

① 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/04/16

学生番号 _____ 氏名 _____

*4/24 の授業開始まで教卓に提出

1. 糖類に関する次の文章について、括弧内に当てはまる語句を記入しなさい。

糖（炭水化物）は $(\text{CH}_2\text{O})_n$ で表され、この基本単位を（あ）という。（あ）は、化学構造中の官能基の違いから、アルデヒド基を持つ（い）と、ケト（ン）基を持つ（う）に分類される。（あ）の炭素数による分類では、炭素が3つのものは（え）、4つのものは（お）、5つのものは（か）、6つのものは（き）と呼ばれる。^(a)フルクトースは果物などに存在し、（う）および（き）の仲間で、略記号は（く）である。他の単糖でも（か）である^(b)リボース（略記号：け）のように生体内に多くあるものもあるが、一方自然界で含量の少ない糖も存在し、これらは（こ）と呼ばれる。また糖類は、この（あ）が何分子重合するかにより、糖類は以下のように分類される。（あ）が二分子結合したものは（さ）類、10～20個程度のものは少糖類、数百～数千個結合したものは、（し）類と呼ばれる。

あ		い		う	
え		お		か	
き		く		け	
こ		さ		し	

2. 下線部(a)および(b)の単糖について、D 体の化学構造を示しなさい。

*化学構造は Fischer の構造式で表すこと。

(a)	(b)

学生番号 _____ 氏名 _____

1. 次の文章のカッコ内にあてはまる語句を答えなさい。

単糖が環化する反応は、分子内のアルデヒド基もしくはケト基が、水酸基と反応して起こる。このとき、(1) とアルデヒドが反応してできたものをヘミアセタールといい、(1) とケトンが反応してできたものを (2) という。また、糖が環化した際に、C-1 位の水酸基が環面より上にある場合に (3) 型といい、反対に水酸基が環面より下にある場合は (4) 型という。(3) 型および (4) 型の関係を (5) という。

環化した糖は、アルドース型六炭糖が環化したものを (6) といい、ケトース型六炭糖および五炭糖が環化したものを (7) という。これらの名称は類似した化学構造をもつ物質に由来している。このような 2 種の環状型構造による化学構造表記法を、(8) の構造式という。このような環状糖のコンフォメーションは、舟型よりも (9) 型構造の方が安定であり、また官能基の配置は、立体障害の少ない (10) 型の方が安定である。

1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	
10					

2. ヘキソースの一種である D-グルコースを、(8) の構造式(2 種)で示しなさい。

このうち不斉炭素である炭素番号 (例、C1,C2...) を全て示しなさい。

(3) 型	(4) 型
不斉炭素の番号：	

③ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/05/07

コース _____

学生番号 _____

氏名 _____

*5/14 の授業開始まで教卓に提出。紙面の足りない時は、裏面使用可。

1. N-アセチル α -D-グルコサミンの化学構造を Howorth の構造式で示しなさい。

2. 単糖は、種々の条件で酸化還元を受けると、単糖の誘導体を生成する。ペントースの一種である D-リボースが、下記の条件で酸化・還元を受けた時に生成する誘導体（下線部）の化学構造を書きなさい。*化学構造は Fischer の構造式で表すこと。

(1) D-リボースを NaBH_4 で還元し、対応する糖アルコールが生成した。

(2) D-リボースを穏やかに酸化させ、対応するアルドン酸が生成した。

(3) D-リボースの第一級アルコール(C5-OH)のみを酸化させ、対応するウロン酸が生成した。

(4) D-リボースを強酸で酸化させ、対応する糖酸が生成した。

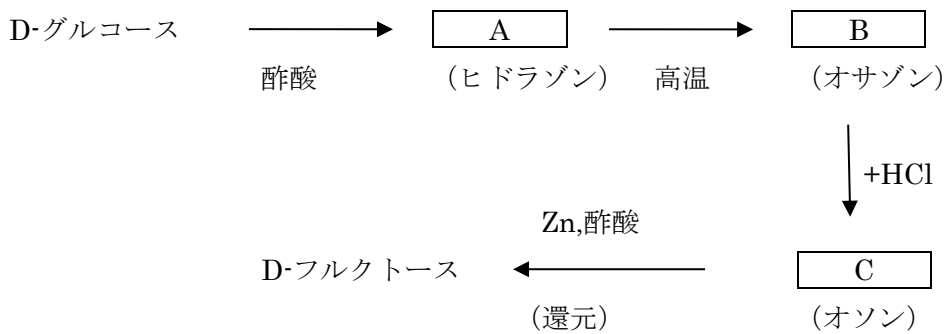
④ 生物化学2 (佐藤高) 課題 2019/05/14

コース

学生番号 _____ 氏名 _____

*5/21 の授業開始まで教卓に提出。紙面の足りない時は、裏面使用可。

1. D-グルコースを出発物質としてD-フルクトースを化学合成する経路について、下記のA～Cに該当する構造式を書きなさい。



A	B	C

2. 次の糖の定性・定量反応を簡潔に説明しなさい。

(A) ソモギーネルソン法

(B) モーリッシュ反応

⑤ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/05/21

コース _____

学生番号 _____ 氏名 _____

*5/28 の授業開始まで教卓に提出。紙面の足りない時は、裏面使用可。

1. 下記の二糖および多糖で見られる構成単糖とグリコシド結合様式を答えなさい。

(A) スクロース

(B) ラクトース

(C) セルロース

(D) ヒアルロン酸

2. 下記の語句を説明しなさい。

(A) ペプチドグリカン

(B) プロテオグリカン

(C) 糖タンパク質

⑥ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/05/28

学生番号 _____ 氏名 _____

*6/18 の授業開始まで教卓に提出。6/4, 6/11 は休講です。

1. 脂質に関する次の文章について、下記の問いに答えなさい。

脂質はその構成する物質により、(あ) 脂質、(い) 脂質、ステロイド類(誘導脂質)に分類される。(あ) 脂質は、(う) と脂肪酸からなっており、エネルギー貯蔵物質として生体内に蓄えられる。一方、(い) 脂質は (あ) 脂質にさらにリン酸や糖が結合したものであり、細胞膜の構成要素である。脂肪酸は分子内炭化水素の部分に二重結合を持つか否かで 2 種類に分類される。炭化水素の部分に二重結合を持たないものを (え) 脂肪酸、持つものを (お) 脂肪酸という。(え) 脂肪酸は動物の脂質に多く含まれ常温で固体のものが多く、例としては(a)パルミチン酸などがある。(お) 脂肪酸は植物の脂質に多く含まれ常温で液体のものが多く。例としては(b)オレイン酸などがある。

(1) 上記文章の括弧内(あ)～(お)に当てはまる語句を記入しなさい。

あ	い	う
え	お	

(2) 下線部(a),(b)の脂肪酸の化学構造を書きなさい。*注：構造式は分子式不可（不適切な例： $C_{18}H_{34}O_2$ や $C_{17}H_{33}COOH$ ）で、二重結合の位置とメチレン基($-CH_2-$)の数がわかるように記述してください。

(a)

(b)

(3) 飽和脂肪酸は一般に $C_nH_{2n+1}COOH$ であらわされる。 $n=17$ の脂肪酸は何か。

答え _____

(4) 脂肪酸はその二重結合の数により、 $CX:Y$ で表される。 X は炭素数を、 Y は二重結合の数を表している。リノール酸の場合にはどのように表されるか。

答え _____

⑦ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/06/18

学生番号 _____ 氏名 _____

*6/25 の授業開始まで教卓に提出。

1. 下記の倍数接頭辞の表の空欄(A)-(E)について、該当する語句を答えなさい。

数字	名称
1	モノ
2	ジ
3	(A)
(省略)	
12	ドデカ
14	(B)
16	(C)
18	(D)
20	(E)
22	ドコサ

2. 下記の脂肪酸の系統的命名法(IUPAC 命名法)による名称を答えなさい(幾何異性、二重結合の位置も表記すること)。

(A) パルミチン酸

(B) パルミトレイン酸

(C) オレイン酸

(D) リノール酸

3. メチル基末端を ω で表したとき、炭素が 18 個の ω -6 系不飽和脂肪酸に該当するものは何か、一つ答えなさい。

答え _____

⑧ 生物化学2 (佐藤高) 課題 2019/06/25

学生番号 _____ 氏名 _____

*7/2 の授業開始まで教卓に提出。

1. 単純脂質に関する次の文章について、下記の問いに答えなさい。

単純脂質は、(あ) と脂肪酸からなる物質で、(あ) としてグリセロールを用いたものを (い)、一方で (う) を用いたものをスフィンゴ脂質という。

(い) では、(a) 脂肪酸が 1 分子結合したモノグリセリド、脂肪酸が 2 分子結合した (え)、脂肪酸が 3 分子結合した (お) がある。これらは主に (か) で貯蔵され、(き) により血液を介して全身の細胞や組織に運ばれる。逆に余分な脂質は、(く) により、肝臓に運ばれる、これ以外にも、リン脂質やコレステロールもこれらにより生体内で輸送される。(く) よりも (き) が多くなると、動脈硬化などの要因になる。

一方スフィンゴ脂質では、(b) (う) に脂肪酸 1 分子が結合した (け) が代表的なものである。これはスフィンゴシンのアミノ基と脂肪酸のカルボキシ基が (こ) 結合でつながった分子である。(け) はスフィンゴリン脂質、スフィンゴ糖脂質などの前駆体として用いられる。

(1) 上記文章の括弧内に当てはまる語句を記入しなさい。

あ		い		う	
え		お		か	
き		く		け	
こ					

(2) 下線部(a),(b)について、脂肪酸としてパルミトレイン酸が結合した場合の各物質の構造式を書きなさい。

(a)	(b)

⑨ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/07/02

コース・系

学生番号

氏名

*7/9 の授業開始まで教卓に提出。

1. 複合脂質に関する次の文章について、下記の問いに答えなさい。

*(き)は数字を記入してください。

複合脂質は単純脂質にリン酸や糖が結合したものであり、リン酸が結合したものを (あ)、糖が結合したものを (い) という。

(あ) には、アルコールとして (う) とスフィンゴシンを持つものに分類される。アルコールとして (う) を持つ (あ) を (え) という。(え) の例としてホスファチジン酸があり、これに電荷を持つ物質と結合することで、(え) も多様な電荷を持つものが形成される。例えば、ホスファチジン酸にエタノールアミンが結合した (お) や、アミノ酸の (か) が結合したホスファチジルセリンなどがあり、前者は±両方の電荷を (き) 箇所ずつ、後者は正電荷を (き) 箇所と負電荷を 2 箇所持つ。

また (え) は細胞膜の主要な構成成分であり、ホスホリパーゼ A1, C, D は (え) の (く) 結合を加水分解して、脂肪酸を遊離させる。ハチやヘビの毒に含まれるホスホリパーゼ A2 は、(え) の C2 位の (く) 結合を加水分解し、生じた (け) が細胞膜を不安定化し溶解させる (細胞死)。

一方 (あ) のうち、アルコールとしてスフィンゴシンを持つものを (こ) といい、脳や神経細胞に多く見られる。(こ) の例として、スフィンゴシンに脂肪酸が 1 分子結合した (さ) に、さらにリン酸とホスホコリンまたはホスホエタノールアミンが結合したものを (し) という。(し) は神経軸索 (ミエリン鞘) に多く含まれている。

(解答欄)

あ		い		う		え	
お		か		き		く	
け		こ		さ		し	

⑩ 生物化学 2 (佐藤高) 課題 2019/07/09

コース・系

学生番号

氏名

*7/30 のテスト終了時まで教卓に提出。これまでの未提出課題も 7/30 までに提出してください。7/23 は休講です。

1. 複合脂質に関する次の文章について、下記の問いに答えなさい。

複合脂質は単純脂質にリン酸や糖が結合したものであり、特に糖が結合したものを（ あ ）という。（ あ ）には、アルコールとしてグリセロールと（ い ）を持つものに分類される。アルコールとしてグリセロールを持つ（ あ ）を（ う ）という。例としてホスファチジン酸に糖の誘導体の（ え ）が結合したホスファチジルイノシトールがある。ホスファチジルイノシトールは（ お ）に存在し、（ か ）酸を蓄積する。（ か ）酸は、痛みや熱、血圧調節、血液凝固、生殖に関係する C20 の一連の化合物である（ き ）の原材料となる。

一方、アルコールとして（ い ）を持つ（ あ ）を（ く ）という。（ く ）は、（ け ）に糖が結合した分子であり、糖が 1 分子結合したものを（ こ ）、数残基の糖とシアル酸が結合したものを（ さ ）という。（ こ ）に使われる糖としてはグルコースやガラクトースがあり、グルコースが結合した（ こ ）を（ し ）という。一方、ガラクトースが結合したものは（ す ）と呼ばれる。（ し ）は皮膚などその他の組織に多く、（ す ）は神経などの組織に多く見られる。

また、（ さ ）は脳や神経細胞の表面に存在し、露出した糖鎖が各種受容体と結合する。組織の成長や分化などに重要で、これらの細胞表面の膜の約（ せ ）%を占める。結合する糖鎖の違いにより約（ そ ）種ほどある。

(解答欄)

あ		い		う		え	
お		か		き		く	
け		こ		さ		し	
す		せ		そ			