

281F

نام :  
نام خانوادگی :  
محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل  
سال ۱۳۹۳**

**مجموعه چوب‌شناسی و صنایع چوب (۲) - صنایع خمیر و کاغذ  
(کد ۲۴۱۹)**

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (چوب‌شناسی، فیزیک چوب، شیمی چوب، مکانیک چوب - کاغذسازی، تبدیلات کاغذ، خواص فیزیکی و مکانیکی کاغذ، شیمی چوب تکمیلی، خمیر و کاغذ، رنگبری)	۸۰	۱	۸۰

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

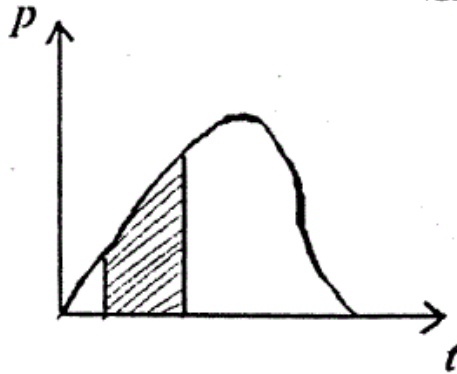
- ۱- در شناسایی سوزنی برگان بدون کانال رزینی، الویت مطالعه با کدام مقطع است؟  
 (۱) شعاعی (۲) عرضی (۳) مماسی (۴) بینابینی
- ۲- لایه ژلاتینی در فیبرهای کدام ناحیه چوب کششی بیش تر است؟  
 (۱) در بخش چوب پایان (۲) در بخش چوب آغاز  
 (۳) در بخش مرز چوب آغاز با پایان (۴) در سرتاسر حلقه رشد یکسان است.
- ۳- مغز در کدام گونه کوچک و غیر واضح است؟  
 (۱) افرا (۲) بلوط (۳) نمدار (۴) توس
- ۴- در درون چوب، کدام یک از سلول‌های زیر هنوز زنده (دارای پروتوپلاسم) و فعال هستند؟  
 (۱) پاراننشیم‌های محوری (۲) سلول‌های اپی تلیال  
 (۳) پاراننشیم‌های عرضی (اشعه) (۴) در درون چوب هیچ سلول زنده‌ای وجود ندارد.
- ۵- در بررسی ویژگی‌های آناتومی چوب به منظور شناسایی گونه، ضخامت مقاطع میکروسکوپی چوب باید در چه دامنه‌ای باشد؟  
 (۱) کم‌تر از ۱ میکرومتر (۲) بین ۱ تا ۱۰ میکرومتر  
 (۳) بین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر (۴) بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ میکرومتر
- ۶- زیر نور قطبی شده (پلاریزان)، رسوبات معدنی (اگزالات کلسیم و دی‌اکسید سیلیکن) موجود در بافت چوبی چگونه دیده می‌شوند؟  
 (۱) هر دو تیره دیده می‌شوند. (۲) هر دو درخشان دیده می‌شوند.  
 (۳) تنها اگزالات کلسیم درخشان دیده می‌شود. (۴) تنها دی‌اکسید سیلیکن درخشان دیده می‌شود.
- ۷- در بالاترین ارتفاع تنه یک درخت، کامبیوم و چوب آخرین حلقه رویشی تولید شده چه ویژگی‌ای دارند؟  
 (۱) کامبیوم جوان‌تر است و چوب ویژگی جوان چوبی دارد. (۲) کامبیوم پیرتر است ولی چوب ویژگی جوان چوبی دارد.  
 (۳) کامبیوم پیرتر است و چوب ویژگی چوب بالغ را دارد. (۴) کامبیوم جوان‌تر است ولی چوب ویژگی چوب بالغ را دارد.
- ۸- در درختان تعداد تقسیم‌های کامبیوم در کدام جهت بیش تر می‌باشد؟  
 (۱) به سمت مغز (۲) به سمت پوست  
 (۳) در جهت مماسی (۴) در تمام جهت‌ها یکسان می‌باشد.
- ۹- تعداد تقسیمات پری کلینالی کامبیوم نسبت به تقسیمات آنتی کلینالی آن ..... بوده و این تقسیمات در قسمت نزدیک ..... بیش تر دیده می‌شوند.  
 (۱) بیش تر - بافت آبکشی (۲) کمتر - بافت آبکشی  
 (۳) بیش تر - بافت چوبی (۴) کمتر - بافت چوبی
- ۱۰- هم‌کشیدگی طولی در کدام مورد کمتر می‌باشد؟  
 (۱) دیواره اولیه (۲) لایه G (۳) لایه S<sub>۱</sub> (۴) لایه S<sub>۳</sub>
- ۱۱- وزن یک سانتی‌متر مکعب چوب کاملاً خشک و بدون خلل و فرج از گونه‌ی چوبی توسکا، حدوداً چند گرم است؟  
 (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۱۵۰۰
- ۱۲- پهنای دایره سالیانه دو گونه سوزنی و پهن برگ بعد از انتقال به رویشگاه جدید از ۳ به ۵ میلی‌متر افزایش یافت. تغییر جرم مخصوص آن‌ها به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) کاهش، افزایش (۲) افزایش، کاهش  
 (۳) کاهش، کاهش (۴) افزایش، افزایش

- ۱۳- گروه‌های هیدروکسیل (Hydroxyl) در دیواره سلول چه موقع به صورت سلولز - سلولز دیده می‌شوند؟  
 (۱) فرآیند خشک شدن آغاز می‌شود.  
 (۲) مولکول‌های آب از چوب خارج می‌شوند.  
 (۳) مولکول‌های آب از حفره سلولی خارج می‌شوند.  
 (۴) میزان رطوبت دیواره سلولی به حدود نقطه اشباع الیاف برسد.
- ۱۴- رطوبت اندازه‌گیری شده یک قطعه چوب به وسیله رطوبت سنج الکتریکی و دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، ۱۵ درصد بوده است، اگر دمای چوب به  $30^{\circ}\text{C}$  رسیده باشد، مقدار واقعی این رطوبت چند درصد است؟  
 (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵
- ۱۵- اگر رطوبت الواری با ضخامت اسمی ۶ سانتی‌متر از ۲۰ درصد به ۱۰ درصد کاهش یابد و در صورتی که حداکثر همکشیدگی آن از رطوبت سبز تا خشک شده در آن برابر با ۵ درصد باشد، ضخامت به چه میزان همکشیده می‌شود؟  
 (۱) ۰/۵ mm (۲) ۰/۶ mm (۳) ۱ mm (۴) ۲ mm
- ۱۶- از جمله دلایل کمتر بودن میزان همکشیدگی در جهت شعاعی نسبت به جهت مماسی می‌توان مقدار..... را نام برد.  
 (۱) زیاده‌تر سلولز و تعداد کم پره‌های چوبی  
 (۲) زیاده‌تر مواد تاننی و وجود پره‌های چوبی  
 (۳) کم‌تر همی‌سلولز و تعداد کم پره‌های چوبی  
 (۴) زیاده‌تر لیگنین و وجود پره‌های چوبی
- ۱۷- ضریب القاء الکتریکی در کدام مورد کمتر است؟  
 (۱) راش مرطوب (۲) صنوبر خشک  
 (۳) ممرز مرطوب (۴) گردو خشک
- ۱۸- مقاومت الکتریکی چوب‌های سنگین و سبک در حالت کاملاً مرطوب چگونه است؟  
 (۱) چوب سنگین بیش‌تر است.  
 (۲) برابرند چون آب آغشتگی دارند.  
 (۳) چوب سبک بیش‌تر است.  
 (۴) برابرند چون آب آزاد دارند.
- ۱۹- افزایش وزن مخصوص چوب:  
 (۱) بر گرمای ویژه چوب بی‌تأثیر است.  
 (۲) موجب افزایش گرمای ویژه چوب می‌شود.  
 (۳) موجب کاهش گرمای ویژه چوب می‌شود.  
 (۴) در شرایط کاملاً مرطوب موجب افزایش گرمای ویژه چوب می‌شود.
- ۲۰- کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) با کاهش ضخامت چوب، فرکانس طنین صوت کاهش می‌یابد.  
 (۲) با افزایش ضخامت چوب، فرکانس طنین صوت کاهش می‌یابد.  
 (۳) با افزایش ضخامت چوب، فرکانس طنین صوت افزایش می‌یابد.  
 (۴) با کاهش ضخامت چوب، فرکانس طنین صوت در پهن برگان افزایش و در سوزنی برگان کاهش می‌یابد.
- ۲۱- در مورد پلی‌مورف‌های سلولز I و II کدام مورد صحیح نیست؟  
 (۱) تعداد پیوندهای هیدروژنی در شبکه سلولز II از سلولز I بیش‌تر است.  
 (۲) بر خلاف سلولز I، زنجیرهای مجاور در سلولز II دارای جهت‌گیری ناموازی است.  
 (۳) واحد کریستالی سلولز I از دو زنجیر و سلولز II از یک زنجیر تشکیل شده است.  
 (۴) سلولز I دارای شبکه دو بعدی از پیوندهای هیدروژنی و سلولزی II دارای شبکه سه بعدی است.





۳۱- سطح هاشور خورده در زیر منحنی بار - زمان در شکل مقابل نشان دهنده چیست؟



- (۱) ضربه  
(۲) جنبش  
(۳) کار حد تناسب  
(۴) کار حد تناسب به ازای واحد حجم

۳۲- کدام خاصیت چوب وقتی که قطعه مورد حمله قارچی واقع گردد شدیداً کاهش می‌یابد؟

- (۱) MOE (۲) خواص دینامیکی (۳) مقاومت خمشی (۴) مقاومت لهیدگی و کشتی

۳۳- در آزمایش استاندارد برای ارزیابی کیفیت خط چسب در تخته لایه، کدام آزمایش متداول بوده و بار اعمال شده چگونه است؟

- (۱) آزمایش برشی، کششی (۲) اتصال داخلی، کششی (۳) آزمایش برشی، پیچشی (۴) اتصال داخلی، پیچشی

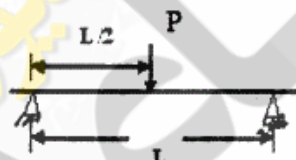
۳۴- یک تیر چوبی با برش ایده‌آل (تطابق کامل محورهای هندسی و رویش) و به عنوان یک ماده مهندسی و ارتو تروپیک به ترتیب

دارای چند مدول الاستیک، چند مدول صلبیت و چند ضریب پواسون قابل تعریف دارد؟

- (۱) ۳ - ۳ (۲) ۳ - ۶ (۳) ۳ - ۳ (۴) ۳ - ۳ و ۶

۳۵- یک تیر چوبی تحت بارگذاری‌های متعدد مطابق شکل‌های زیر قرار می‌گیرد، در کدام حالت مقدار لنگر خمشی در یک یا دو

انتهای تیر صفر نخواهد بود؟



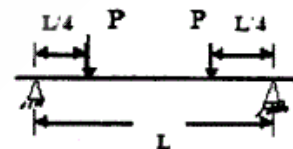
(۲)



(۱)

در هر سه حالت

(۴)



(۳)

۳۶- در تخته چند لایه متغیرهای مقطع برای ارزیابی ظرفیت خمشی با لایه‌های دارای الیاف ..... جهت تنش تعیین

می‌شوند.

- (۱) عمود بر (۲) موازی با (۳) مورب نسبت به (۴) تحت زاویه  $30^\circ$  درجه با

۳۷- مدول الاستیسیته چوب در کشش و فشار یکی نیست پس ..... را برای چوب نمی‌توان تعمیم داد.

- (۱) قانون اول (۲) قانون هوک (۳) تئوری خمش (۴) قاعده دارسی

- ۳۸- میخی به قطر  $3/2\text{mm}$  با عمق نفوذ  $3/5\text{cm}$  در چوبی با جرم ویژه  $4/0$  کوبیده شده و برای بیرون آوردن آن ماشین آزمایش نیروی لازم را  $700\text{N}$  نشان داده است. ظرفیت نگهداری میخ در آزمون ..... محاسبه می شود.
- (۱)  $500 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  (۲)  $420 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  (۳)  $350 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  (۴)  $200 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$
- ۳۹- در آزمون خمش استاتیکی تغییر مکان برشی:
- (۱) قابل جمع آوری کردن با تغییر مکان خمشی نیست (۲) مستقل از حد تنش است.  
 (۳) را می توان حذف کرد. (۴) را نمی توان محاسبه کرد.
- ۴۰- در ارتفاع مقطع آزمون خمش استاتیکی توزیع تنش های محوری و برشی:
- (۱) هر دو خطی می باشند. (۲) هر دو سهمی گونند. (۳) همانند یکدیگرند. (۴) یکسان نیست.
- ۴۱- مکانیزیم ماندگاری در کدام یک از عوامل ماندگاری زیر با بقیه موارد متفاوت است؟
- (۱) ترکیبات آلومینیوم (۲) PEO (پلی اتیلن اکسیدها)  
 (۳) CPAM (پلی اکریل آمید کاتیونی) (۴) ترکیبات دو گانه کاتیونی - آنیونی
- ۴۲- رطوبت کاغذ بعد از عبور از سائز پرس، جهت آثاردی در دو سطح کاغذ معمولاً در چه محدوده ای است؟
- (۱) ۱۵ تا ۲۰ درصد (۲) ۱۵ تا ۴۰ درصد (۳) ۴۵ تا ۵۵ درصد (۴) بیش از ۵۵ درصد
- ۴۳- به لحاظ ترتیب قرار گرفتن واحدهای عملیاتی در سیستم مکمل کاغذسازی، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) فن پمپ، تمیزکننده گریز از مرکز، غربال فشاری، هداکس  
 (۲) تمیزکننده گریز از مرکز، غربال فشاری، فن پمپ، هداکس  
 (۳) فن پمپ، غربال فشاری، تمیزکننده گریز از مرکز، هداکس  
 (۴) تمیزکننده گریز از مرکز، فن پمپ، غربال فشاری، هداکس
- ۴۴- در طی عملیات اتوزنی در ماشین کاغذ، با افزایش فشار اعمال شده بر روی نوار کاغذ، ویژگی های ضخامت، صافی سطح، مقاومت کششی و مقاومت به پارگی کاغذ به ترتیب ..... و ..... می یابد.
- (۱) کاهش - افزایش - کاهش - افزایش (۲) کاهش - افزایش - افزایش - کاهش  
 (۳) کاهش - افزایش - کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش - افزایش - افزایش
- ۴۵- کدام مورد می تواند ناشی از حضور هوا در خمیر کاغذ خروجی از هداکس باشد؟
- (۱) جدا شدن الیاف از سطح کاغذ (۲) وجود عیب منافذ سوزنی در کاغذ  
 (۳) نوسان منظم گراماژ در عرض ماشین کاغذ (۴) نوسان منظم گراماژ در طول ماشین کاغذ
- ۴۶- برای خروج و حذف پارتیکل های نامطلوب خیلی ریز، کدام یک کارایی بیش تری دارند؟
- (۱) Screening (۲) Selective flotation  
 (۳) Dissolved air flotation (۴) Centrifugal cleaning
- ۴۷- کدام یک از ویژگی های مقاومت فشاری زیر، شاخصی از مقاومت جعبه های کارتن به تحمل وزن است؟
- (۱) ECT (۲) SCT (۳) RCT (۴) CMT
- ۴۸- با ثابت بودن ترکیب یا اجزاء تشکیل دهنده خمیر کاغذ (نسبت ثابت خمیر کاغذ شیمیایی به مکانیکی)، مقاومت به خمش در کدام مورد بیش تر است؟
- (۱) مقوای یک لایه (۲) مقوای دو لایه (۳) مقوای سه لایه (۴) مقوای چهار لایه

- ۴۹- مقدار کاغذ فلوتینگ مورد نیاز (به متر مربع) برای تولید ۱۰۰ متر مربع ورق کارتن در کدام مورد بیش تر است؟  
 (۱) فلوت A (۲) فلوت B (۳) فلوت C (۴) فلوت F
- ۵۰- کدام عامل بیش ترین تأثیر را بر فشردگی رنگدانه و تخلخل لایه‌ی پوشش می‌گذارد؟  
 (۱) نوع رنگدانه (۲) نوع اتصال دهنده (۳) توزیع اندازه ذرات (۴) روش اعمال پوشش
- ۵۱- برای تیراژه‌های بسیار زیاد، کدام روش چاپ مناسب تر است؟  
 (۱) افست (۲) گراور (۳) فلکسوگرافی (۴) سیلکا اسکرین
- ۵۲- برترین روش چاپ برجسته کدام است؟  
 (۱) لترپرس (۲) فلکسو (۳) لترست (۴) افست
- ۵۳- با افزایش گراماژ کاغذ از ۵۰ به ۸۰ گرم بر متر مربع و با فرض ثابت بودن ترکیب مواد تشکیل دهنده‌ی کاغذ، کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) درجه روشنی کاغذ و ماتی آن افزایش می‌یابد. (۲) درجه روشنی کاغذ ثابت و ماتی آن کاهش می‌یابد.  
 (۳) درجه روشنی کاغذ افزایش و ماتی آن کاهش می‌یابد. (۴) درجه روشنی کاغذ ثابت و ماتی آن افزایش می‌یابد.
- ۵۴- در ارزیابی رنگ کاغذ با استفاده از سیستم Lab، اگر  $a$  معادل  $-۷$  و  $b$  معادل  $+۵$  باشد سایه‌ی رنگ این کاغذ کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) سبز، زرد (۲) قرمز، زرد (۳) قرمز، سبز (۴) قرمز، آبی
- ۵۵- با افزایش پرس تر و اعمال تیمار اتوزنی کاغذ، ماتی کاغذ ..... و براقیت کاغذ ..... می‌یابد.  
 (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - افزایش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - کاهش
- ۵۶- کدام یک از ویژگی‌های کاغذ به سطوح مشترک بین الیاف و هوا بستگی دارد؟  
 (۱) Formation (۲) Porosity (۳) Two sidedness (۴) Directionality
- ۵۷- هنگام تغییر رطوبت نسبی از مقادیر خیلی کم (حدود ۲۰٪) تا مقادیر زیاد (حدود ۸۰٪) کدام گزینه در ارتباط با تغییر خواص مقاومتی کاغذ صحیح است؟  
 (۱) با افزایش رطوبت نسبی، سختی کاغذ تا حدی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۲) با افزایش رطوبت نسبی، مقاومت به پارگی کاغذ تا حدی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۳) با افزایش رطوبت نسبی، مقاومت به ترکیدگی تا حدی افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
 (۴) با افزایش رطوبت نسبی، مقاومت به تاه‌خوردگی کاغذ به طور مستمر و تدریجی افزایش می‌یابد.
- ۵۸- کدام عبارت در خصوص رفتارهای مکانیکی در کاغذ و مقوا صدق نمی‌کند؟  
 (۱) منحنی تنش و تغییر طول نسبی، مستقل از سرعت بارگذاری می‌باشد.  
 (۲) اگر نمونه‌ای از کاغذ تحت بار ثابت و دائمی قرار گیرد، خیز برمی‌دارد.  
 (۳) با افزایش رطوبت، تحت تأثیر یک بار ثابت، افزایش طول نمونه کاغذ بیش تر می‌شود.  
 (۴) اگر نمونه‌ای از کاغذ تحت بار معین افزایش طول یابد، بار مورد نیاز برای حفظ این افزایش طول با گذشت زمان، تقریباً به طور نامشخصی کاهش می‌یابد.
- ۵۹- واحد زبری اندازه‌گیری شده کاغذ توسط روش پارکر - پرینت - سرف (PPS) چیست؟  
 (۱) % (درصد) (۲) S (ثانیه) (۳) mL/min (۴)  $\mu\text{m}$



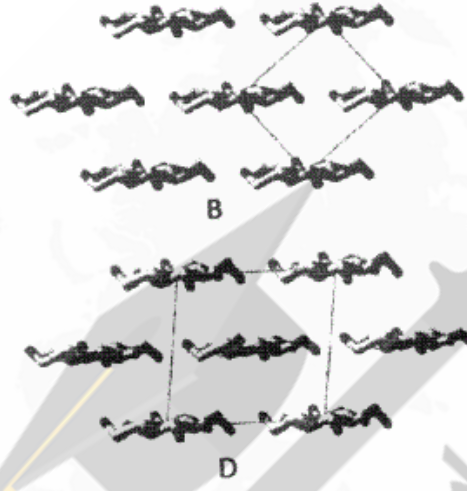
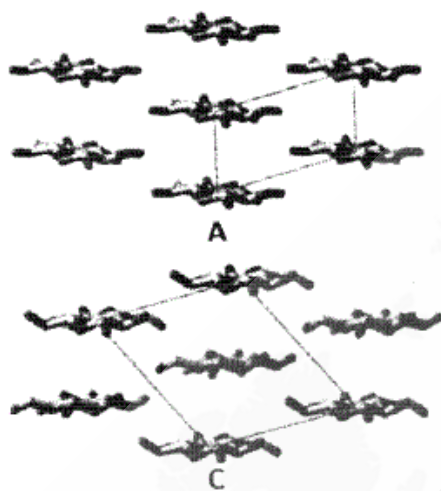
۶۰- اگر در ساخت مقوای جعبه تاشو، با تغییر فرنیس، ضخامت نهائی نصف و مدول الاستیسیته آن دو برابر شود، سفتی خمشی تقریباً چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۲ (۴) ۴

۶۱- کدام مورد جزو ساختارهای متراکم لیگنین محسوب می‌شود؟

- (۱)  $\beta-5$  (۲)  $4-O-5$  (۳)  $\beta-O-4$  (۴)  $\alpha-O-4$

۶۲- کدام شکل واحد کریستالی سلولز I $\beta$  را نشان می‌دهد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۶۳- واکنش لایه شدن (Peeling) ثانویه در کدام مورد روی می‌دهد؟

- (۱) تخریب گروه‌های پایانی غیر کاهنده از انتهای زنجیر سلولز
- (۲) هیدرولیز قلیایی پلی‌ساکاریدها که منجر به گسیختگی آن‌ها از درون زنجیر سلولز می‌شود.
- (۳) تخریب گروه‌های پایانی کاهنده‌ی جدید که در اثر هیدرولیز قلیایی پلی‌ساکاریدها به وجود آمده‌اند.
- (۴) تخریب گروه‌های پایانی کاهنده از انتهای زنجیر سلولز بدون این که هیدرولیز قلیایی روی داده باشد.

۶۴- در هیدرولیز اسیدی پلی‌ساکاریدها:

- (۱) سرعت هیدرولیز با افزایش تعداد گروه‌های محوری، افزایش می‌یابد.
- (۲) آنومرهای  $\alpha$  سریع‌تر از آنومرهای  $\beta$  همان قند هیدرولیز می‌شوند.
- (۳)  $D-\beta$  - گلوکز سریع‌تر از  $D-\beta$  مانوز هیدرولیز می‌شود.
- (۴) ساختارهای پیرانوز سریع‌تر از ساختارهای فورانوز هیدرولیز می‌شوند.

۶۵- گروه هیدروکسیل متصل به کربن شماره‌ی ..... و ..... در هر واحد گلوکوپیرانوزی زنجیره سلولزی نسبت به

دیگر گروه‌های هیدروکسیل به ترتیب آسان‌تر اتری و استری می‌شوند.

- (۱) ۲ و ۳ (۲) ۲ و ۶ (۳) ۲ و ۳ (۴) ۲ و ۶

۶۶- کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) بین لیگنول‌ها پیوندهای اتری وجود دارد.
- (۲) یون هیدروژن سولفید، عامل لیگنین‌زدایی است.
- (۳) یون هیدروژن سولفیت، عامل لیگنین‌زدایی است.
- (۴) گسیختگی پیوندهای گلیکوزیدیک در مواد قلیایی سریع‌تر از گسیختگی آن‌ها در مواد اسیدی است.



- ۶۷- در فرآیند خمیر کاغذسازی حلال آلی، استر کدام ترکیب استفاده نمی‌شود؟  
 (۱) آب (۲) متیل استات (۳) اسید استیک (۴) اتیل استات
- ۶۸- ترکیب مواد شیمیایی در فرآیند **Organocell** به چه صورت می‌باشد؟  
 (۱) NaOH, MeOH (۲) NaOH, EtOH  
 (۳) NaOH, Na<sub>۲</sub>SO<sub>۳</sub>, MeOH (۴) NaOH, Na<sub>۲</sub>SO<sub>۳</sub>, EtOH
- ۶۹- در مقایسه با فرآیند کرافت، خمیر کاغذ حاصله از فرآیندهای حلال آلی در کدام ویژگی به طور بارز دارای ضعف می‌باشد؟  
 (۱) طول پارگی (۲) شاخص کشش (۳) مقاومت به پاره شدن (۴) بازده و عدد کاپا
- ۷۰- حجم یک دیگ پخت منقطع ۳۰۰ متر مکعب است، اگر با ریختن ۱۰۰ تن خرده چوب با ۴۰٪ رطوبت (بر اساس وزن تر) حجم دیگ پر شود، درجه‌ی پرشدگی آن چند درصد است؟ (دانسیته خشک خرده چوبها ۰/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است).  
 (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰
- ۷۱- درصد ذرات نرمه (Fine) در کدام یک از خمیرهای کاغذهای زیر بیش‌تر است؟  
 (۱) کرافت (۲) آسیاب سنگی (۳) ترمومکانیکی (۴) شیمیایی - مکانیکی
- ۷۲- برای جبران کمبود مواد شیمیایی پخت کرافت در فرآیند بازیابی، سولفات سدیم به..... افزوده می‌شود.  
 (۱) مایع پخت سفید (۲) مایع پخت سبز  
 (۳) مایع پخت سیاه قبل از ورود به تبخیرکننده‌ها (۴) مایع پخت غلیظ شده قبل از ورود به کوره بازیابی
- ۷۳- کدام رابطه نشان دهنده کارایی سودسازی است؟  
 (۱)  $\frac{\text{NaOH}}{\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3} \times 100$  (۲)  $\frac{\text{NaOH}}{\text{NaOH} + \text{CaCO}_3} \times 100$   
 (۳)  $\frac{\text{NaOH}}{\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}} \times 100$  (۴)  $\frac{\text{NaOH}}{\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2} \times 100$
- ۷۴- در کدام نوع از دیگ‌های پخت، ورود و خروج خرده چوبها از (سمت) بالای دیگ انجام می‌گیرد؟  
 (۱) Pandia (۲) IMPCO (۳) Kamyr (۴) M&D
- ۷۵- اگر برای رنگبری خمیر کاغذ شیمیایی پهن‌برگان از یک توالی ۴ مرحله‌ای استفاده شود، کدام توالی توصیه می‌شود؟  
 (۱) DEOP (۲) ODEP (۳) OPED (۴) OEDP
- ۷۶- مقدار COD پساب حاصل از رنگبری هر تن خمیر کاغذ، برای دستیابی به یک سطح ثابت درجه روشنی کاغذ، در کدام یک کمتر است؟  
 (۱) NSSC (۲) TMP (۳) Kraft (۴) Bisulfite
- ۷۷- در عدد کاپای برابر، درجه روشنی کدام خمیر کاغذ شیمیایی بیش‌تر است؟  
 (۱) سولفات نوئل (۲) سودای صنوبر (۳) سولفیت نوئل (۴) کرافت - آنتراکینون کاج
- ۷۸- ..... متداول‌ترین عامل رنگبری DIP خمیرهای کاغذ مکانیکی بوده و واکنش آن از نوع ..... است.  
 (۱) H<sub>۲</sub>O<sub>۲</sub> - کاهشی (۲) O<sub>۳</sub> - اکسایشی (۳) NaOCl - کاهشی (۴) H<sub>۲</sub>O<sub>۲</sub> - اکسایشی

- ۷۹- کدام یک از عوامل رنگبری زیر را می توان بدون ایجاد سیستم رنگبری و در پالاینده استفاده کرد؟  
(۱) ازون (۲) اکسیژن (۳) دی تیونیت (۴) پراکسید هیدروژن
- ۸۰- رنگبری کدام خمیر کاغذ مکانیکی ذیل آسان تر می باشد؟  
(۱) PGW (۲) TMP (۳) CTMP (۴) RMP

