

分野別攻略Ⅲ（細胞・代謝・生態）

～授業プリント～

北海道 manavee 生物科編

2013 年作成

©北海道 manavee 生物科



演習問題 1 細胞組織（2007 大阪市立大）

問1 A 名称：__

働き：_____し， _____， _____， _____に
関与する。

B 名称：_____

働き：_____によりグルコースなどの_____する。

C 名称：_____

働き：_____により_____を産生する。

(ア)_____ (イ)_____ (ウ)_____

B 断面図

問2 _____， _____を持ち， _____をもち， _____
_____を行う。

問3 _____・_____・_____・_____

問4 ① すりつぶしや遠心時の摩擦熱による_____
_____（に低温で行う）。

② pH が変化して細胞内タンパク質が変性しないようにリン酸緩衝液を加える。

③ 細胞小器官が破裂しないように細胞小器官と等張またはやや高張な液中で行う。

問5 __

元来

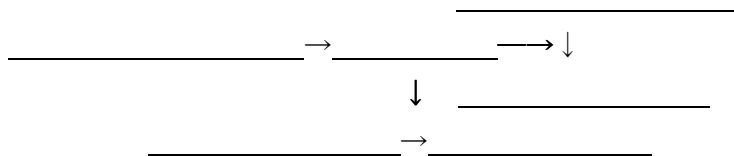
今回

問6 沈殿 P4 の膜小胞を適当な溶液中でよくかき混ぜて均一にけんだくし，このけんだく液に色素 X を加えるが，_____。その結果，膜小胞内に色素 X が蓄積_____こと明らかにすればよい。

演習問題② 細胞組織（2009 名古屋大）

問1 [ア]_____ [イ]_____（_____） [ウ]_____

問2 文3からわかること。

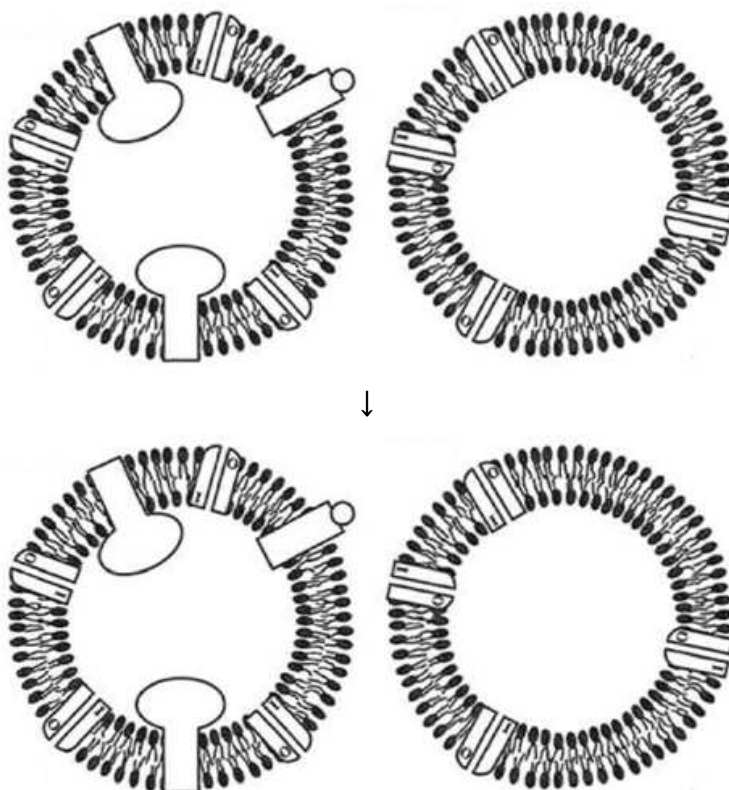


文4で示したいこと「_____ = _____」

人工膜小胞：組成は脂質と_____だけ→高張液に浸すと体積____ = 水が____
 ⇒ _____ = _____

(答) タンパク質 P が_____ でなければ，人工膜小胞は水チャネルを____，水の透過は_____から。

問3

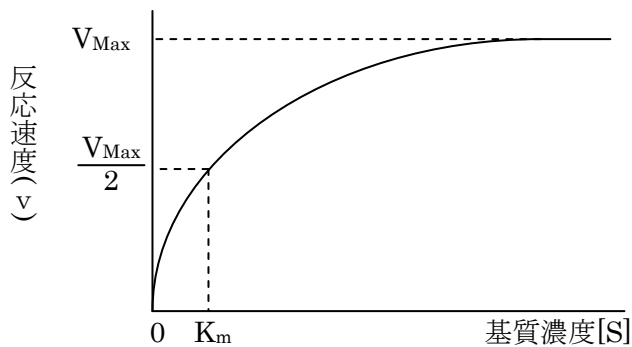


(答) 水チャネルによる水の移動には_____, _____
 で水を透過させることができる。

演習問題 3 酵素 (2005 東京理科大)

問 1 問 2 問 3

◎ミカエリス・メンテン◎

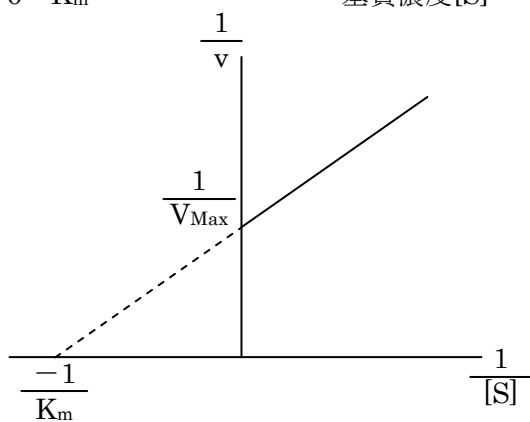


$$v = \frac{V_{Max}[S]}{K_m + [S]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{v} = \frac{K_m + [S]}{V_{Max}[S]}$$

$$= \frac{K_m}{V_{Max}} \times \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{Max}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{V_{Max}} \quad ([S] \rightarrow \infty)$$

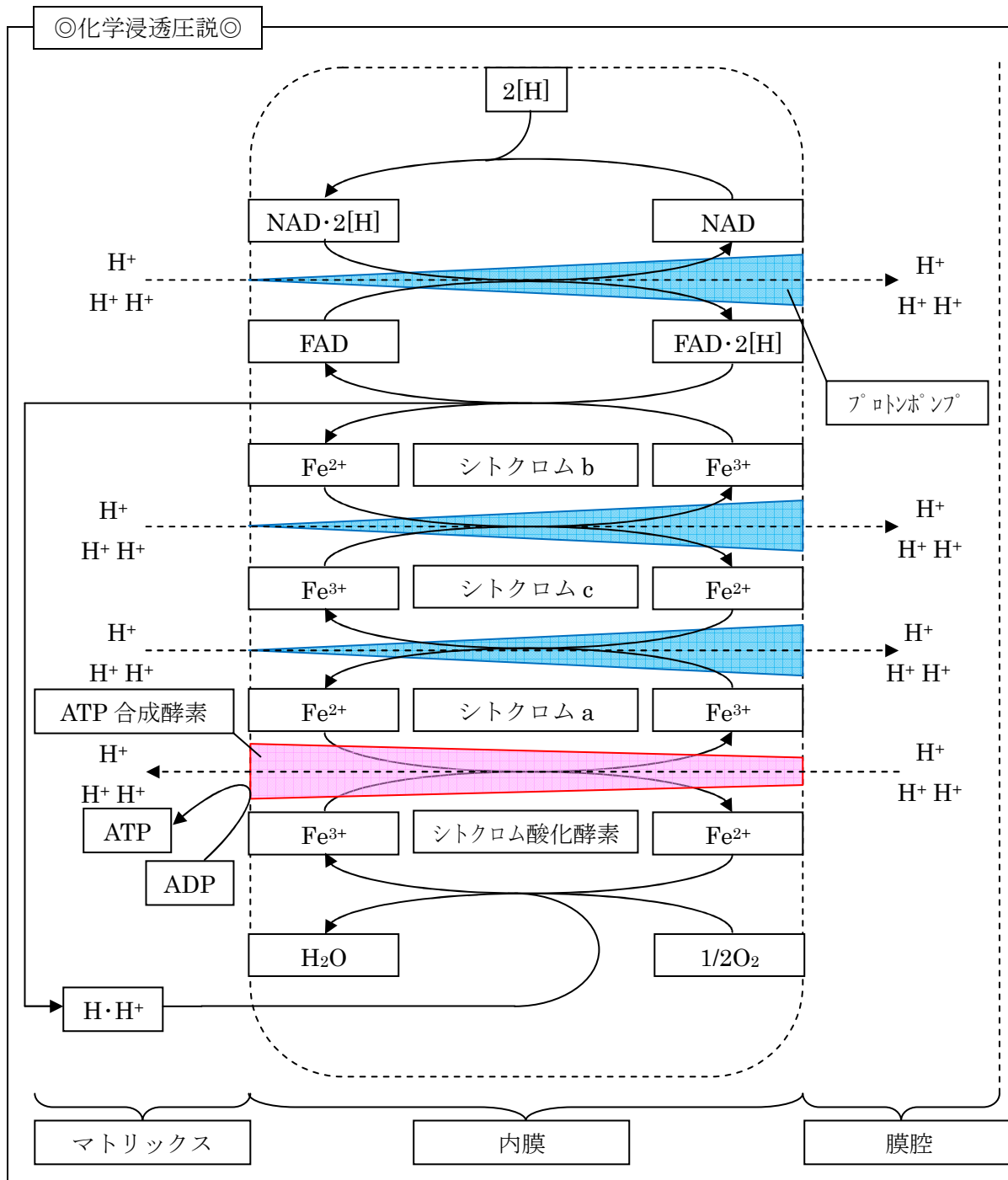


演習問題 4 異化 (2006 千葉大)

問 1 問 2

問 3 水素イオンが _____ したことで、マトリックスとの _____ が _____ から。

問 4 溶液 A が _____ になり、ミトコンドリアが _____ し、 _____ されたから。



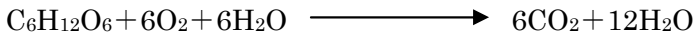
演習問題 5 異化 (2002 大阪市立大)

問1 脂肪は他の呼吸基質よりも 1g が酸化された場合に得られるエネルギーが ____ ので, ____
____ で ____ を蓄えられるから。

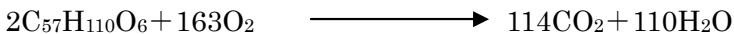
問2

◎呼吸基質と呼吸商◎

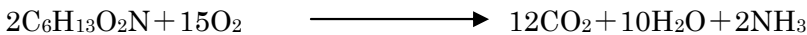
ア)炭水化物…RQ=1



イ)脂肪…RQ≒0.7



ウ)タンパク質…RQ≒0.8



(答) 脂肪分子は分子中に占める酸素の割合が炭水化物のそれより ____, 酸化分解するのに
非常に ____ の酸素分子を必要とするから。

問3 呼吸商=放出された CO₂ の体積÷吸収された O₂ の体積

⇔ ____ × ____ = ____

酸化された炭水化物を x(g), 酸化された脂肪を y(g) とすると,

× + + =

× × + × + × =

これを x, y について解くと, x= ____, y= __

∴炭水化物: ____ (g), 脂肪: ____ (g)

問4 酸化によってエネルギーを得る ⇒ 体内でのタンパク質の酸化は ____

(答) 体外ではタンパク質分子が ____ されてエネルギーとなるが, 体内では ____
____ になるから。

問5 ____ ÷ ____ = ____ ← ____ ← ____

(答) ____ され, 好気呼吸で生成する ____
____ されるため, 呼吸基質が異なっても, 酸素消費量から呼吸基質の酸化によって
得られるエネルギーや代謝量が分かるから。

演習問題⑥ 同化（2008 金沢大）

問1 普通の植物は___に気孔を開けて二酸化炭素を吸収するが、植物 X は___に気孔を開けて二酸化炭素を吸収する。

問2 記号：__

理由： ___に葉緑体の_____で_____によって_____が発生するが、___は気孔が閉じられていて、気孔が開くのは___だから。

問3 _____

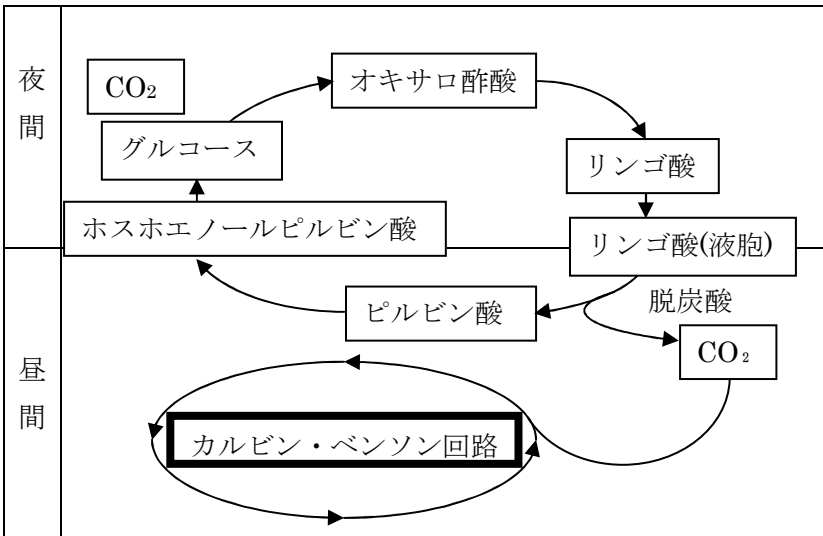
問4

$$(mg) : (mg) = (g) : (g) \Leftrightarrow x \div$$

∴__

問5 記号：__

理由： 特に極端に___する___に気孔を_____ことで、昼間の___を防ぎ、極端に乾燥するのを防いでいると考えられるから。

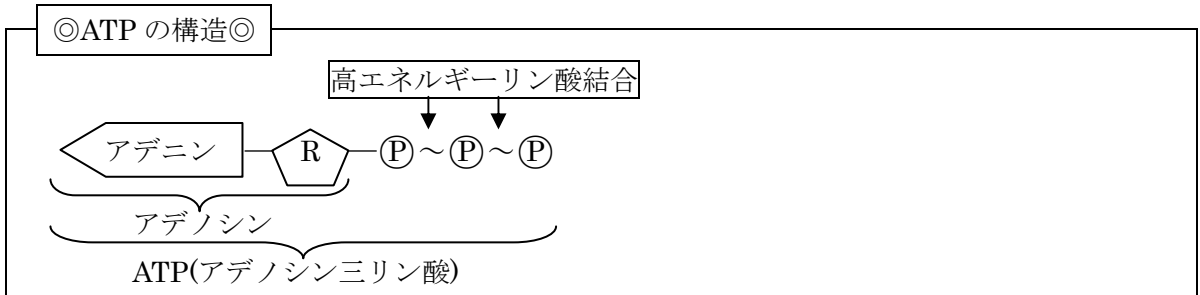


演習問題 7 同化 (2004 大阪市立大)

問 1 _____

問 2 マメ科植物は _____ によって生産した _____ を根粒菌に与え、根粒菌は _____ によって生産した _____ をマメ科植物に与える _____ の関係にある。

問 3

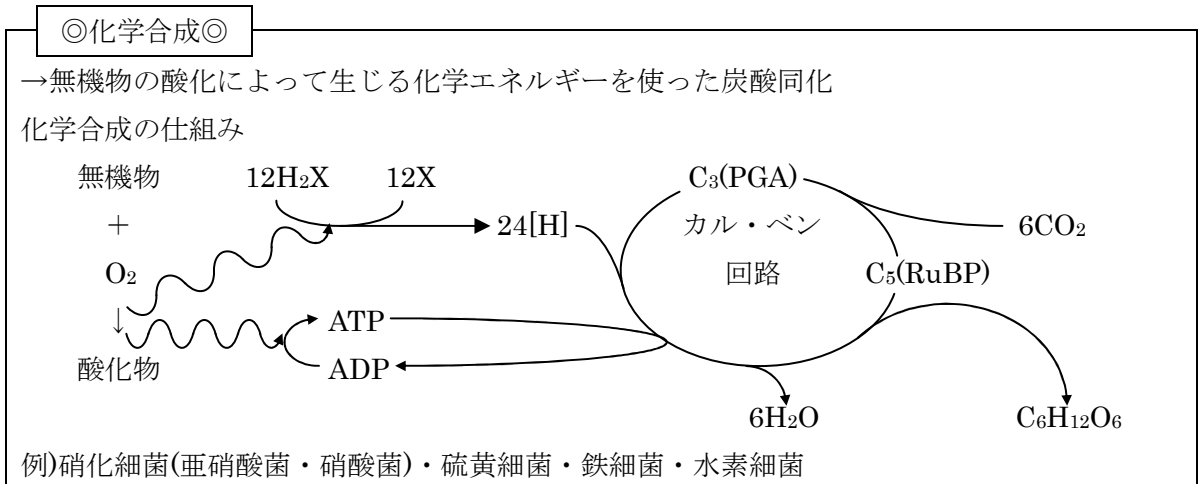


構造: _____ に _____ が結合した _____ に _____ が _____ 結合したもの。

変化: _____ の _____ が加水分解されて、アデノシンにリン酸が 2 分子結合した _____ と _____ が生成する。

問 4 光合成が行われている _____ では、 _____ による _____ で生じた _____ によってニトログナーゼ活性が _____ し、窒素同化が _____ されるが、 _____ になって光エネルギーによる酸素発生が _____ と、ニトログナーゼ活性が _____ し、窒素同化が _____ される。

問 5



(答) 亜硝酸菌や硝酸菌は _____ で、亜硝酸菌はアンモニウムイオンを亜硝酸イオンに _____ する時に、硝酸菌は亜硝酸イオンを硝酸イオンに _____ する時に、生じる _____ を用いて _____ を行うため。

演習問題 8 個体群 (2007 東京理科大)

問1 増殖率が正⇒__, 増殖率が負⇒__

a, b, r, p は正の定数, X_n, Y_n は変数

被食者(X_n)が増加⇔ > ⇔ < ⇔領域__

捕食者(Y_n)が増加⇔ > ⇔ > ⇔領域__

(ア)__ (イ)__ (ウ)__ (エ)__

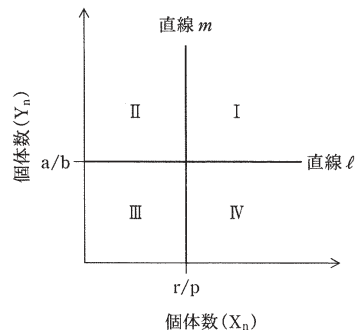


図4

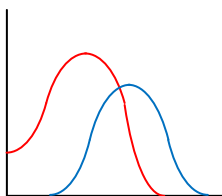
問2 領域__→領域__→領域__→領域__

問3 __

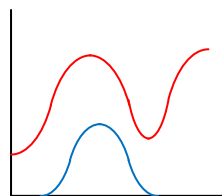
◎被食捕食関係◎

食う食われるの関係。食う方を捕食者、食われる方を被食者という。

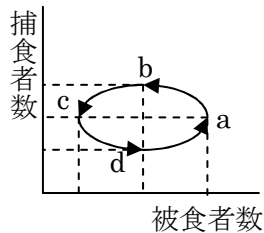
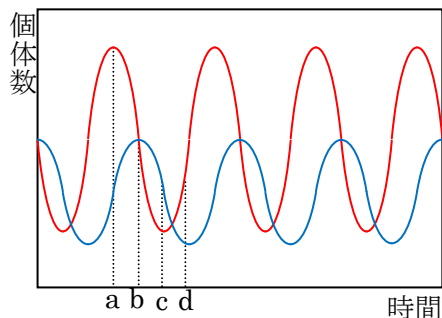
例)ゾウリムシ(被食者)とミズケムシ(捕食者)



<ゾウリムシ隠れ家なし>



<ゾウリムシ隠れ家あり>



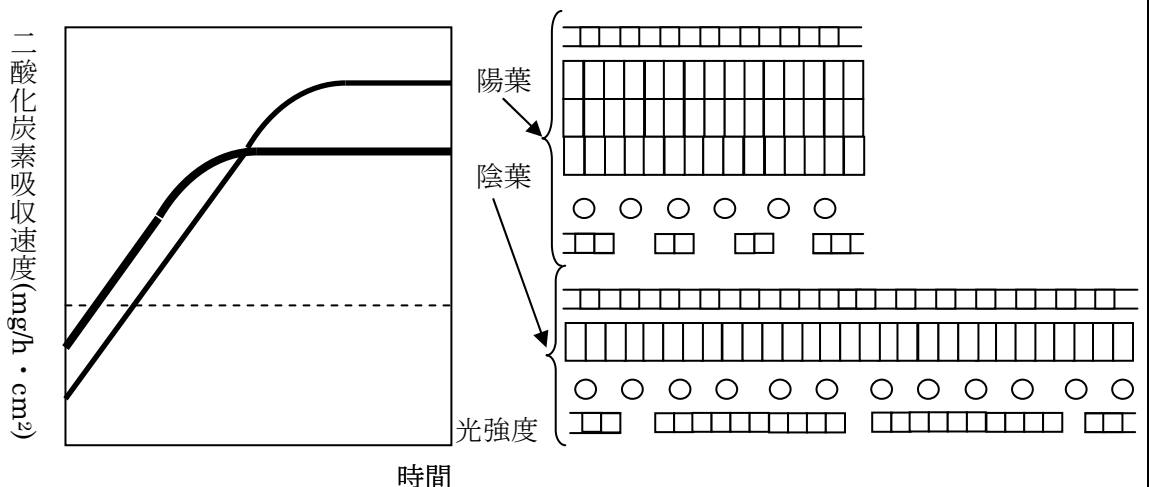
演習問題 9 群集 (2009 大阪府立大)

問1 (ア)____ (イ)____ (ウ)____ (エ)____ (オ)____
 (カ)____ (キ)____ (ク) (°C/100m)× (m)= °C (ケ)____

問2

◎陰葉と陽葉◎

- ①日当たりのよい場所で生育する植物を陽生植物, 日陰でも生育できる植物を陰生植物という
- ②同じ植物でも日当たりのよい場所に生じる葉を陽葉, 日陰に生じる葉を陰葉という
- ③陽葉は陰葉に比べて柵状組織よく発達しているため, 強光下では単位面積当たりの光合成量は大きい, 細胞数がおおいため, そのぶん呼吸速度も大きくなり, 光補償点が高い



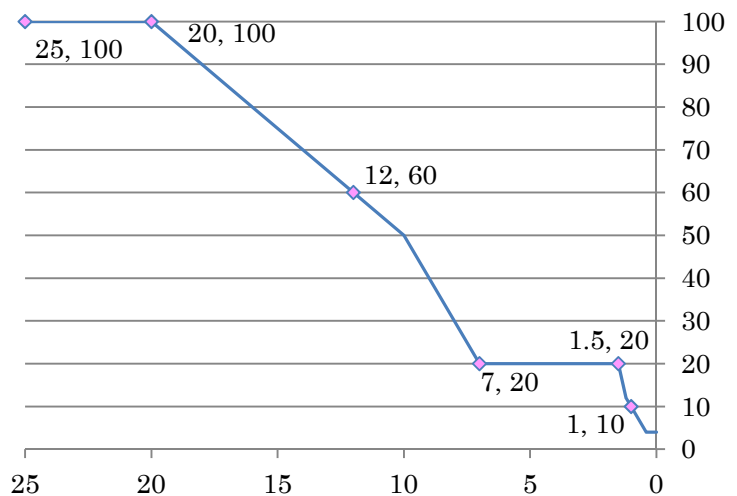
(1) 植物(a) : ____ 植物(b) : ____

理由: 林床に生息する植物 b は ____ および ____ が ____ という ____ の特徴を持つから。

(2) × (/) =

× (/) =

(a) _ (b) _



問3 _____

演習問題 10 生態系（2009 千葉大）

問 1

A	B	C	D	E	多様度指数
200	200	200	200	200	0.80
200	200	200	200	0	0.75
200	200	200	0	0	0.67
200	200	0	0	0	0.50
200	0	0	0	0	0.00

- (1) _____ (2) _____
 (3) 構成種数の減少に伴って、絶滅による多様度指数の低下の割合は_____。

問 2 $-(\quad + \quad + \quad + \quad + \quad) = \quad \dots$ (答)

問 3 生息地の開発によって生息場所を追われて_____することで構成種数が_____したり、外来種の持ち込みによって構成種数が増えるが_____したりすると、多様度指数が_____し、生物多様性が_____するから。

問 4 有機水銀や DDT は化学的に安定で、生体内で_____ため、_____される。_____されるため、高次消費者では高濃度で検出される。

問 5 フロンが_____し、_____ので、地表面に達する_____し、_____なって、_____。

[補題] <計算>

地球全体の有機物生産は $1.7 \times 10^{14}(\text{kg})$ で、地球全体の表面積の 30% を占める陸地が 2/3 を、70% を占める海洋が 1/3 を生産している。次の表を見て問 1, 2 に答えよ。ただし、

$$\text{平均寿命} = \frac{\text{現存量}}{\text{純生産量}}, \quad \text{生体量}(\text{kg/year}) = \frac{\text{純生産量}}{\text{現存量}}$$

で与えられることは実験的にわかっているものとする。

生態系	面積 ($\times 10^6 \text{km}^2$)	現存量		純生産量	
		平均値	世界全体	平均値	世界全体
森林	57	29.8	1700	1.4	79.9
草原	24	3.1	74	0.79	18.9
荒原	50	0.4	18.5	0.06	2.8
農耕地	14	1	14	0.65	9.1
沼沢・湿地	2	15	30	2	4
湖沼・河川	2	0.03	0.05	0.25	0.5
陸地合計	149	12.3	1836.6	0.77	115.2
浅海域	29	0.1	2.9	0.47	13.5
外洋域	332	0.003	1	0.13	41.5
海洋合計	361	0.01	3.9	0.15	55
地球合計	510	3.6	1840.5	0.33	170.2

- 問 1 陸地と海洋それぞれの植物の平均寿命を求め、それぞれの植物の特徴を簡潔に述べよ。
 問 2 上表の各域(合計は除く)における生体量を求め、単位生体量当たりの純生産量について簡潔に述べよ。

[解答]

問 1 陸地： $12.3/0.77=15.97 \approx 16$ 年，海洋： $0.01/0.15=0.666 \approx 0.67$ 年

(記述)陸地の植物は寿命の長い樹木の割合が高く、海洋の植物は寿命の短い植物プランクトンの割合が高い。

問 2 森林： $1.40/29.8=0.000481 \approx 4.8 \times 10^{-3}$ 草原： $0.79/3.1=0.254 \approx 2.5 \times 10^{-1}$
 荒原： $0.06/0.4=0.15 \approx 1.5 \times 10^{-1}$ 農耕地： $0.65/1.0=0.65 \approx 6.5 \times 10^{-1}$
 沼沢・湿地： $2.00/15.0=0.133 \approx 1.3 \times 10^{-1}$ 湖沼・河川： $0.25/0.03=8.33 \approx 8.3$
 浅海域 ： $0.47/0.1=47=4.7 \times 10$ 外洋域： $0.13/0.003=43.3 \approx 4.3 \times 10$

(記述)体全体で光合成する植物プランクトンの割合が高いと生体量 1kg あたりの年間純生産量は大きくなり、根、茎、幹などの非同化器官の多い樹木の割合が高いとその値は小さくなる。