
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

BMT 302/3 – Environmental Microbiology
[Mikrobiologi Persekitaran]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains FIVE printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer **FIVE** (5) out of **SIX** (6) questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 20 marks.

[Arahan: Jawab **LIMA** (5) daripada **ENAM** (6) soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.]

1. Describe the molecular adaptations of microorganisms for living in some extreme habitats such as low temperature (psychrophilic), high temperature (thermophilic) environment and in high salt concentrations.

(20 marks)

2. [a] What are the major advantages of radioisotopic methods in the study of microbial ecology?

(5 marks)

- [b] ^{14}C -Labeled cellulose is added to a test tube containing a small amount of sewage sludge and sealed under anoxic conditions. A few hours later $^{14}\text{CH}_4$ appears in the test tube. Discuss what has happened to yield such a result.

(15 marks)

3. What is the principle of the Winogradsky column and what types of organisms does it serve to enrich? How might a Winogradsky column be used to study the breakdown of a xenobiotic compound?

(20 marks)

4. [a] Write out the chemical reaction catalyzed by nitrogenase enzyme. What chemical and physical factors affect the function of nitrogenase?

(10 marks)

- [b] How does the *Streptomyces thermoautotrophicus* nitrogenase system differ from that of *Azotobacter*? Explain your answer.

(10 marks)

1. Huraikan adaptasi molekul mikroorganisma untuk terus hidup di dalam habitat lampau seperti dalam persekitaran suhu rendah (psikrofil), suhu tinggi (termofili) dan dalam kepekatan garam yang tinggi.

(20 markah)

2. [a] Apakah kebaikan kaedah radioisotop untuk kajian ekologi mikrob?

(5 markah)

- [b] ^{14}C -Selulosa berlabel dimasukkan ke dalam tabung uji mengandungi enapan kumbahan dan ditutup rapat dalam keadaan anoksik. Beberapa jam kemudian di dapati $^{14}\text{CH}_4$ telah terkumpul di dalam tabung uji. Bincangkan apakah yang telah berlaku sehingga menghasilkan keputusan tersebut.

(15 markah)

3. Apakah prinsip turus Winogradsky dan apakah jenis organisma yang dapat diperkayakan? Bagaimanakah turus Winogradsky boleh digunakan untuk mengkaji penguraian sebatian xenobiotik?

(20 markah)

4. [a] Tuliskan tindakbalas kimia yang dimangkin oleh enzim nitrogenase. Apakah faktor-faktor kimia dan fizikal yang mempengaruhi fungsi enzim nitrogenase?

(10 markah)

- [b] Bagaimanakah sistem nitrogenase *Streptomyces thermoautotrophicus* berbeza daripada *Azotobacter*? Jelaskan jawapan anda.

(10 markah)

5. Apakah potensi kebaikan dan potensi risiko yang terlibat dengan pembebasan organisma termodifikasi genetik (GMOs) ke dalam tanah?

(20 markah)

6. Lukiskan kitaran sulfur yang lengkap berserta mikroorganisma tertentu yang terlibat. Sekiranya kemolitotrof sulfur tidak terlibat, adakah masalah di dalam kitaran mikrobiologi sebatian sulfur? Jelaskan jawapan anda.

(20 markah)