

平成19年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生命工学]

1. 近年、石油価格の高騰や、エネルギー資源の枯渇問題、環境問題を理由にバイオエネルギーが注目されている。バイオエネルギーに関連する以下の問いに答えよ。

(1) 以下の()から()にはそれぞれ別々の語が入る。それぞれに適当な語を入れよ。ただし同じ番号にはすべて同じ語が入るので注意すること。

【30点】

バイオエネルギーのうち生産量の高いものとして、バイオエタノールとバイオディーゼルがある。ブラジルやアメリカなどで生産量の多いバイオエタノールは、()の茎に含まれる糖質やトウモロコシの()などを材料にアルコール発酵して生産したものである。アルコール発酵は、出芽酵母などが行う、糖質や()などを分解する反応で、最終産物としてエタノールと()が生成する。この反応を利用して生産されたバイオエタノールをエネルギーとして利用する場合は、大気中へ排出される()を地球温暖化の要因としてカウントする必要がないと考えられている。これはバイオエタノールの原料となる植物が、元来、()反応により()を吸収して糖質や()を合成していることによる。このことを()と呼び、バイオエネルギーを利用する上での大きなメリットと考えられている。

バイオエタノールの材料としてよく用いられる()やトウモロコシはいずれも()植物と呼ばれ、高温での()の効率がよく、生産性の高い植物であることが知られている。それに対してホウレンソウやイネなどの()植物は、高温や乾燥条件などで、()を固定する酵素である Ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (Rubisco)が()よりも()分子と結合し、()を排出する。これは光呼吸と呼ばれ、この反応が、()植物において高温や乾燥条件における()の効率を下げ、()植物は、()植物と異なり、まず葉肉細胞で phosphoenolpyruvate carboxylase が()の固定を行い、固定した()を維管束鞘細胞に濃縮して、そこで Rubisco が炭酸固定に利用するので、高温でも光呼吸が起りにくい。そのため、高温での炭酸固定の効率がよく、バイオマスとしての利用に適している。また、これらの材料以外に、木材に含まれる()を分解して糖を生成し、これを用いてバイオエタノールを生産する試みもある。()はグルコースが()結合により重合したもので、ヒトなどの動物細胞はこの()結合を切断する酵素を持たず、()を消化することができない。バイオマスとして()を利用するためにはこの()結合の効率よい分解が必要になる。前述のトウモロコシに含まれる()は、アミロースとアミロペクチンからなる。アミロペクチンは、グルコースが()結合により直鎖状に重合し、さらにそれが α -1,6 結合により連結したものである。

欧州などで利用が進むバイオディーゼルは、ナタネ油や大豆油の主成分である()が原料である。()はそれ自身では粘度が高いため、メタノールと反応させ、()のメチルエステルなどに変換させるなどの粘度を下げる工夫が必要である。この反応では、副産物として()が生成する。ナタネ油や大豆油に含まれる()は、リノール酸など、炭素鎖中に二重結合を持つ()を多く含むため、酸化しやすいという難点がある。

(2) グルコースを基質とした際のアルコール発酵の反応式を示せ。

【5点】

2. 以下の解析手法に関してそれぞれ3、4行で簡潔に説明せよ。

【15点】

(1) アグロバクテリウムによる遺伝子組換え法

(2) GFP を用いた細胞内局在解析

(3) DNA チップ(DNA アレイ)法