

INDEX NO.: \_\_\_\_\_

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination  
2015/2016 Academic Session

May/June 2016

**JIB 221 – Microbiology**  
*[Mikrobiologi]*

Duration : 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

Please ensure that this examination paper contains **FOUR TEEN** printed pages before you proceed.

Answer **ALL** questions from **Section A** in the **OMR** sheet provided.

Answer **ONE** questions from **Section B** and **THREE** questions from **Section C** in the answer booklet provided.

Mark for each sub question in **Section B** and **Section C** is given at the end of that sub question.

You may answer **either** in Bahasa Malaysia or English.

In the event of any discrepancies in the exam questions, the English version shall be used.

The whole question booklet must be returned to the invigilators.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT BELAS** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

*Jawab **SEMUA** soalan **Seksyen A** dalam borang **OMR** yang diberikan.*

*Jawab **SATU** soalan daripada **Seksyen B** dan **TIGA** soalan daripada **Seksyen C** dalam buku jawapan yang disediakan.*

*Markah untuk setiap subsoalan dalam **Seksyen B** dan **Seksyen C** diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.*

*Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

*Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.*

*Keseluruhan kertas soalan ini mesti diserahkan kepada pengawas peperiksaan.*

...2/-

**SECTION A - [20 MARKS]**Answer **ALL** questions.**SEKSYEN A**Jawab **SEMUA** soalan.

1. The six I's of studying microorganism include all of the following **EXCEPT**

- A. identification
- B. incubation
- C. infection
- D. inoculation
- E. isolation

*Enam "I" untuk mengkaji mikroorganisma termasuk semua **KECUALI***

- A. *pengenalan*
- B. *inkubasi*
- C. *jangkitan*
- D. *inokulasi*
- E. *pengasingan*

2. The outcome of the Gram stain is based on differences in the cell's

- A. flagella
- B. cell wall
- C. capsule
- D. cell membrane
- E. ribosomes

*Hasil daripada pewarnaan Gram adalah berdasarkan perbezaan pada sel*

- A. *flagela*
- B. *dinding sel*
- C. *kapsul*
- D. *membran sel*
- E. *ribosom*

3. The term that refers to the presence of flagella all over the cell surface is

- A. peritrichous
- B. monotrichous
- C. lohotrichous
- D. atrichous
- E. amphitrichous

*Istilah yang merujuk kepada kehadiran flagela pada keseluruhan permukaan sel adalah*

- A. *peritrikus*
- B. *monotrikus*
- C. *lohotrikus*
- D. *atrikus*
- E. *amfitrikus*

4. Viruses have all the following **EXCEPT**

- A. definite shape
- B. genes
- C. ability to infect host cells
- D. metabolism
- E. ultramicroscopic size

*Virus mempunyai semua yang berikut **KECUALI***

- A. *bentuk yang tertentu*
- B. *gen*
- C. *keupayaan untuk menjangkiti sel perumah*
- D. *metabolisme*
- E. *saiz ultramikroskopik*

5. Classification of viruses into families involves determining all the following characteristic **EXCEPT**

- A. type of nucleic acid
- B. type of capsid
- C. type of envelope
- D. type of biochemical reactions
- E. the number of nucleic acid strand

*Klasifikasi virus kepada famili melibatkan penentuan ciri berikut **KECUALI***

- A. *jenis asid nukleik*
- B. *jenis kapsid*
- C. *jenis sampul*
- D. *jenis tindak balas biokimia*
- E. *nombor bebenang asid nukleik*

6. Infection occurs when
- A. pathogen enter and multiply in body tissues
  - B. contaminants are present on the skin
  - C. a person inhales microbes in the air
  - D. a person swallows microbes from food
  - E. All of the above

*Jangkitan berlaku apabila*

- A. *patogen masuk dan berganda dalam tisu badan*
- B. *bahan cemar hadir pada kulit*
- C. *seseorang tersedut mikrob di udara*
- D. *seseorang tertelan mikrob daripada makanan*
- E. *Semua di atas*

7. The site for ribosomal RNA synthesis in eukaryotes is the
- A. ribosome
  - B. nucleolus
  - C. endoplasmic reticulum
  - D. golgi apparatus
  - E. lysosome

*Tapak sintesis ribosomal RNA dalam eukariot adalah*

- A. *ribosom*
- B. *nukleolus*
- C. *retikulum endoplasmik*
- D. *radas golgi*
- E. *lisosom*

8. All infectious diseases
- A. are dangerous
  - B. only occur in human
  - C. are caused by microbes or their products
  - D. are transmitted by vectors
  - E. involve viruses

*Semua penyakit berjangkit*

- A. *adalah berbahaya*
- B. *hanya wujud pada manusia*
- C. *disebabkan oleh mikrob atau produk mereka*
- D. *disebar oleh vektor*
- E. *melibatkan virus*

9. Which is **NOT** the terminology used for resident flora?

- A. Normal flora
- B. Indigenous flora
- C. Normal microflora
- D. Pathogenic flora
- E. All of the above

*Yang mana **BUKAN** istilah yang digunakan untuk residen flora?*

- A. *Flora normal*
- B. *Flora asli*
- C. *Mikroflora normal*
- D. *Flora patogenik*
- E. *Semua di atas*

10. Exotoxins are

- A. only released after a cell is damaged or lysed
- B. antiphagocytic factors
- C. secretions that always target nervous tissue
- D. antibiotics
- E. proteins

*Eksotoksin adalah*

- A. *hanya dibebaskan selepas sel tersebut musnah atau lisis*
- B. *faktor antifagositik*
- C. *rembesan yang sentiasa menyasarkan tisu saraf*
- D. *antibiotik*
- E. *protein*

11. Photoautotrophs are microorganisms that

- A. get energy by oxidizing chemical compounds with light
- B. do not need a carbon source
- C. use light as a source to make their own energy
- D. use CO<sub>2</sub> for its carbon source
- E. must obtain organic compounds for its carbon needs

*Fotoautotrof ialah mikroorganisma yang*

- A. *menerima tenaga melalui pengoksidaan sebatian kimia dengan cahaya*
- B. *tidak memerlukan sumber karbon*
- C. *menggunakan cahaya sebagai sumber untuk menghasilkan tenaga mereka sendiri*
- D. *menggunakan CO<sub>2</sub> sebagai sumber karbon*
- E. *mesti memperolehi sebatian organik untuk keperluan karbonnya*

12. Microorganisms require very little quantities of \_\_\_\_\_ for use in cell structure and metabolism

- A. carbon dioxide
- B. oxygen
- C. water
- D. micronutrients
- E. macronutrients

*Mikroorganisma memerlukan sangat sedikit kuantiti \_\_\_\_\_ untuk kegunaan struktur sel dan metabolisme*

- A. karbon dioksida
- B. oksigen
- C. air
- D. mikronutrien
- E. makronutrien

13. Microorganisms that are classified as parasites derive their nutrients from

- A. vitamin
- B. their own cell
- C. the sunlight
- D. host
- E. mineral

*Parasit mikrob memperolehi nutrien daripada:*

- A. vitamin
- B. sel mereka sendiri
- C. cahaya matahari
- D. perumah
- E. mineral

14. On the bacterial growth curve, cells that are metabolising and replicating actively after inoculation, are in the \_\_\_\_\_ phase

- A. lag
- B. log
- C. stationary
- D. death
- E. dormant

Pada lengkungan pertumbuhan bakteria, sel yang menjalankan metabolisme dan membahagi dengan aktif selepas diinokulat, berada dalam fasa \_\_\_\_\_

- A. lag
- B. log
- C. pegun
- D. kematian
- E. pendam

15. Which is **NOT** a characteristic of enzymes?

- A. A biological catalyst
- B. Aids osmosis on the cell membrane
- C. Reduces the energy of activation of a reaction
- D. As a physical site for reactions to take place
- E. Made of proteins and cofactors

Manakah **BUKAN** ciri-ciri enzim?

- A. Pemangkin biologi
- B. Membantu osmosis pada membran sel
- C. Mengurangkan tenaga pengaktifan tindak balas
- D. Sebagai tapak fizikal untuk tindak balas
- E. Dibuat daripada protein dan kofaktor

16. Catabolism is

- A. the process of breaking down the chemical bonds of larger molecules to release energy
- B. the process of forming the chemical bonds of larger molecules to release energy
- C. all the biochemical reactions that occur in a microbial cell
- D. the release of energy through the formation of water and oxygen
- E. the total catalytic activity of enzymes that takes place in a microbial cell

Katabolisme adalah

- A. proses pemecahan ikatan kimia molekul besar untuk membebaskan tenaga
- B. proses pembentukan ikatan kimia molekul besar untuk membebaskan tenaga
- C. semua tindak balas biokimia yang berlaku dalam sel mikrob
- D. pembebasan tenaga melalui pembentukan air dan oksigen
- E. jumlah aktiviti katalitik enzim yang berlaku dalam sel mikrob

17. Photosynthesis in microbes occurs in
- A. one stage – the light-dependent reaction also known as the Calvin cycle
  - B. one stage – the light-independent reaction also known as the Calvin cycle
  - C. two stages – the light-dependent reaction also known as the Calvin cycle and light-independent reaction
  - D. two stages – the light-dependent reaction and light-independent reaction also known as the Calvin cycle
  - E. two stages – the light-dependent reaction that utilizes carbon dioxide and light-independent reaction that produces water and oxygen

*Fotosintesis pada mikroba berlaku dalam:*

- A. *satu peringkat – tindak balas bergantung kepada cahaya yang dikenali sebagai kitaran Calvin*
- B. *satu peringkat – tindak balas tidak bergantung kepada cahaya yang dikenali sebagai kitaran Calvin*
- C. *dua peringkat – tindak balas bergantung kepada cahaya yang dikenali sebagai kitaran Calvin dan tindak balas tidak bergantung kepada cahaya*
- D. *dua peringkat – tindak balas bergantung kepada cahaya dan tindak balas tidak bergantung kepada cahaya yang dikenali sebagai kitaran Calvin*
- E. *dua peringkat – tindak balas bergantung kepada cahaya yang menggunakan karbon dioksida dan tindak balas tidak bergantung kepada cahaya yang menghasilkan air dan oksigen*

18. The standard sterilising conditions of a steam autoclave are

- A. 63° C at 15 psi for 30 minutes
- B. 100° C at 15 psi for 30 minutes
- C. 121° C at 15 psi for 15 minutes
- D. 71.6° C at 15 psi for 15 seconds
- E. 160° C at 15 psi for 2 hours

Piawaian untuk keadaan pensterilan autoklaf wap ialah

- A. 63° C pada 15 psi untuk 30 minit
- B. 100° C pada 15 psi untuk 30 minit
- C. 121° C pada 15 psi untuk 15 minit
- D. 71.6° C pada 15 psi untuk 15 saat
- E. 160° C pada 15 psi untuk 2 jam



19. Food irradiation provides the following benefits **EXCEPT**

- A. cooks the food through irradiation
- B. kill bacterial pathogens on the food
- C. kill insects on the food
- D. reduce the number of food-borne deaths
- E. increase the shelf-life of food

*Penyinaran makanan membawa manfaat berikut **KECUALI***

- A. *memasak makanan melalui penyinaran*
- B. *membunuh patogen bakteria pada makanan*
- C. *membunuh serangga pada makanan*
- D. *mengurangkan kematian akibat keracunan makanan*
- E. *memanjangkan hayat simpanan makanan*

20. Antimicrobial agents that act against a wide variety of bacteria types are called

- A. antifungals
- B. antivirals
- C. antibodies
- D. broad-spectrum antibiotics
- E. narrow-spectrum antibiotics

*Agen antimikrob yang bertindak ke atas banyak jenis bakteria dipanggil*

- A. *antifungal*
- B. *antiviral*
- C. *antibodi*
- D. *antibiotik spektrum luas*
- E. *antibiotik spektrum sempit*

**SECTION B – [20 marks]**  
**Answer ONE (1) question.**

**SEKSYEN B – [20 markah]**  
**Jawab SATU (1) soalan.**

1. (a) In a table form, compare and contrast **FIVE (5)** characteristics of exotoxins and endotoxins.

*Dalam bentuk jadual, bandingkan dan bezakan **LIMA (5)** ciri eksotoksin dan endotoksin.*

(10 marks/markah)

- (b) Write short notes on the processes and purposes of the **SIX [6]** general laboratory techniques to culture of microbes.

*Tuliskan nota ringkas tentang proses dan tujuan **ENAM [6]** teknik umum makmal dalam pengkulturan mikrob.*

(10 marks/markah)

2. By using a graph, write short notes about the **FOUR (4)** stages of clinical infections.

*Dengan menggunakan graf, tuliskan nota ringkas tentang **EMPAT (4)** peringkat jangkitan klinikal.*

(20 marks/markah)

**SECTION C – [60 marks]**  
**Answer TIGA (3) questions.**

**SEKSYEN C – [60 markah]**  
**Jawab THREE (3) soalan.**

1. Tasik Kenyir contains a complex bacterial ecosystem.  
*Tasik Kenyir mengandungi satu ekosistem bakteria kompleks.*
- (a) Describe the environmental factors that are faced by this bacterial ecosystem.  
*Huraikan faktor persekitaran yang dihadapi oleh ekosistem bakteria ini.*  
(6 marks/markah)
- (b) What are the nutritional types for bacteria that can be found in this ecosystem.  
*Apakah jenis pemakanan bakteria yang boleh dijumpai dalam ekosistem ini?*  
(4 marks/markah)
- (c) State and briefly explain **THREE [3]** ecological associations that can exist in this ecosystem.  
*Nyatakan dan huraikan secara ringkas TIGA [3] perkaitan ekologi yang boleh wujud dalam ekosistem ini.*  
(6 marks/markah)
- (d) How can the bacteria communicate with one another to form a microbial colony and what structures can be formed?  
*Bagaimanakah bakteria boleh berkomunikasi antara satu sama lain untuk membentuk koloni mikrob dan struktur apakah yang boleh dibentuk?*  
(4 marks/markah)

2. Microbial cells break down nutrients into smaller molecules in catabolic reactions with the aid of enzymes. These small molecules then become building blocks for the cell.

*Sel mikrob menguraikan nutrien menjadi molekul kecil dalam tindak balas katabolik dengan bantuan enzim. Kemudiannya molekul kecil ini menjadi bahan binaan untuk sel.*

- (a) Briefly describe **TWO** [2] anabolic reactions that are performed by microbial cells.

*Huraikan secara ringkas DUA [2] tindak balas anabolik yang dilakukan oleh sel mikrob.*

(4 marks/markah)

- (b) Enzymes are said to function in a 'lock and key' hypothesis. With the aid of a diagram explain this concept of enzymatic reaction.

*Enzim dikatakan berfungsi mengikut hipotesis 'mangga dan kunci'. Dengan gambar rajah, terangkan konsep tindak balas enzim ini.*

(4 marks/markah)

- (c) List **THREE** [3] factors that determine the optimal catalytic activity of enzymes. Briefly explain each one of them.

*Senaraikan TIGA [3] faktor yang menentukan aktiviti katalitik optimum enzim. Terangkan secara ringkas setiap satu.*

(6 marks/markah)

- (d) Soy sauce is made from a fermented paste of boiled soybeans, other ingredients and the microbe strains such as *Aspergillus oryzae* or *Aspergillus sojae*. What are the substrates used, metabolic reactions that occur, and products that are formed by the fermentation of soya bean in the making of soy sauce?

*Kicap soya dibuat daripada penapaian pes kacang soya terdidih, bahan lain dan strain mikrob seperti Aspergillus oryzae or Aspergillus sojae. Apakah substrat yang digunakan, tindak balas metabolik yang berlaku dan produk yang dihasilkan oleh penapaian kacang soya dalam pembuatan kicap soya?*

(6 marks/markah)

3. Although there are beneficial microbes, there are also microbes that can cause diseases to humans, animals and plants.

*Walaupun ada mikrob yang berguna, terdapat mikrob yang membawa penyakit kepada manusia, haiwan dan tumbuhan.*

- (a) State and describe **THREE [3]** microbial control methods that are currently practiced today.

*Nyatakan dan huraikan **TIGA [3]** kaedah kawalan mikrob yang digunakan pada masa kini.*

(6 marks/markah)

- (b) The discovery and mass production of the antibiotics have improved healthcare. Describe **TWO [2]** mechanism of actions of antibiotics and state their targets in the bacterial cell.

*Penemuan dan penghasilan antibiotik telah meningkatkan penjagaan kesihatan. Huraikan **DUA[2]** mekanisme tindakan antibiotik dan sasarannya pada sel bakteria.*

(4 marks/markah)

- (c) However, bacteria can also overcome these antibiotics through antibiotic resistance mechanisms. Using diagrams, explain **THREE [3]** forms of antibiotic resistance that can be found in bacteria.

*Walau bagaimanapun, bakteria boleh mengatasi antibiotik ini melalui mekanisme rintang antibiotik. Dengan menggunakan gambar rajah, terangkan **TIGA [3]** jenis mekanisme rintang antibiotik yang boleh dijumpai dalam bakteria.*

(6 marks/markah)

- (d) You are given two bacterial samples. One bacterium is susceptible to the antibiotic ampicillin and the other bacterium is resistant to kanamycin. Devise a simple experiment that you can perform to identify the sample.

*Kamu diberikan dua sampel bakteri. Satu bakteri rentan kepada antibiotik ampisilin dan satu lagi bakteri rentan kepada kanamisin. Rancangkan satu eksperimen mudah yang boleh anda lakukan untuk mengenalpasti kedua-dua sampel.*

(4 marks/markah)

4. A bacterium is found to live in a hot water pond with an average temperature of 55°C.  
*Satu bakteria dijumpai hidup dalam kolam air panas dengan suhu purata 55 °C.*

- (a) State and describe at least **FIVE [5]** adaptations that the bacterium must have to survive the high temperature.

*Nyatakan dan huraikan sekurang-kurangnya **LIMA [5]** adaptasi yang perlu dimiliki bakterium tersebut untuk terus hidup pada suhu tinggi.*

(10 marks/markah)

- (b) If the bacterium is moved to a habitat with a temperature below 4°C. Discuss the changes that need to take place now to ensure its survival.

*Jika bakteria itu dipindahkan ke habitat dengan suhu di bawah 4°C. Bincangkan perubahan yang perlu dilakukan untuk memastikan kemandiriannya.*

(10 marks/markah)