

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

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

Masa : 3 jam

---

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

Jawab SEMUA soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Terdapat lebih dari 10 buah kilang pulpa di Asia Tenggara. Kesemua kilang pulpa ini menggunakan proses pemulpaan kimia alkali. Tidak sebuah kilang pun menggunakan proses sulfit atau proses kayu kisar batu. Mengapakah pemulpaan sulfat dipilih dan bukannya sulfit atau pemulpaan kayu kisar batu?.
- (b) Perbandingan umum antara pemulpaan sulfit dan sulfat adalah seperti dalam jadual 1.

Jadual 1 : Perbandingan umum antara pemulpaan sulfit dan sulfat.

	Pemulpaan	
	Sulfit	Sulfat
Hasil (%)	45 – 55	40 – 50
Kekuatan relatif	9	10
Kecerahan (%)	50 - 65	15 - 30

- (i) Mengapakah hasil pemulpaan sulfit lebih tinggi daripada pemulpaan sulfat?
- (ii) Mengapakah kekuatan pulpa sulfit lebih rendah daripada pulpa sulfat?
- (iii) Mengapakah kecerahan pulpa sulfit lebih tinggi daripada pulpa sulfat?

(20 markah)

...2/-

2. Syarikat Pulpa Ladang Akasia Sdn. Bhd. menghasilkan 200 tan (berat kering oven) pulpa kraf tak luntur dalam sehari. Operasi pengeluaran di kilang pulpa ini adalah seperti berikut:

Serpih spesies yang digunakan:	<i>Acacia mangium</i> ; graviti spesifiknya 0.517; kandungan lembapannya 30%
<b>Pemulpaan:</b>	
Alkali Aktif	15% berdasarkan berat kering oven serpih kayu
Kesulfidan	20% berdasarkan berat kering oven serpih kayu
Nisbah likuor:kayu	4:1
Suhu maksimum	170°C
Masa Pemulpaan (Cooking Time)	3.5 jam (90 minit ke suhu maksimum; 120 minit di suhu maksimum)
Hasil terskrin (Screened Yields)	50%
Hasil tertolak (Rejects)	2.0%
Nombor Kappa	25
Kepekatan NaOH dalam likuor putih	65 g/l.

(Lampiran 1 disertakan untuk istilah sebatian)

Sebagai seorang Pengurus Pemulpaan, lengkapkan data keperluan harian di bawah:

- (a) penggunaan kayu, tan
- (b) penggunaan kayu, m<sup>3</sup>
- (c) penggunaan NaOH, tan
- (d) penggunaan Na<sub>2</sub>S, tan
- (e) penghasilan pulpa terskrin, tan
- (f) penghasilan pulpa tertolak, tan
- (g) penggunaan air dalam pemulpaan, m<sup>3</sup>

(20 markah)

...4/-

3. Apakah persamaan dan perbezaan dalam pemulpaan, penskrinan dan pencucian di antara pulpa dara dan sekunder? Mengapakah semasa pencucian pulpa, beberapa siri pencuci emperan hadapan dan belakang di gunakan?  
(20 markah)
4. Apakah yang dimaksudkan dengan kontaminan dan bagaimana ia boleh mempengaruhi kertas yang dihasilkan?  
(20 markah)
5. Berikan nota pendek untuk istilah-istilah di bawah:
- (a) Nombor Kappa
  - (b) Faktor-H
  - (c) Penyaringan serpih
  - (d) Hornifikasi
  - (e) Penyahdakwatan pengapungan
  - (f) Pelunturan OZED
  - (g) Dioxin

(20 markah)

...5/-

Lampiran 1: Istilah sebatian yang digunakan pemulpaan sulfat/kraft (TAPPI, USA):

1.	Bahan kimia total (Total chemical)	:	semua garam-garam natrium dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
2.	Alkali total (Total alkali)	:	$\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ semua dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
3.	Alkali aktif (Active alkali)	:	$\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$ , dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
4.	Alkali efektif (Effective alkali)	:	$\text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{Na}_2\text{S}$ , dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
5.	Keaktifan (Activity)	:	Nisbah alkali aktif kepada alkali total, kedua-duanya dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
6.	Pengkaustikan (Causiticity)	:	Nisbah $\text{NaOH}$ kepada alkali aktif, kedua-duanya dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
7.	Kecekapan pengkaustikan (Causticizing efficiency)	:	Nisbah peratusan $\text{NaOH}$ kepada campuran $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ di dalam likuor putih, tiap-tiap bahan kimia dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , dan diperbetulkan kepada kandungan $\text{NaOH}$ di dalam likuor hijau asal supaya dapat memberikan hanya $\text{NaOH}$ yang dihasilkan oleh tindak balas pengkaustikan sebenar.
8.	Kesulfidan (Sulfidity)	:	Di dalam likuor putih ianya ialah nisbah peratus $\text{Na}_2\text{S}$ kepada alkali aktif, kedua-duanya dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ ; di dalam likuor hijau, ianya ialah nisbah peratus $\text{Na}_2\text{O}$ kepada alkali total, kedua-duanya dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
9.	Penurunan (Reduction)	:	Di dalam likuor hijau, nisbah peratus $\text{Na}_2\text{O}$ kepada campuran $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} +$ mana-mana sebatian natrium sulfur, semua dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{O}$ .
10.	Kek garam tak terturun (Unreduced salt cake)	:	$\text{Na}_2\text{SO}_4$ di dalam likuor hijau atau putih, dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

...6/-

11.	Penggunaan bahan kimia gantian (Makeup chemical consumption)	:	Jumlah paun $\text{Na}_2\text{SO}_4$ baru (atau lain-lain sebatian natrium yang dinyatakan sebagai $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) per tan penghasilan pulpa kering udara yang ditambah kepada proses dapat-kembali untuk memastikan suatu paras natrium yang tetap di dalam sistem pemasakan-likor.
12.	Kecekapan dapat-kembali bahan kimia (Chemical recovery)	:	Nisbah peratus bahan kimia total yang dimasukkan ke dalam penghadam tolak bahan kimia total di dalam $\text{Na}_2\text{SO}_4$ baru (atau bahan kimia gantian lain) dibahagi dengan bahan kimia total yang dimasukkan ke dalam penghadam.
13.	Kehilangan bahan kimia total (Total chemical loss)	:	Nisbah peratus bahan kimia total di dalam $\text{Na}_2\text{SO}_4$ baru (atau bahan kimia gantian lain) dibahagi dengan bahan kimia total yang dimasukkan ke dalam penghadam.
14.	Likuor putih (White liquor)	:	Nama yang diberi kepada likuor yang mengandungi bahan kimia pemasakan yang aktif iaitu natrium hidroksida dan natrium sulfur yang digunakan di dalam pemasakan serpih.
15.	Likuor hitam (Black liquor)	:	Nama yang diberi kepada likuor yang didapat-kembali daripada penghadam. Ianya dipekatkan dan dibakar di dalam relau dapat-kembali untuk menghasilkan suhu lebur (smelt) tak organik yang terdiri daripada natrium karbonat dan natrium sulfida.
16.	Likuor hijau (Green liquor)	:	Lebur yang diperoleh daripada (15.) dilarutkan untuk menghasilkan likuor hijau, yang kemudian di tindak balaskan dengan $\text{CaO}$ untuk menukar $\text{Na}_2\text{CO}_3$ kepada $\text{NaOH}$ dan digunakan semula kepada likuor putih.