**응용미생물학**

**1. (20점) 미생물의 세포막을 통하여 기질을 획득하는 방법중에 (i) 촉진확산 (Facilitated diffusion)과 (ii) 능동수송 (active transport)을 에너지 이용 및 기질 농도 관점에서 차이점을 기술하시오**

**2. (20점) 아래 탄수화물을 구성하는 단당류에 대해 모두 기술하시오.**

(i) Maltose : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ii) Sucrose : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(iii) Lactose : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(iv) Amylopectin : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3. (20점) 미생물이 포도당을 이용하여 ATP를 생성하는 과정에서 나타나는 Pasteur effect와 Crabtree effect에 대해 설명하시오.**

**4. (40점) 미생물이 포도당을 기질로 이용하여 성장하였을 때 생물전환반응이 아래 식과 같으며, 공급된 포도당의 50%만이 미생물(biomass) 성장에 이용되었다고 한다.**

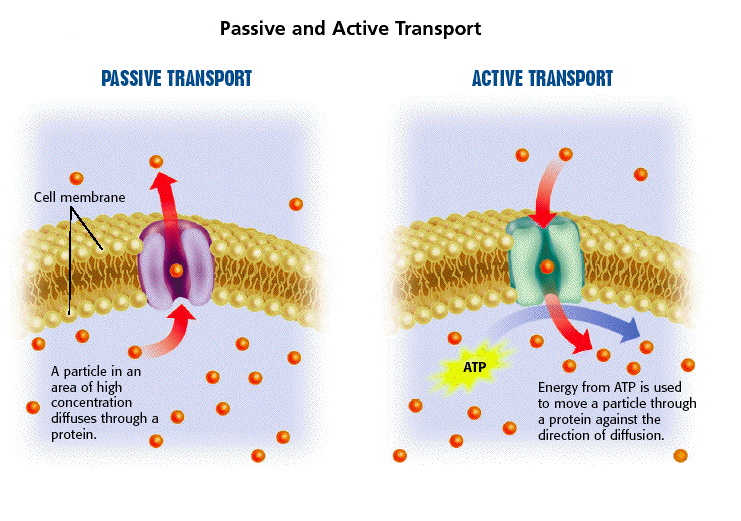
+a+b+d+e

1. **위 생물 반응식의 계수 a,b,c,d,e를 구하여라**
2. **포도당에 대한 생산 수율 (YX/S)를 구하여라.**
3. **호흡률 (Respiratory quotient, RQ)를 구하여라.**

**[정답]**

**1.**

촉진확산 능동수송



촉진 확산 : 에너지를 필요로하지 않는 과정이며, 기질을 고농도에서 저농도로 수송한다.

능동 수송 : 에너지 (ATP)를 필요로 하는 과정이며 기질을 저농도에서 고농도로 수송한다.

**2.**

(i) Maltose : \_\_\_\_glucose\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ii) Sucrose : \_\_\_\_glucose, fructose\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(iii) Lactose : \_\_\_\_Glucose, galactose\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(iv) Amylopectin : \_Glucose\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3.**

(1)**Pasteur effect :** 호기적 조건에서 TCA및 전자전달체인을 통해 많은 양의 ATP가 합성되면서 ADP+Pi의 고갈을 야기시키고, 이로 인해 Glycolysis에 관여하는 주요 효소중의 하나인 Phosphofructokinase의 활성이 저해됨. 또한 높은 산소조건에서 Glycolysis 및 TCA 에 관여하는 효소들중에 –SH를 갖고 있는 효소들의 활성이 저해됨. 이로 인해 호기적 조건에서 glycolysis의 속도는 혐기적 조건에서의 glycolysis에 비해 느려짐.

(2)**Crabtree effect** : 산소가 충분한 호기적 조건에서 과량의 포도당이 공급되는 경우에 TCA 및 전자전달을 통한 산화적 인산화과정(Oxidative phosphorylation)에 의한 ATP 생성은 감소하고, 혐기적 조건에서와 같이 pyruvate에서 ethanol로 전환되는 알코올발효가 진행됨으로써 호기적 조건임에도 불구하고 산화적 인산화과정대신 기질수준 인산화과정 (Substrte-level phosphorylation)을 통해 ATP를 생성하게 됨.

**4.**

**(1) 원소 수지**

C : 6 = 4C + e - (1)

H : 12 + 3b = 8c +2d - (2)

O : 6 + 2a = 1.5c + d + 2e - (3)

N : b = c - (4)

공급된 기질의 50%만이 biomass에 이용되었으므로,

12x6x0.5 = 12x4xc → c= 3/4 이므로,

식 (1)에서 e= 3,

식 (4)에서 b=3/4 = 0.75 이고,

식 (2)에서 d = 33/8 = 4.125,

식 (3)에서 a = 42/16= 2.624

**답 : a = 2.624 b=c=0.75, d=4.125, e=3**

**(2) YX/S =**

**(3) 호흡률 (RQ) =**