
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semas Cuti Panjang
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

KTT 111 – Kimia Takorganik I

Masa: 3 jam

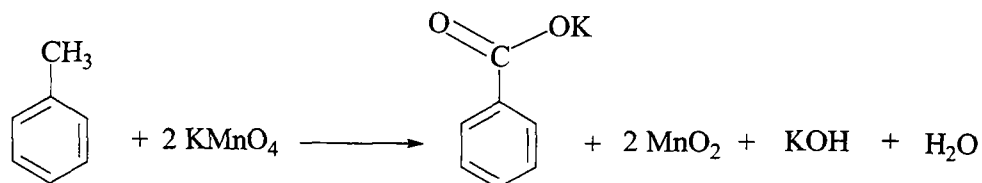
Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. (a) Di dalam satu atom kromium, berapa elektron yang mempunyai
- (i) $l = 0$
- (ii) $m_l = 1$
- [Tunjuk cara jawapan anda diperolehi]
- (6 markah)
- (b) Konfigurasi elektron luar keadaan asas bagi K dan Ag adalah masing-masing $4s^1$ dan $4d^{10} 5s^1$. Jelaskan mengapa sebatian AgF_2 wujud tetapi sebatian KF_2 masih belum ditemui.
- (5 markah)
- (c) Besi membentuk suatu sebatian sulfida dengan formula yang dianggap sebagai Fe_7S_8 . Andaikan keadaan pengoksidaan sulfur ialah -2 dan besi boleh wujud dalam keadaan pengoksidaan $+2$ dan $+3$ di dalam sebatian tersebut. Tentukan nisbah bilangan atom Fe^{2+} ke Fe^{3+} di dalam formula sebatian itu.
- (5 markah)
- (d) Jika satu elektron dan satu neutron sedang bergerak dengan halaju yang sama, yang mana satukah akan mempunyai jarak gelombang yang lebih panjang? Terangkan.
- (4 markah)
2. (a) Frekuensi berturutan beberapa spektrum garis dalam siri Lyman atom hidrogen adalah 2.466×10^{15} , 2.923×10^{15} , 3.083×10^{15} , 3.157×10^{15} dan 3.197×10^{15} Hz. Dengan menggunakan frekuensi ini, plot satu graf yang sesuai dan tentukan nilai pemalar Rydberg.
- (10 markah)
- (b) Suatu ion Li^{2+} telah memancarkan dua foton secara berturutan (iaitu foton kedua dipancarkan selepas foton pertama). Pada mulanya ion tersebut telah berada pada keadaan teruja ketujuh. Pada akhirnya ia berada pada petala kedua. Jarak gelombang foton pertama ialah 216 nm. Kira jarak gelombang foton kedua.
- $[h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}, c = 2.998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}, 1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm},$
- $E_n = (-2.18 \times 10^{-18}) \frac{Z^2}{n^2} \text{ J}, E_n$ ialah tenaga pada orbit n dan Z mempunyai maksud biasa]
- (10 markah)

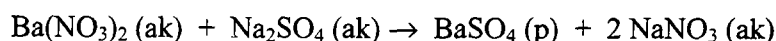
3. (a) Garam kalium benzoat ($\text{KC}_7\text{H}_5\text{O}_2$) boleh disintesis melalui tindakan toluena (C_7H_8) dengan kalium permanganat seperti di dalam persamaan berikut:



Jika hasil kalium benzoat tidak melebihi 71%, kira jisim minimum toluena yang diperlukan untuk mencapai peratus ini serta menghasilkan 11.5 g kalium benzoat.

(6 markah)

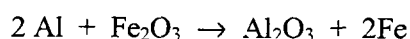
- (b) Barium sulfat, BaSO_4 telah disediakan melalui tindak balas berikut:



Satu eksperimen untuk menyediakan BaSO_4 (p) telah dilakukan dengan 82.0 g $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (ak) dan Na_2SO_4 (ak) berlebihan. Setelah tindak balas selesai, hasil BaSO_4 (p) telah diperolehi dengan menuras melalui kertas turas. Setelah dikeringkan pada suhu 110°C , 65.27 g BaSO_4 telah diperolehi. Kira peratus hasil dan hasil teoretis bagi tindak balas yang telah dilakukan.

(8 markah)

- (c) Tindak balas di antara serbuk aluminium dan ferum(III) oksida adalah seperti berikut:



Jika di dalam satu tindak balas, 4.2 mol Al dicampurkan dengan 1.75 mol Fe_2O_3 ,

- (i) kira bahan yang mana merupakan bahan terhad jika benar, dan
- (ii) kira jisim besi yang boleh diperolehi daripada tindak balas ini.

(6 markah)

[C = 12.011, H = 1.008, K = 39.10, Ba = 137.33, S = 32.07, O = 16.00, N = 14.007, Al = 26.98, Fe = 55.84]

4. (a) Sila jawab soalan-solan berikut:
- (i) Terangkan mengapa lebih mudah bagi suatu nukleus berat menangkap neutron berbanding proton.
 - (ii) Apakah yang dimaksudkan dengan 'nukleon'?
 - (iii) Terangkan bagaimana tindak balas nukleus berbeza daripada tindak balas kimia.

(4 markah)

- (b) ^{214}Bi menyusut kepada isotop A melalui pemancaran α , A kemudian menyusut kepada B melalui pemancaran β . B menyusut kepada C melalui pemancaran β juga. C menyusut kepada D melalui satu lagi pemancaran β . Akhirnya D menyusut kepada satu unsur E yang stabil melalui pemancaran α .

Kenalpastikan identiti unsur/isotop A hingga E. Jawapan anda harus mengandungi persamaan yang menunjukkan semua transformasi.

(10 markah)

- (c) Analisis sebuah batu seberat 600 mg didapati mengandungi 2.45×10^{-6} mol ^{40}K dan 2.45×10^{-6} mol ^{40}Ar .
- (i) Kira umur batu tersebut jika $t_{1/2}$ bagi penyusutan ^{40}K ialah 1.3×10^9 tahun.
 - (ii) Apakah andaian yang diperlukan mengenai kewujudan ^{40}Ar pada batu tersebut?

(6 markah)

5. (a) Jelaskan mengapa tenaga orbital molekul π_{2p} didapati lebih tinggi jika dibandingkan dengan σ_{2p} di dalam molekul O_2 .
(6 markah)

- (b) Pertimbangkan konfigurasi elektron dan tenaga orbital molekul bagi molekul Li_2 , Be_2 , B_2 , C_2 , N_2 , O_2 dan F_2 .

Pilih yang mana satu atau lebih molekul daripada senarai molekul di atas yang mempunyai

- (i) ikatan tripel
- (ii) ikatan dubel
- (iii) satu ikatan π
- (iv) dua elektron takberpasangan
- (v) tertib ikatan sifar

Beri alasan bagi jawapan anda.

(10 markah)

- (c) Spesies yang manakah di dalam setiap pasangan berikut diramalkan mempunyai tenaga ikatan yang lebih tinggi?

- (i) F_2 , F_2^+
- (ii) NO , NO^-
- (iii) BN , BO
- (iv) Be_2 , Be_2^+

(4 markah)

6. (a) Lukiskan struktur Lewis dan tunjukkan rupa bentuk molekul dan sudut ikatan bagi molekul XeO_3 .
(6 markah)
- (b) Gunakan Teori Penolakan Pasangan Elektron Petala Valens untuk menentukan sama ada molekul berikut merupakan berkutub atau tidak. Bagi molekul yang berkutub tunjukkan arah momen dwikutub net.
- (i) CH_3F
 - (ii) BCl_2F
 - (iii) SF_4
- (6 markah)
- (c) Molekul SO_3 mempamerkan struktur resonans. Jelaskan struktur resonans tersebut dengan menggunakan
- (i) Kaedah Struktur Lewis
 - (ii) Teori Ikatan Valens
 - (iii) Teori Orbital Molekul
- (8 markah)
7. (a) Jelaskan perbezaan di antara pepejal berhablur dan pepejal amorfus dengan memberi satu contoh serta gambarajah bagi setiap jenis pepejal tersebut.
(4 markah)
- (b) (i) Nyatakan 3 jenis sel unit yang didapati di dalam kekisi kiubik.
(ii) Tentukan jenis kekisi kiubik yang dipunyai oleh NaCl
(iii) Berdasarkan kepada gambarajah sel unit bagi NaCl tentukan bilangan ion Na^+ dan Cl^- di dalam sel unit NaCl .
(8 markah)
- (c) Logam ferum mempunyai struktur kiubik berpusat jasad dengan sisi sel unit bernilai 2.86×10^{-8} cm. Kiralah
- (i) jejari atom ferum, dan
 - (ii) ketumpatan logam ferum itu.
- (8 markah)