

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari 2003

**IWK 103/4 – PENGHASILAN PULPA  
DAN PENGITARAN KERTAS**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEBELAS (11) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab semua **EMPAT (4)** soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

**A. SOALAN OBJEKTIF (50 MARKAH)**

1. Buih-buih udara telah digunakan dalam penyingkiran dakwat dari pulpa sekunder, proses ini dikenali sebagai
  - A. Pembasuhan
  - B. Penskrinan
  - C. Pengapungan
  - D. Emparan
  
2. Pulpa ditekan untuk mengeluarkan air dan kemudiannya di diflaskan agar luas permukaan bertambah. Gas panas ditiup kearah pulpa yang telah diflaskan. Ini merupakan proses
  - A. Pengeringan oven
  - B. Pengeringan lap-basah
  - C. Pengeringan udara panas
  - D. Pengeringan kilat
  
3. Negara pengeluar pulpa dan kertas terbesar di Asia Tenggara ialah
  - A. Malaysia
  - B. Thailand
  - C. Indonesia
  - D. Filipina
  
4. Julat kecerahan pulpa kraft tak luntur ialah
  - A. 15 – 30
  - B. 40 – 50
  - C. 50 – 65
  - D. 65 – 70
  
5. Pulpa kraft walaupun telah banyak lignin dikeluarkan semasa pemulpaan tetapi masih gelap berbanding dengan pulpa-pulpa yang lain, ini disebabkan oleh
  - A. Pembentukan sebatian-sebatian berwarna daripada lignin pada pulpa.
  - B. Kumpulan-kumpulan kromofor dalam likor hitam berkebolehan menyerap cahaya.
  - C. Bahan kimia digunakan dapat memusnahkan kumpulan kromofor tetapi tidak merosakkan lignin.
  - D. Serpih kayu yang berwarna gelap

6. Pembuatan kertas telah dicipta oleh orang-orang Mayan yang terletak di
- A. Amerika Utara
  - B. Amerika Tengah
  - C. Amerika Selatan
  - D. Amerika Syarikat
7. Semasa penjajahan Jepun di Tanah Melayu, tentera Jepun telah membuka kilang pulpa mekanik dan kimia. Kilang pulpa kimia ini telah menggunakan \_\_\_\_\_ sebagai bahan mentahnya.
- A. kayu getah
  - B. buluh
  - C. lalang
  - D. Akasia
8. Dalam proses pelunturan, C ialah singkatan untuk proses
- A. Tindakbalas dengan gas  $Cl_2$  di dalam media asid
  - B. Pemelarutan hasil tindakbalas  $Cl_2$  dengan NaOH
  - C. Tindakbalas dengan hipoklorit dalam larutan alkali
  - D. Tidakbalas dengan  $ClO_2$  di dalam media asid
9. Proses manakah yang akan menghasilkan pulpa yang akan mempunyai kecerahan melebihi 90% elrepho
- A. CEH
  - B. CED
  - C. CEDED
  - D. CEHDED
10. Pelunturan ini tidak menggunakan langsung unsur atau komponen klorin.
- A. TCF
  - B. ECF
  - C. Organosof
  - D. KASKAD

11. Di Malaysia, satu-satunya kilang pulpa di Sepitang, Sabah menggunakan proses pemulpaan
- A. Soda
  - B. Sulfat
  - C. Sulfit
  - D. Sekunder
12. Kertas mula-mula dicipta di negeri
- A. Mesir
  - B. China
  - C. Greek
  - D. Amerika.
13. Pulpa yang mempunyai kekuatan paling tinggi ialah
- A. Soda
  - B. Sulfat
  - C. Sulfit
  - D. Kemitermomekanikal (Chemithermomechanical)
14. Likor hijau merupakan
- A. Nama yang diberi kepada likor yang mengandungi bahan kimia pemasakkan yang aktif iaitu natrium hidroksida dan natrium sulfur yang digunakan didalam pemasakan serpih.
  - B. Nama yang diberi kepada likor yang didapat-kembali daripada penghadam. Ianya dipekatkan dan dibakar di dalam relau dapat-kembali untuk menghasilkan suhu lebur (smelt) takorganik yang terdiri daripada natrium karbonat dan natrium sulfida.
  - C. Lebur yang dilarutkan yang kemudian ditindak balaskan dengan CaO untuk menukar  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  kepada NaOH.
  - D. Jumlah paun  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  baru (atau lain-lain sebatian natrium yang dinyatakan sebagai  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) per ton penghasilan pulpa kering udara yang ditambah kepada proses dapat-kembali untuk memastikan suatu paras natrium yang tetap di dalam sistem pemasakan-likor.

15. Semasa kitaran kertas, sifat-sifat kekuatan kertas akan mengurang. Perubahan kekuatan kertas paling besar berlaku dalam kitaran
- A. Pertama
  - B. Kedua
  - C. Ketiga
  - D. Keempat

Untuk soalan no. 16 hingga no. 30 gunakan pilihan di bawah ini:

- A I
  - B I & II
  - C I, II & III
  - D I, II, III & IV
  - E Tiada dalam pilihan
16. Pengawalan semasa pemalpaan kimia ialah:
- I penggunaan bahan kimia
  - II nisbah likor/kayu
  - III suhu
  - IV masa
17. Parameter-parameter pengawalan dalam pemalpaan sulfat
- I darjah delignifikasi (no. Kappa)
  - II penurunan dalam DP
  - III SO<sub>2</sub> lebih
  - IV warna likor
18. Skrol papirus telah digunakan oleh penduduk
- I Mesir
  - II Greek
  - III Rom
  - IV China

19. Gentian-gentian yang digunakan dalam industri kertas boleh dikatakan keseluruhannya datang dari gentian tumbuhan. Untuk kertas-kertas yang memerlukan kualiti yang tertentu, gentian-gentian berikut juga boleh digunakan

- I sintetik
- II haiwan
- III mineral
- IV logam

20. Pemulpaan sulfit menggunakan campuran acid sulfur dan garam alkali. Garam alkali tersebut ialah

- I  $\text{Na}_3^+$
- II  $\text{NH}_3^+$
- III  $\text{Mg}_2^+$
- IV  $\text{K}^+$

21. Kekuatan kertas bergantung kepada faktor

- I Kekuatan ikatan
- II Kekuatan gentian
- III Ketebalan dinding primer gentian
- IV Saiz lumen gentian

22. Langkah-langkah yang dijalankan dalam EFC ialah

- I Pemanjangan masa pemasakan
- II Pra-pelunturan dengan oksigen
- III Pelunturan utama tanpa menggunakan menggunakan klorin
- IV Memendekan tahap pelunturan

23. Pulpa ECF dilunturkan dengan

- I Klorin dioksida
- II Hipoklorit
- III Monox-L (acid hipoklorus)
- IV Oksigen

24. Selapas pemulpaan, pulpa seterusnya dibasuh untuk:
- I Mengeluarkan likor yang boleh mengotori pulpa semasa langkah-langkah pemprosesan seterusnya
  - II Mendapat kembali semaksimum mungkin bahan-bahan kimia berguna dengan pencairan yang minimum.
  - III Untuk mengelak berlakunya pemutusan web di atas web
  - IV Mana-mana bahan kasar boleh menggunakan banyak agen pelunturan.
25. Pengkitaran kertas penting kerana ia menyebabkan
- I Penjimatan pokok
  - II Penjagaan alam sekitar
  - III Ekonomik
  - IV Peningkatan penggunaan kertas
26. Kertas buangan pra-pengguna ialah
- I Penghasilan kertas
  - II Penukaran
  - III Penggunaan akhir
  - IV Kutipan surat khabar lama
27. Jenis pengutipan kertas buangan ialah
- I Buangan industri/komersial
  - II Buangan pejabat
  - III Buangan rumah tangga
  - IV Buangan tepi jalan
28. Tujuan penskrinan dan pencucian dalam pulpa sekunder ialah
- I Untuk memperolehi helaian yang lebih cuci
  - II Untuk mengelak daripada berlakunya pemutusan web
  - III Untuk memnjangkan hayat penggunaan dawai
  - IV Untuk mengelak daripada wujudnya ketulan-ketulan basah sewaktu proses pengeringan

29. Sumber kontaminan dalam pulpa sekunder ialah
- I Penambahan pembuatan kertas
  - II Penambahan penukaran
  - III Pulin pengguna
  - IV Likor hitam
30. Pengawasan dan penyelesaian masalah pelekik ialah
- I Penyingkiran melalui kaedah mekanik
  - II Penyingkiran melalui kaedah kimia
  - III Pemeriksaan kertas buangan
  - IV Pengurangan penggunaan bahan-bahan yang boleh menghasilkan pelekik

Untuk soalan no. 31 hingga no. 50: Nyatakan samada kenyataan tersebut BENAR (HITAMKAN A) atau SALAH (HITAMKAN B).

31. Gentian tumbuhan terbahagi kepada kayu keras (Deciduous angiosperms) dan kayu lembut (Coniferous gymnosperms).
32. Bahasa Inggerisnya "paper" yang berasal dari perkataan Latin "papyrus".
33. Perjumpaan-perjumpaan sejarah menunjukkan bahawa kertas telah digunakan semenjak tahun 327 B.C. dan dikreditkan kepada Maharaja Ho Ti.
34. Ada dua metod yang utama dalam pemulpaan kimia: proses kraft dan soda.
35. Pemulpaan sulfat ialah proses pemulpaan beralkali yang beroperasi pada pH yang tinggi (12 hingga pH 14).
36. Dalam pemalpaan kimia, bahan kimia akan melarutkan lignin dari lamella tengah yang memegang gentian-gentian, dengan itu menceraikan gentian-gentian. Bahan kimia yang digunakan samada beralkali, berasid ataupun neutral.
37. Bahan-bahan kimia pemasakan yang utama dalam proses soda ialah natrium hidrosida dan natrium sulfit.
38. Strategi pelunturan untuk pulpa kimia adalah berbeza berbanding pelunturan untuk pulpa mekanik atau pulpa campuran.



39. Pelunturan pulpa kimia boleh dianggap sebagai penerusan kepada proses pemulpaan di mana pelunturan masih beraksi dengan penyingkiran lignin.
40. Pelunturan EnZone merupakan salah satu proses TCF.
41. Biasanya tidak mungkin untuk menyingkirkan lignin dalam proses pemasakan kepada suatu tahap kecerahan yang memuaskan kerana hasil dan kekuatan pulpa akan menurun jikalau ia dimasak berlebihan.
42. Pelunturan pulpa mekanik ialah dengan mengolah bahagian melekul lignin yang menyerap cahaya tanpa menyingkirkan lignin
43. Pelunturan ini dilaku dalam banyak tahap, mungkin sampai sepuluh tahap, tiap-tiap tahap direka untuk mengeluarkan bendasing yang spesifik dengan cara yang paling sedikit memperosotkan selulosa.
44. Pulpa bebas unsur klorin didefinisikan sebagai pulpa terluntur tanpa menggunakan klorin ( $Cl_2$ ).
45. Penggunaan bahan kimia yang kuat semasa pelunturan juga akan mengurangkan panjang molekul selulosa dan ini mengakibatkan gentian menjadi lemah.
46. Kecerahan pulpa merupakan istilah menerangkan keputihan sesuatu pulpa atau kertas pada skala 0% hingga 100%, 0% untuk warna putih tulin dan 100% ialah untuk warna hitam.
47. Kecerahan pulpa PKKB adalah setaraf dengan pulpa sulfit ini disebabkan oleh spesies kayu yang digunakan untuk PKKB adalah berwarna cerah.
48. Masaalah paling besar dalam industri kertas sekunder ialah pelekik
49. Hipoklorit adalah merupakan agen perlunturan yang sebenar.
50. Prinsip dalam penapisan ialah perbezaan ketumpatan antara gentian dan zarah-zarah.

**BAHAGIAN B ( 10 markah)**

- (a) Berbanding dengan gentian dara, kekuatan gentian sekunder adalah lebih lemah. Dengan bantuan gambarajah jelaskan kenapa fenomena ini berlaku?
- (b) Huraikan dua cara bagaimana kekuatan kertas yang berasaskan gentian sekunder boleh dipertingkatkan.

**BAHAGIAN C (20 markah)**

- (a) Apakah kelebihan dan kelemahan perlunturan berperingkat?
- (b) Senaraikan lima pulpa terluntur yang berubah warna (colour reversion) setelah beberapa lama terdedah kepada cahaya matahari, dan mengapakah perubahan warna ini berlaku?
- (c) Apakah perbezaan yang utama dalam perlunturan pulpa sekunder, pulpa kimia dan pulpa mekanik?

**BAHAGIAN D (20 markah)**

Dalam enam (6) pemulpaan kraft kayu keras tropika, kekuatan alkali aktif dan masa pemasakan berubah-ubah. Keputusan untuk hasil total dan kandungan lignin dalam pulpa yang di dapati adalah seperti jadual berikut:

Pemasakan	Alkali aktif (%)	Masa pada suhu maksima (jam)	Hasil Total (%)	Kandungan Lignin (Klason) dalam pulpa (%)
1	12	1	60.3	11.6
2	12	2	59.3	11.5
3	16	1	54.8	7.6
4	16	2	50.5	5.0
5	20	1	51.0	4.6
6	20	2	46.3	1.9

- (a) Bincangkan kesan alkali aktif dan masa dalam mempengaruhi hasil total dan kandungan lignin dalam pulpa.
- (b) Kirakan nombor Kappa untuk pulpa-pulpa yang dihasilkan.
- (c) Pemasakan nombor berapakah akan mempunyai hasil terskrin tertinggi dan mengapa?