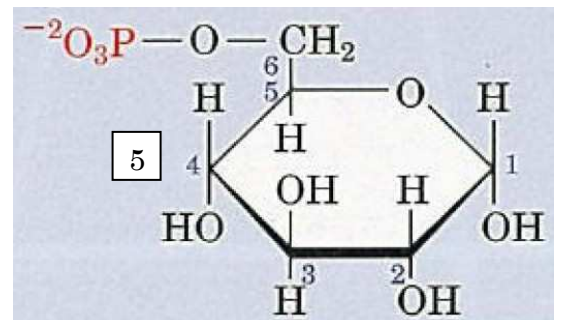
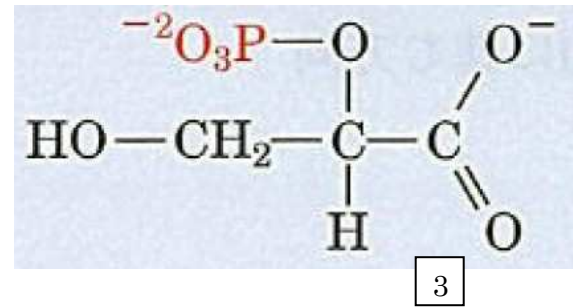
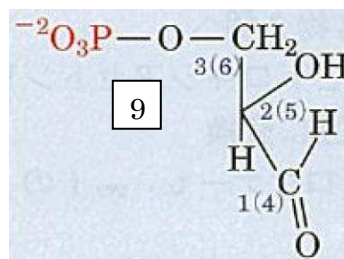
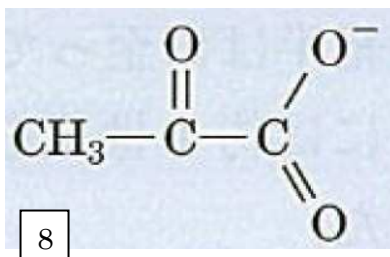
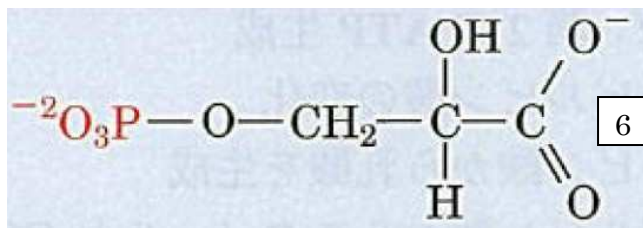
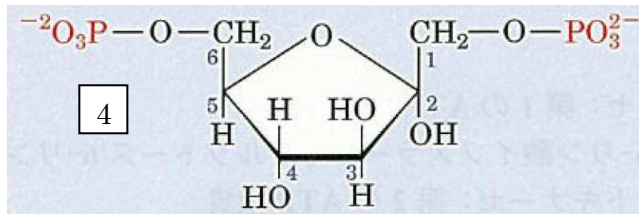
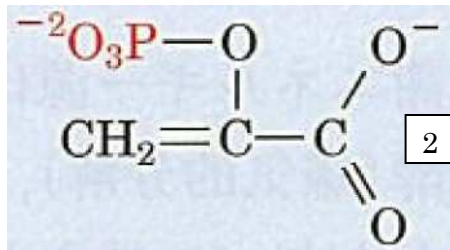
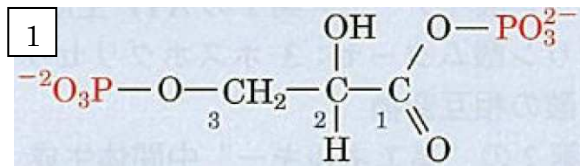
選択肢 B 群（結合は直線で表し水素原子の一部は省略してある。炭素骨格は直線で表し、記載のない頂点は炭素原子を示す）



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）

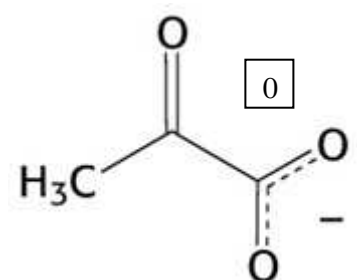
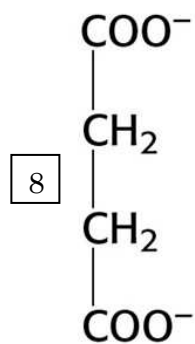
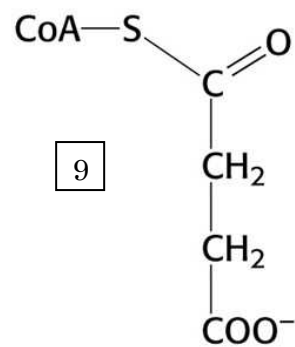
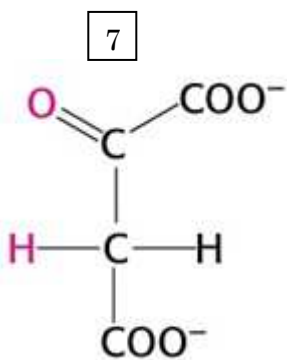
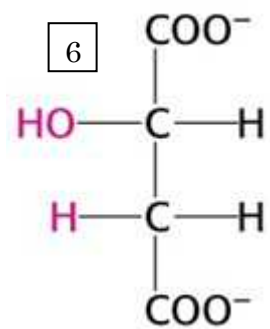
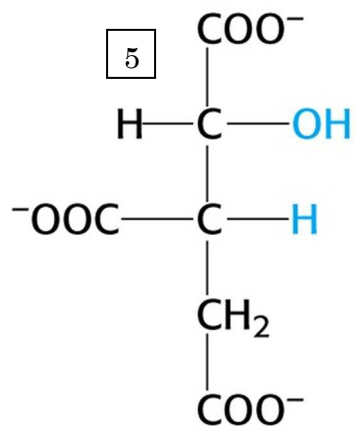
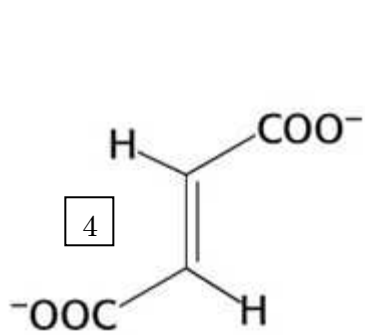
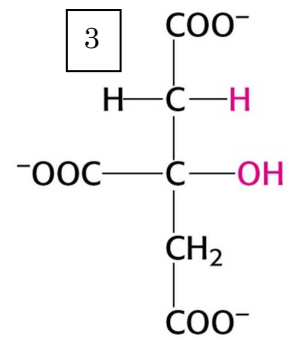
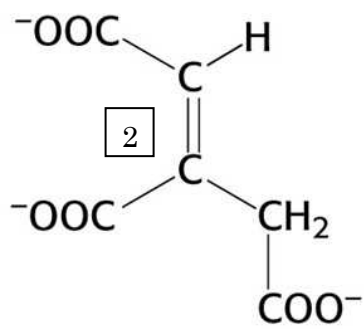
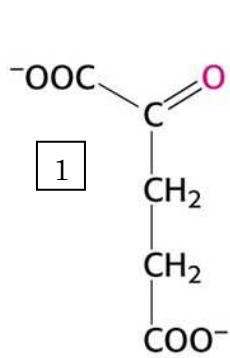


選擇肢D群

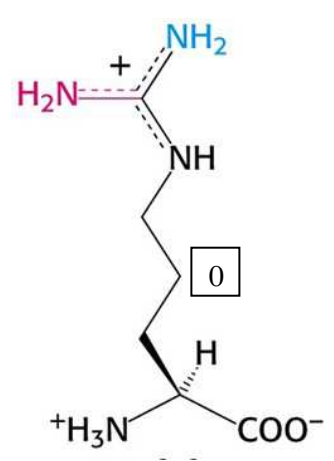
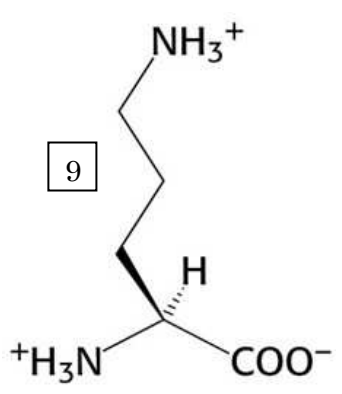
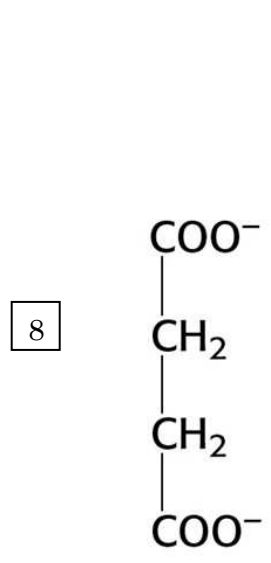
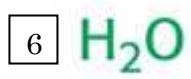
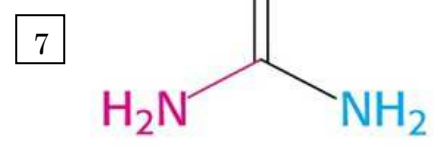
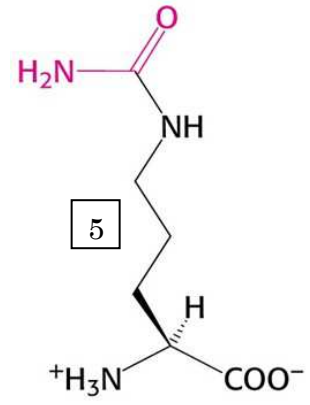
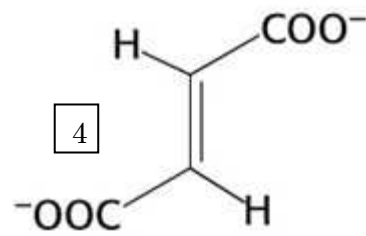
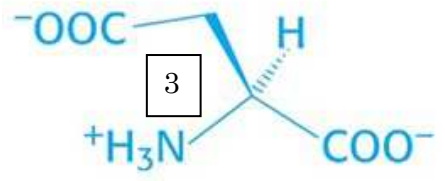
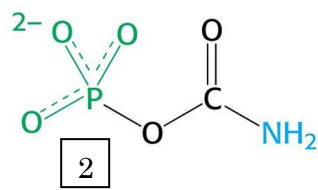
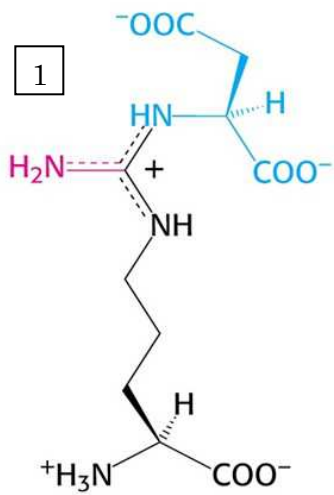




選擇肢 E 群



選擇肢F群





注：問題中のエネルギーに関しては、 $\text{FADH}_2$  1モルあたり 2モルの ATP、 $\text{NADH}+\text{H}^+$  1モルあたり 3モルの ATP の  $\gamma$  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。また GTP と ATP の  $\gamma$  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。

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

問い1： 酵素について正しいものをすべて選びなさい。

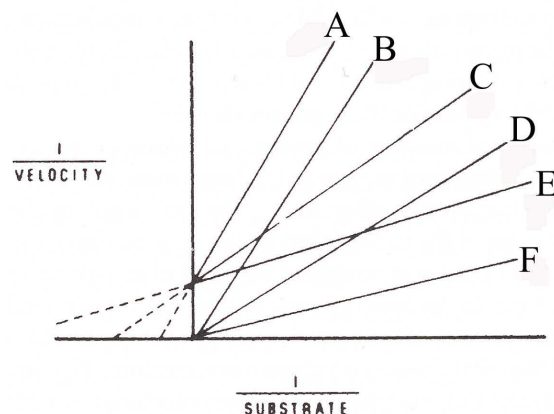
- ①アロステリック酵素は活性部位に活性化剤や阻害剤が結合する。
- ②酵素は基質と生成物の平衡濃度を変えて反応を促進する
- ③アイソザイムはアミノ酸配列配列が異なるが同じ反応を触媒する
- ④ラインウィーバー・バークプロットでは競合阻害剤+・-の直線がY軸上で交わる
- ⑤ $K_m$  は  $v = 1/2V_{max}$  の時の基質濃度である

問い2 Michaelis-Menten 式において  $V_0$  (初速度)  $=V_{max}$  となるのはどれか。

- ① $K_m \gg [S]$
- ② $K_m = [S]$
- ③ $[S] \gg K_m$
- ④ $[S] = 0$
- ⑤ $K_m = 0$

問い3 ラインウィーバー・バークグラフに示した6つの直線の内、3つの直線はある酵素にたいする競合阻害剤 0mM, 5mM, 15mM の存在下で得られたものである。どの直線が競合阻害剤 0mM の存在下での直線をあらわしているか

- ①A
- ②B
- ③C
- ④D
- ⑤E
- ⑥F



問4：欠乏症により大球性の貧血を引き起こす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

問5：アミノ基転移酵素の補酵素として適切なものを選択肢 A 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問6：カルボキシラーゼの補酵素として適切なものを選択肢 A 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問7：メチオニン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より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問8：ペントースリン酸経路においてグルコース6-リン酸デヒドロゲナーゼの補酵素として適切なものを選択肢 A 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問9：ピルビンデヒドロゲナーゼ複合体と一緒に働く補酵素として適切なものを5つ 選択肢 A 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問10：スクシニル CoA に加え、ヘム生合性に必要なアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問11：脱炭酸により $\gamma$ -アミノ酪酸を生じるアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問12：脱炭酸によりヒスタミンを生じるアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問13：グルタチオン合成に必要なアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩よりすべて選びなさい 番号が重複したときにはその番号で複数を示すものとする

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問14：ヒドロキシル化と脱炭酸によりセロトニンを生じるアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 15 : ヒドロキシル化反応 1 回と脱炭酸によりカテコールアミンを生じるアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

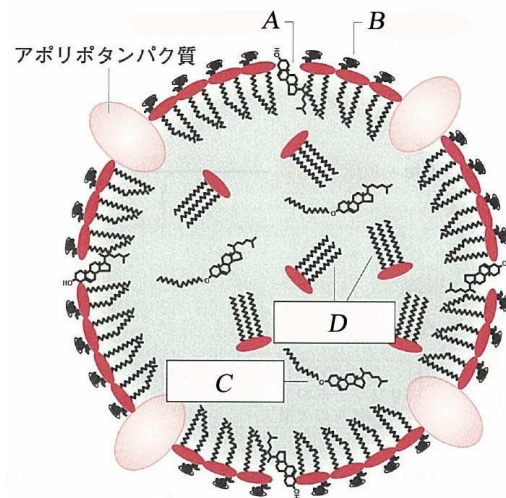
- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 16 : ユビキチン化修飾をうけるアミノ酸として最も適切なアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 17: 右図において化合物 C の名称として正しいのは

- ①グリセロリン脂質  
 ②スフィンゴリン脂質  
 ③遊離コレステロール  
 ④コレステリルエステル  
 ⑤パルミチン酸  
 ⑥パルミトイル CoA  
 ⑦トリグリセリド

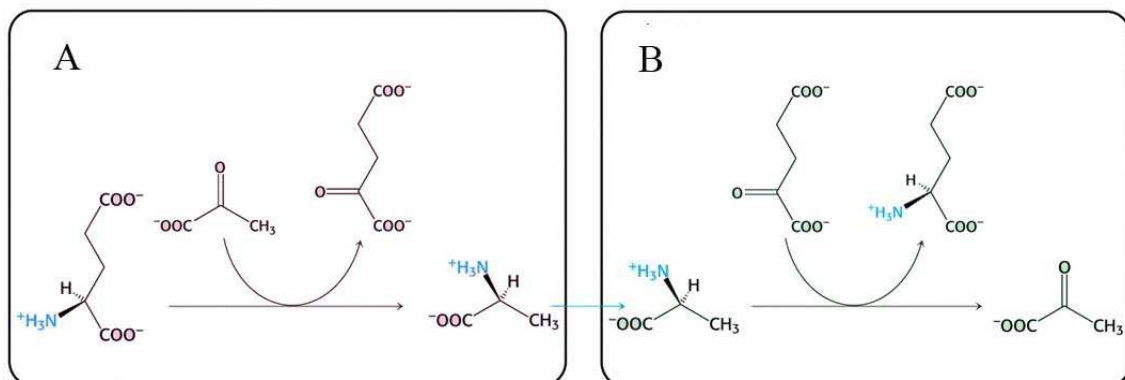


問い 18 : スクシニル CoA に加え、へム生合性に必要なアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 19 : 下図で A, B は臓器を模式的に示し、臓器 A, B 間の→は血流を示す。臓器 A, B として最も適切なものを①—⑩より 2 つ選びなさい

- ①Thymus ②Spleen ③Kidney ④Skeletal muscle ⑤Cardiac muscle ⑥Smooth muscle ⑦Liver ⑧Pancreas ⑨Lung ⑩Brain



問題 下の模式図を参考に問い 20, 21, 22 に答えなさい。

問い 20：化合物 C を選択肢 F 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 21：化合物 A を選択肢 F 群中①—⑩より選びなさい

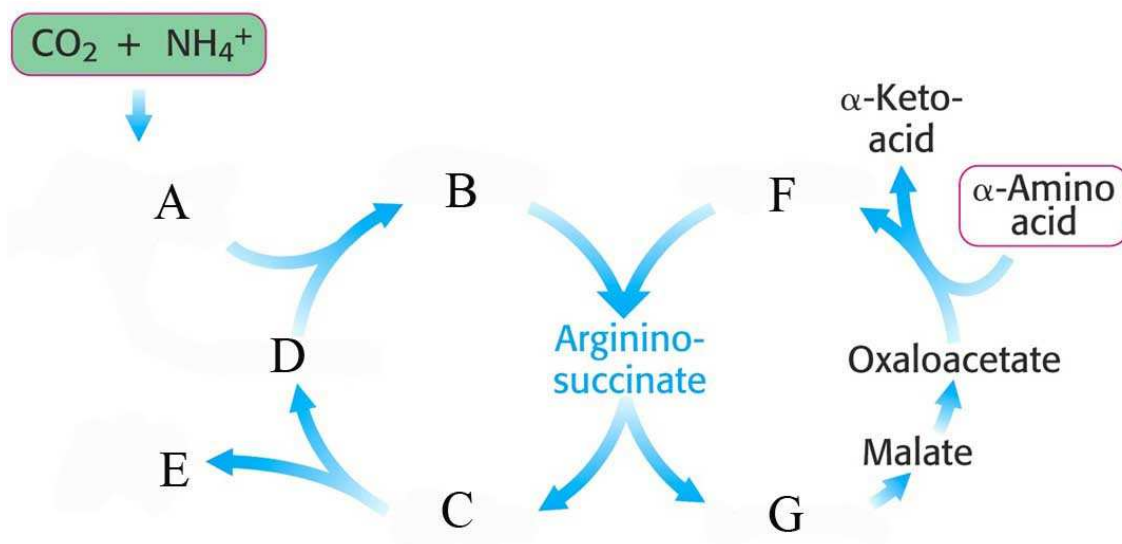
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 22：化合物 E を選択肢 F 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 23：化合物 F を選択肢 F 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩



問い 24：ポルフィリン環はグリシンとクエン酸回路中間代謝産物に由来する。この中間代謝産物として適切な化合物はどれか選択肢 E 群中①—⑩より選びなさい

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問い 25 : 下図臓器の遺伝子発現を mRNA の割合 (%) で示したものである。ある臓器として最も適切なものを①—⑩より選びなさい

①Thymus ②Spleen ③Kidney ④Skeletal muscle ⑤Cardiac muscle ⑥Smooth muscle ⑦Liver ⑧Pancreas ⑨Lung ⑩Brain

Procarboxypeptidase A1	7.6
Pancreatic trypsinogen 2	5.5
Chymotrypsinogen	4.4
Pancreatic trypsin 1	3.7
Elastase IIIB	2.4
Protease E	1.9
Pancreatic lipase	1.9
Procarboxypeptidase B	1.7
Pancreatic amylase	1.7
Bile salt-stimulated lipase	1.4

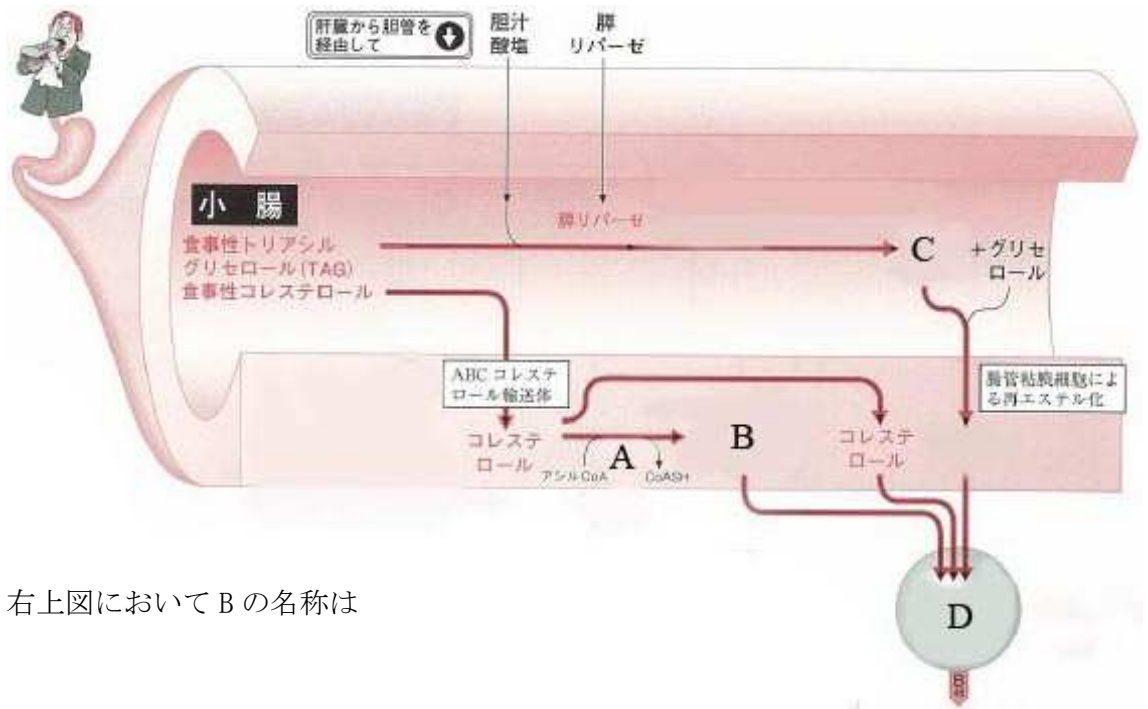
問い 26 : 下図臓器の遺伝子発現を mRNA の割合 (%) で示したものである。ある臓器として最も適切なものを①—⑩より選びなさい

①Thymus ②Spleen ③Kidney ④Skeletal muscle ⑤Cardiac muscle ⑥Smooth muscle ⑦Liver ⑧Pancreas ⑨Lung ⑩Brain

Albumin	3.5
Apolipoprotein A-I	2.8
Apolipoprotein C-I	2.5
Apolipoprotein C-III	2.1
ATPase 6/8	1.5
Cytochrome oxidase 3	1.1
Cytochrome oxidase 2	1.1
$\alpha$ -1-Antitrypsin	1.0
Cytochrome oxidase 1	0.9
Apolipoprotein E	0.9

問い27: 腸管からの脂質吸収を示した右下図において反応Aを触媒する酵素として正しいのは

- ①GAPDH
- ②LDH
- ③ALT
- ④ACAT
- ⑤LCAT
- ⑥AST



問い28: 右上図においてBの名称は

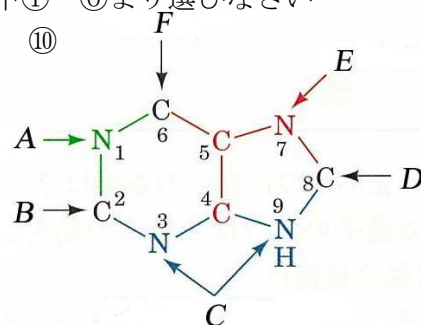
- ①VLDL
- ②IDL
- ③LDL
- ④HDL
- ⑤アポリポタンパク
- ⑥コレステリルエステル
- ⑦キロミクロン

問い29: 問い17: 右上図においてDの名称は

- ①VLDL
- ②IDL
- ③LDL
- ④HDL
- ⑤キロミクロン
- ⑥コレステリルエステル
- ⑦アポリポタンパク

問 30: 右図はプリン de novo 合成における原子の由来を示したものである  
B の炭素付加において重要な補酵素を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩



問 31: 右上図はプリン de novo 合成における原子の由来を示したものである  
A の窒素の由来として正しいアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

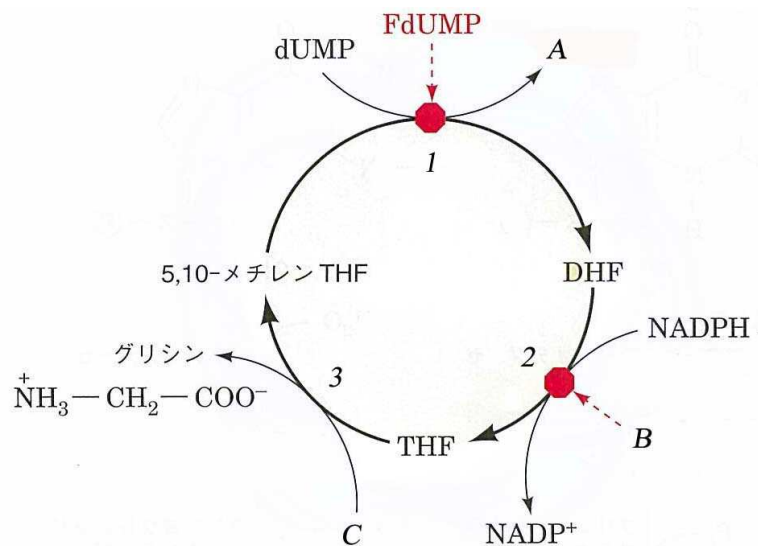
- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問 32: 右上図はプリン de novo 合成における原子の由来を示したものである  
E の窒素の由来として正しいアミノ酸を選択肢 B 群又は C 群中①—⑩より選びなさい

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問 33: 右下図で示した反応 1 により生成される化合物 A の名称として正しいのは

- ① dAMP  
② dTMP  
③ dCMP  
④ dGMP  
⑤ NADH  
⑥ NADPH  
⑦ FAD  
⑧ FADH<sub>2</sub>  
⑨ NAD<sup>+</sup>  
⑩ NADP<sup>+</sup>



問 34: 右下図において化合物 C の名称は

- ① アラニン  
② セリン  
③ グルタミン  
④ グリシン  
⑤ アルギニン  
⑥ アスパラギン  
⑦ メチオニン  
⑧ リシン  
⑨ ホモシステイン  
⑩ グルタミン酸



問い 35 炎症刺激などにより細胞が活性化を受け、ある酵素が活性化されると膜リン脂質から不飽和脂肪酸を加水分解し、その不飽和脂肪酸はさらに代謝された後、種々の生理的な活性を持ったエイコサノイドとして細胞外に分泌されパラクライン的に近傍の細胞に作用する。ある酵素とは

- ①リポキシゲナーゼ
- ②ホスホリパーゼ A 1
- ③ホスホリパーゼ A2
- ④ホスホリパーゼ C
- ⑤ペルオキシダーゼ

問い 36 : 膜リン脂質から加水分解をうけた不飽和脂肪酸が、シクロオキシゲナーゼと引き続いた酵素により生理的な活性を持ったエイコサノイドに代謝された。その活性物質として適切なものを選び

- ①血小板活性化因子 (PAF)
- ②ロイコトリエン D4
- ③好酸球遊走因子 (ECF)
- ④トロンボキサン (TXA2)
- ⑤エストラジオール

問い 37 : スフィンゴ脂質は  $\beta$  - 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  $\beta$  - 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パルミトイル CoA とグリシン
- ②アセチル CoA とグリシン
- ③アセチル CoA とセリン
- ④パルミトイル CoA とセリン
- ⑤アラキドン酸とグリセロール

問い 38 : 嫌気状態で解糖系が回り続けられる原因は

- ①ペントース燐酸回路から NADPH が供給されるから
- ②ピルビン酸から乳酸の合成で  $NAD^+$  がつくられ、それが補給されるから
- ③ATP が多く作られるから
- 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

問い 39 細胞核内 DNA 高次構造の最小単位は DNA とコアヒストンからなる。この構造の名称は

- ①ライソソーム
- ②プロテアソーム
- ③トランスクリプトソーム
- ④ヌクレオソーム
- ⑤リボソーム

問い 40 ヒストンH3は生物種間でよく保存された蛋白である。ヒストンH3、4番目のlysineのメチル化によって引き起こされる現象として最も正しいものを選べ

- ①遺伝子転写活性化
- ②間期死
- ③ヘテロクロマチン化
- ④分裂死
- ⑤遺伝子転写抑制

問い 41 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べ

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

問い 42 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べ

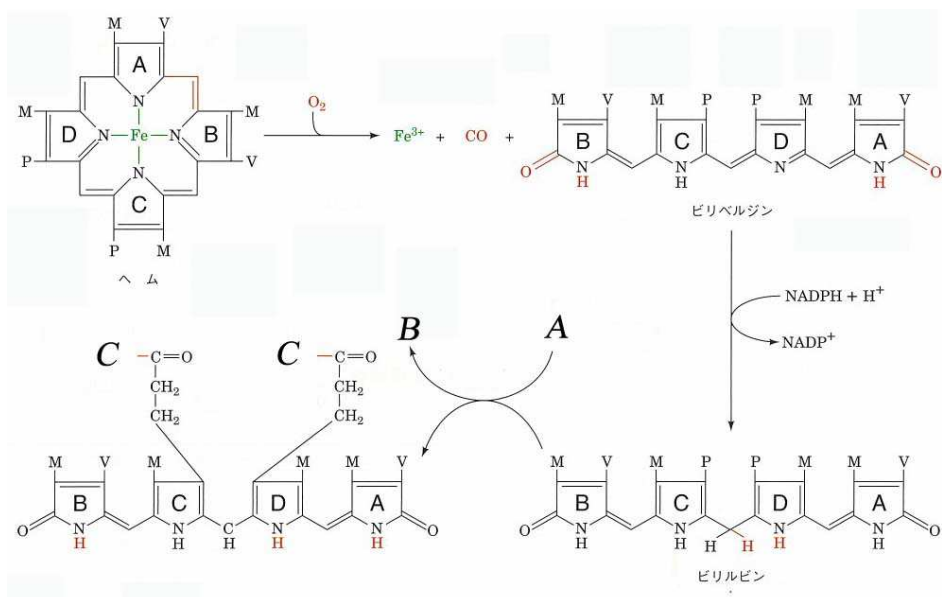
- ①ホメオボックス遺伝子
- ②エストロゲンレセプター
- ③転写共役因子
- ④基本転写因子
- ⑤ACF

問い 43 遺伝子発現制御に関する説明でもっとも不適切なのは

- 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エピ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 44： 下図はヘム代謝の概略を示した。 化合物 A の名称として正しいのは

- ①ATP グルコン酸
- ②スクシニル CoA
- ③UTP スクロース
- ④AMP ラクトース
- ⑤UDP グルコース
- ⑥AMP ガラクトース
- ⑦GDP グルコン酸
- ⑧UDP グルクロン酸
- ⑨ADP スクロース
- ⑩GTP グルコース



問い 45 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。黄疸発症の初期から抱合型の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 総胆管結石
- c 膵頭部癌
- d 溶血性貧血
- e Crigler Najjar 症候群

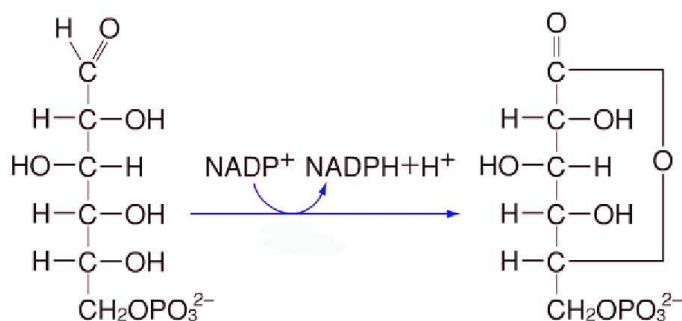
- ①a, b    ②a, c    ③a, d    ④a, e    ⑤b, c    ⑥b, d    ⑦b, e    ⑧c, d    ⑨c, e    ⑩d, e

問い 46 二重結合を3つもつ脂肪酸はどれか。

- ①アラキドン酸
- ②リノレン酸
- ③パルミチン酸
- ④リノール酸
- ⑤ステアリン酸
- ⑥オレイン酸
- ⑦イコサペンタエン酸
- ⑧プロピオン酸
- ⑨ブチル酸
- ⑩上記に正解なし

問い 47 下記の反応を触媒する酵素が欠損すると誘発されやすい病態はどれか。

- ① 筋肉痛
- ② けいれん
- ③ 低血糖
- ④ 溶血性貧血
- ⑤ 光線過敏症
- ⑥ 神経症状
- ⑦ 高血糖

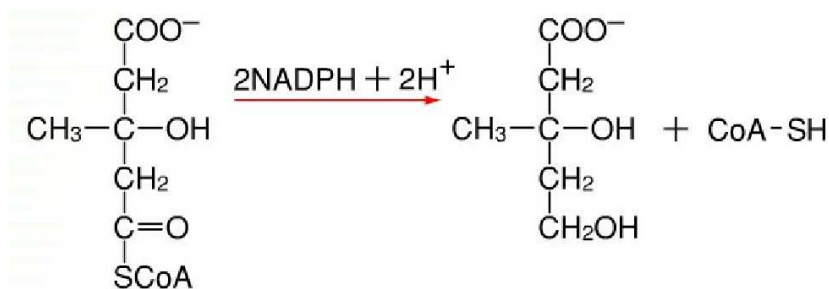


問い 48 β酸化について正しいものはどれか。

- ① コレステロールもβ酸化を受ける。
- ② 脂肪酸の活性化のために3分子のATPが必要である。
- ③ 二重結合をつくるためにNADHが必要である。
- ④ β酸化が一回転するとアセチルCoAが1分子できる。
- ⑤ 脂肪酸合成はβ酸化の逆反応である。

問い 49 下記の酵素反応の阻害薬はどの疾病の治療に用いられるか。

- ① 糖尿病
- ② 痛風
- ③ ポルフィリン症
- ④ 高脂血症
- ⑤ バセドウ氏病



問い 50 グルコースは心筋において重要なエネルギー供給源である。心筋においてグルコースはピルビン酸に代謝され、さらに好氣的に酸化を受ける。1モルのグルコースからピルビン酸に変換を受けるとき、獲得されるエネルギー量はATPに換算すると何モルか

- ①1    ②2    ③3    ④4    ⑤5    ⑥6    ⑦7    ⑧8    ⑨9    ⑩10

(文責；長崎大学医学部生化学教室 伊藤敬)