



Final Examination  
2018/2019 Academic Session

June 2019

**JIK310 – Physical Chemistry II**  
**(Kimia Fizik II)**

Duration : 3 hours  
(Masa : 3 jam)

---

Please check that this examination paper consists of **SIX (6)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions** : Answer **FIVE (5)** questions. Answer the questions in English. You may also answer the questions in Bahasa Malaysia, but not a mix of both languages.

**[Arahan** : Jawab **LIMA (5)** soalan. Jawab soalan-soalan dalam Bahasa Inggeris. Anda juga dibenarkan menjawab soalan dalam Bahasa Malaysia, tetapi campuran antara kedua-dua bahasa ini tidak dibenarkan].

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

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].*

- 2 -

1. (a). Explain **FIVE (5)** main differences between lyophobic and lyophilic sols.  
*Terangkan LIMA (5) perbezaan utama antara sol liofobik dan liofilik.*  
(10 marks/markah)
- (b). What happens to  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  and  $\Delta G$  during the process of adsorption?  
*Apa yang berlaku kepada  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  dan  $\Delta G$  semasa proses penjerapan?*  
(6 marks/markah)
- (c). Name the **FOUR (4)** factors which influence the extent of adsorption of a gas on solid.  
*Namakan EMPAT (4) faktor yang mempengaruhi tahap penjerapan gas pada pepejal.*  
(4 marks/markah)
2. (a). Detergent can be grouped into three main classes namely anionic, cationic and non-ionic detergents. Briefly, explain with one example for each of the detergents.  
*Detergen boleh dikelompokkan ke dalam tiga kelas utama iaitu, detergen anionik, kationik dan non-ionik. Secara ringkas, terangkan dengan satu contoh bagi setiap detergen tersebut.*  
(15 marks/markah)
- (b). When oil tankers sink and spill their oil into the ocean, detergents can be used to help clean up the oil spill. How does this work?  
*Apabila kapal tangki minyak tenggelam dan berlaku penumpahan minyak ke laut, detergen boleh digunakan untuk membersihkan tumpahan minyak tersebut. Terangkan bagaimana?*  
(3 marks/markah)
- (c). Give two applications of colloidal solutions?  
*Berikan dua aplikasi larutan koloid?*  
(2 marks/markah)

...3/-

3. (a). Draw a simple energy profile to explain how the catalyst affects the activation energy of a reaction.

*Lukiskan profil tenaga yang mudah untuk menjelaskan bagaimana pemangkin memberi kesan kepada tenaga pengaktifan reaksi.*

(6 marks/markah)

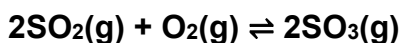
- (b). Explain any **FOUR (4)** characteristics of catalytic reaction.

*Terangkan **EMPAT (4)** ciri tindak balas pemangkin.*

(8 marks/markah)

- (c). Vanadium(V) oxide ( $V_2O_5$ ) is used as a catalyst in the contact process for the oxidation of sulfur dioxide to sulfur trioxide.

*Vanadium(V) oksida ( $V_2O_5$ ) digunakan sebagai pemangkin dalam proses sentuh untuk pengoksidaan sulfur dioksida kepada sulfur trioksida.*



- (i). What type of catalyst is vanadium(V) oxide?

*Apakah jenis pemangkin vanadium(V) oksida?*

(1 mark/markah)

- (d). Write a mechanism by which vanadium(V) oxide acts as a catalyst.

*Tuliskan mekanisme bagi vanadium(V) oksida yang bertindak sebagai pemangkin.*

(5 marks/markah)

- 4 -

4. (a). The rate constant for the first-order decomposition of  $N_2O_5$  in the reaction  
*Pemalar kadar  $N_2O_5$  bagi penguraian tertib pertama dalam tindak balas*



is  $k_r = 3.38 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  at  $25^\circ\text{C}$ .

*ialah  $k_r = 3.38 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  pada  $25^\circ\text{C}$ .*

- (i). What is the half-life of  $N_2O_5$ ?  
*Apakah separuh hayat  $N_2O_5$ ?*
- (ii). What will be the pressure, initially 500 Torr, at 50 s, and 20 min after initiation of the reaction?

*Sekiranya tekanan permulaan adalah 500 Torr, apakah tekanan pada 50 s, dan 20 minit selepas permulaan reaksi?*

(6 marks/markah)

- (b). A second-order reaction of the type  $A + 2B \rightarrow P$  was carried out in a solution that was initially  $0.05 \text{ mol dm}^{-3}$  in A and  $0.030 \text{ mol dm}^{-3}$  in B. After 1.0 h the concentration of A had fallen to  $0.010 \text{ mol dm}^{-3}$ .

*Tindak balas  $A + 2B \rightarrow P$  adalah tertib kedua dan dilakukan dalam larutan yang awalnya  $0.05 \text{ mol dm}^{-3}$  dalam A dan  $0.030 \text{ mol dm}^{-3}$  dalam B. Selepas 1.0 jam kepekatan A telah jatuh ke  $0.010 \text{ mol dm}^{-3}$ .*

- (i). Calculate the rate constant.  
*Kira pemalar kadar.*
- (ii). What is the half-life of the reactants?  
*Apakah separuh hayat reaktan?*

(4 marks/markah)

- (c). A first-order decomposition reaction is observed to have the following rate constants at the indicated temperatures. Estimate the activation energy.

*Tindak balas penguraian tertib pertama mempunyai pemalar kadar berikut pada suhu yang diberikan. Anggarkan tenaga pengaktifan.*

$kr/(10^{-3} \text{ s}^{-1})$	2.46	45.1	576
$\theta/^\circ\text{C}$	0	20.0	40.0

(10 marks/markah)

5. (a). The data given below are for the adsorption of CO on charcoal at 273 K. Confirm that they fit the Langmuir isotherm, and find the constant  $K$  and the volume corresponding to complete coverage. In each case  $V$  has been corrected to 1.00 atm (101.325 kPa). Determine, graphically.

*Data yang diberikan di bawah adalah untuk penjerapan CO ke atas arang pada 273 K. Sahkan bahawa ia sesuai dengan isotherm Langmuir, dan dapatkan pemalar  $K$  dan isipadu yang sepadan untuk liputan lengkap. Dalam setiap kes  $V$  telah dibetulkan kepada 1.00 atm (101.325 kPa). Tentukan, secara grafik.*

$p/\text{kPa}$	13.3	26.7	40.0	53.3	66.7	80.0	93.3
$V/\text{cm}^3$	10.2	18.6	25.5	31.5	36.9	41.6	46.1

(10 marks/markah)

- (b). Distinguish between the following adsorption isotherms: Langmuir, BET, Temkin, and Freundlich and indicate when and why they are likely to be appropriate.

*Kenalbezakan antara isoterma penjerapan berikut: Langmuir, BET, Temkin, dan Freundlich dan tunjukkan bila dan mengapa ianya mungkin sesuai.*

(10 marks/markah)

6. (a). What is the relationship between surface tension and temperature?

*Apakah hubungan antara ketegangan permukaan dan suhu?*

(3 marks/markah)

- (b). What is the relationship between viscosity and temperature?

*Apakah hubungan antara kelikatan dan suhu?*

(3 marks/markah)

...6/-

- 6 -

- (c). Why do substances with high surface tension also tend to have high viscosities?

*Mengapa bahan yang mempunyai ketegangan permukaan yang tinggi juga cenderung untuk mempunyai kelikatan yang tinggi?*

(3 marks/markah)

- (d). Based on their composition and structure, list  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ , and  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  in order of

*Berdasarkan komposisi dan struktur yang diberikan, senarai  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ , dan  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  mengikut urutan*

(i). increasing intermolecular forces,  
*peningkatan daya intermolekular,*

(ii). increasing viscosity,  
*peningkatan kelikatan,*

(iii). increasing surface tension.  
*peningkatan ketegangan permukaan.*

(6 marks/markah)

- (e). Explain the following observations:

*Jelaskan pemerhatian berikut:*

(i). the surface tension of  $\text{CHBr}_3$  is greater than that of  $\text{CHCl}_3$   
*ketegangan permukaan  $\text{CHBr}_3$  lebih besar daripada  $\text{CHCl}_3$*

(2 marks/markah)

(ii). Raindrops that collect on a waxed automobile take on a nearly spherical shape.

*Titisan hujan yang membentuk hampir sfera apabila jatuh atas permukaan kereta yang berkilin.*

(3 marks/markah)

- oooOooo -