

### 天然物化学(2年前期)期末試験

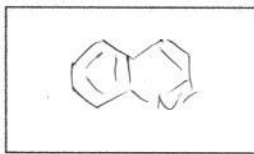
学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問1 アルカロイドに関する以下の文章を読んで問いに答えなさい。

古くから民間伝承的に用いられてきた(ニガイチゴ)の粗抽出物から単離された vincristine が白血病、悪性リンパ腫治療薬として利用されている。これに続き、podophyllotoxin 誘導体のエトポシドや camptothecin 誘導体のイリノテカンが抗悪性腫瘍剤として開発された。また、西洋イチイの樹皮より発見された(トウモロコシ)が乳がん、卵巣がんの治療に用いられている。最初に単離された植物アルカロイドは morphine であり、阿片からは morphine 以外にも、papaverine, codeine, noscapine などが単離されている。その後、(トロン)から emetine, コカ葉の(-)-cocaine, ロート根の atropine や(-)-hyoscyamine, (マオウ)の(-)-ephedrine, キナ皮の quinine, quinidine, 黄柏、黄連の berberine, インド蛇木の reserpine などが相次いで抽出・分離・構造決定された。また、アルカロイドには有毒成分も多く、ドクニンジンから(canine), タバコ葉の(-)-nicotine, (トミカ)の strychnine, トリカブトの(aconitine), ジャガイモの新芽に含まれるα-solanine の他、クラレーの(fubocura vine)やイモガイの毒の conotoxin は筋弛緩剤や鎮痛剤として利用され、まさに“毒と薬は表裏一体!”である。

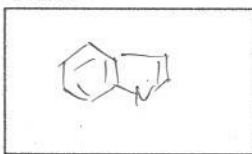
- 1) camptothecin と quinine に共通するアルカロイド骨格の構造と名称を書きなさい。
- 2) vincristine と reserpine に共通するアルカロイド骨格の構造と名称を書きなさい。
- 3) (-)-cocaine, atropine, (-)-hyoscyamine に共通するアルカロイド骨格の構造と名称を書きなさい。

1)の解答



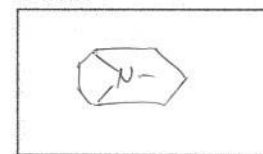
(名称: quinoline)

2)の解答



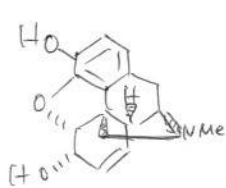
(名称: indole)

3)の解答

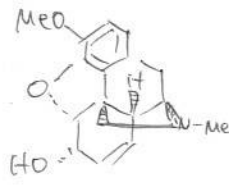


(名称: tropane)

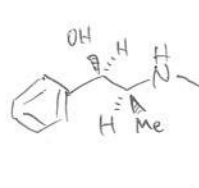
- 4) 文中の( )に化合物名あるいは基原名(植物もしくは生薬名)を記しなさい。
- 5) 下線で示す天然有機化合物の構造を書きなさい。



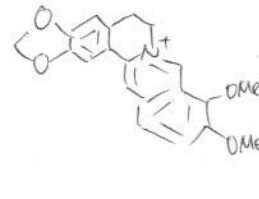
morphine



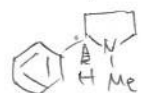
codeine



(-)-ephedrine



berberine

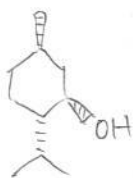


(-)-nicotine

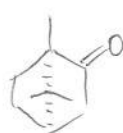
問2 テルペノイドに関する以下の文章を読んで問いに答えなさい。

テルペノイドはその炭素骨格が複数個の(イソプレネ)単位で構成される。2個の( )から構成されるテルペノイドは( )と呼ばれ、3個は( ), 4個は( ), 5個はセスタテルペノイド、6個は( )に分類される。( )の多くは精油成分として抽出され、(ローズ油)の geraniol セイヨウハッカの (-)-menthol, オレンジ油の(+)-limonene, (スダチ油)の(-)-carvone, (テレピン油)の pinene, 樟脳油の(+)-camphor, 竜脳油の(+)-borneol など特有の香りを持つ。( )の基本骨格の種類はテルペノイド中最も多く、単環性の bisabolane, germacrane, 2環性の guaiane, drimane など主として植物の精油成分として存在する。高等植物に広く分布する( )には labdane, abietane, gibberellane, cembrane など多様な骨格が知られている。( )は4環性、5環性の化合物が植物界に広く存在する。4環性では dammarane 骨格を有する 20S-protopanaxadiol, 5環性では oleanane 型の( )が遊離、エステル、あるいは配糖体として広く分布する。

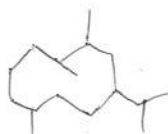
- 1) 文中の( )に化合物名あるいは骨格名を記しなさい。但し、( ), ( ), ( ), ( ), ( ), ( )には同じ語句が入る。
- 2) 下線で示す天然有機化合物あるいは基本骨格の構造を書きなさい。



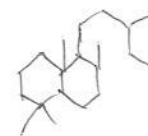
(-)-menthol



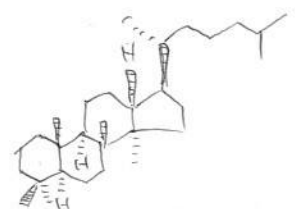
(+)-camphor



germacrane



labdane

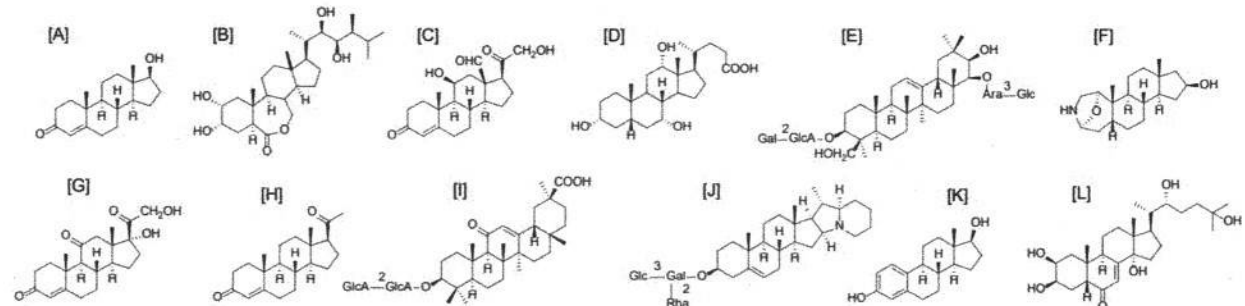


dammarane

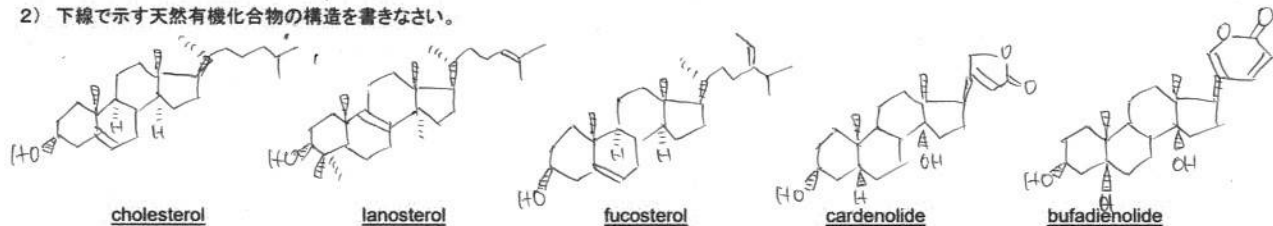
問3 ステロイド、サポニンに関する以下の文章を読んで問いに答えなさい。

**Cholesterol** は脊椎動物の細胞膜を構成し、**lanosterol** を経て生成される。**ergosterol** は(菌類)などの微生物の細胞膜を構成する。また、高等植物では $\beta$ -sitosterol、褐藻などの藻類には、**fucosterol** が豊富に含まれる。また、ステロール類には生体内で重要な生理活性を示すものが多く、**cholic acid** [D] などの(胆汁酸)、progesterone [H]、estradiol [K]、testosterone [A] などのステロイドホルモン、副腎皮質ホルモンである cortisone [G] は(糖質)コルチコイド、aldosterone [C] は(鉱質)コルチコイドと呼ばれる。また、昆虫では $\alpha$ -ecdysone [L] が植物では brassinolide [B] がステロイドホルモンとして知られ、samandarine [F] はヨーロッパサンショウウオの皮脂分泌腺から分泌される瘰癧毒である。また、ステロイドには配糖体として存在するものも多く、ジギタリスの強心配糖体である digitoxin や digoxin などの **cardenolide** はうっ血性心不全治療薬として利用され、ヒキガエルの有毒分泌物には **bufadienolide** 配糖体が含まれる。配糖体はステロイドだけでなくトリテルペノイドにも多くみられ、人参の (ginsenoside) や甘草の glycyrrhizin [I]、大豆の soyasaponin [E] の他、ジャガイモの新芽には有毒成分である  $\alpha$ -solanine [J] や chaconine が含まれている。

1) 文中の [ ] に該当する化合物の構造式を下記より選びその記号 [A] ~ [L] を記入し、( ) には適当な語または化合物名を記しなさい。

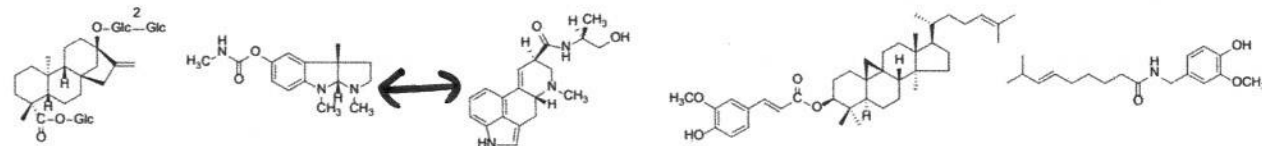
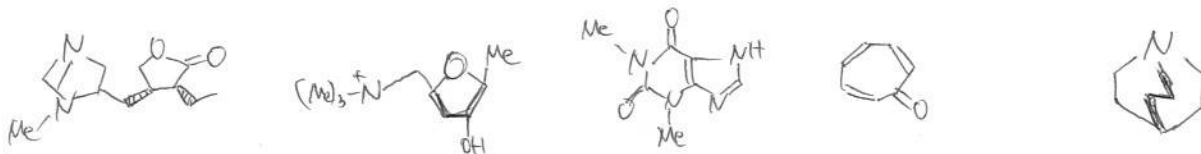


2) 下線で示す天然有機化合物の構造を書きなさい。



問4 以下に示す天然物あるいは炭素骨格の構造式 1)~5)、および 6)~15) の化合物名 およびその由来(植物、生薬、動物名など)を書きなさい。

- 1) pilocarpine      2) L-muscarine      3) theophylline      4) tropone      5) quinuclidine



- 6) stevioside      7) ergometrine      8) physostigmine      9)  $\delta$ -oryzanol      10) capsaicine  
 ( ステビオ )      ( 麦角菌 )      ( カラビリエ )      ( 米ぬか )      ( トウガラシ )

