

# کندو

kandoo.cn.com



اخبار / مقالات / بانک سوال / فروشگاه

## با عضویت در سایت ما

نیاز به عضویت در هیچ سایت کنکور دیگری را ندارید

### برخی از خدمات ویژه سایت ما:

- ✓ ارسال آخرین اخبار کنکور از طریق ایمیل به صورت **کاملاً رایگان**
- ✓ ارسال آخرین اخبار کنکور از طریق پیامک ( **سالانه ۲۰۰۰ تومان** )
- ✓ ارائه دهنده نمونه سوالات کنکور همه رشته ها به صورت رایگان

## با ما با خیالی راحت به سراغ کنکور بروید

**چنانچه نمونه سوالی را پیدا نمی کنید**

در قسمت "تماس با ما" درخواست دهید تا در اولین فرصت در اختیار شما قرار گیرد

176

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



176F

صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

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**  
**در سال ۱۳۹۲**

**رشته‌ای**  
**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 (جواب‌شناسی، فیزیک جوب، شیمی جوب، مکانیک جوب، کاغذسازی، تبدیلات کاغذ، خواص فیزیکی و مکانیکی کاغذ، شیمی جوب تکمیلی، خمیر و کاغذ، رنگبری)	۸۰	۱	۸۰

این آزمون نمره منفی دارد

اسفندماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

هی جاب و تکتیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- مهم‌ترین عامل جداسازی ضخامت‌های مارپیچی از ترک خوردگی مارپیچی کدام است؟  
 (۱) ضخامت آن (۲) فراوانی آن روی تر کنید  
 (۳) زاویه آن نسبت به محور تراکنید (۴) امتداد آن در دو سوی دیواره تراکنید
- ۲- در عناصر دوکی شکل کامپیوم کدام یک از گونه‌های زیر دیواره تقسیم آنتی کلینال به صورت طولی - شعاعی مستقیم می‌باشد؟  
 (۱) ستوبر (۲) خرمندی (۳) راش (۴) کاج
- ۳- کدام یک از نواحی مرستمی زیر در افزایش طول درخت نقش مهمتری دارد؟  
 (۱) کامپیوم (۲) فلورن (۳) پروکامپیوم (۴) جوانه‌های انتهایی
- ۴- در پونکتواسیون کدام یک از سلول‌های زیر توروس (سپر) مشاهده می‌شود؟  
 (۱) پارانسیم محوری (۲) تراکنید (۳) آوند (۴) فیبر
- ۵- در یک درخت کاملاً بالغ کاج جنگلی کدام یک از نواحی زیر دارای الیاف بلندتری می‌باشد؟  
 (۱) چوب نزدیک مغز درخت (۲) چوب نزدیک نوک درخت  
 (۳) چوب نزدیک پوست در ارتفاع برابر سینه (۴) چوب قسمت پایین شاخه‌های خمیده
- ۶- در مقطع عرضی چوب توس (غان) اندازه حفره آوند در مقایسه با پهنای اشعه چگونه است؟  
 (۱) بزرگ‌تر است. (۲) کوچک‌تر است. (۳) برابر است. (۴) قابل تمایز نیست.
- ۷- کدام گزینه مشخصات کاج‌های نرم را در بردارد؟  
 (۱) بافت یکنواخت - تحول تدریجی - تراکنید 'شعه صاف (۲) بافت غیر یکنواخت - تحول ناگهانی - تراکنید 'شعه صاف  
 (۳) بافت یکنواخت - تحول تدریجی - تراکنید 'شعه دنداندار (۴) بافت غیر یکنواخت - تحول ناگهانی - تراکنید 'شعه دنداندار
- ۸- مهم‌ترین تفاوت اشعه چوبی افرا با راش در برش مماسی چیست؟  
 (۱) نوع اشعه (۲) رنگ اشعه (۳) تعداد اشعه (۴) اندازه اشعه
- ۹- اگر چوبی دارای تمرکز حفرات چوب آغاز در بخش مرزی حلقه رشد باشد، اما حفرات دارای اندازه یکسان یا دیگر حفرات در حلقه رشد باشد، جزء کدام دسته قرار خواهد گرفت؟  
 (۱) شبه پراکنده آوند (۲) شبه بخش روزنه‌ای (۳) بخش روزنه‌ای (۴) پراکنده آوند
- ۱۰- مهم‌ترین وجه تمایز ظاهری چوب نوئل از لاریکس و دوگلاس‌فر چیست؟  
 (۱) درخشان بودن چوب آن (۲) روغنی بودن چوب آن (۳) رنگ چوب درون آن (۴) عطر و بوی خاص آن
- ۱۱- در کدام یک از موارد زیر گرمای تولید شده از سوخت یک کیلوگرم چوب خشک بیشتر است؟  
 (۱) بالغ سوزنی‌برگ (۲) جوان پهن‌برگ (۳) فناری (۴) کششی
- ۱۲- هدایت الکتریکی چوب‌های سبک و سنگین در کدام حالت خشک و مرطوب نزدیک به هم هستند؟  
 (۱) کاملاً مرطوب (۲) کاملاً خشک (۳) نزدیک به خشک مطلق (۴) نزدیک به رطوبت آغشتگی
- ۱۳- یک کیلوگرم چوب خشک ..... سریعتر به خاکستر تبدیل می‌شود.  
 (۱) بید (۲) راش (۳) انجیلی (۴) بلند مازو
- ۱۴- کدام خاصیت چوب باعث کاهش شدت صدا می‌شود؟  
 (۱) بالا بودن خاصیت الاستیک (۲) بالا بودن سطح داخلی آن  
 (۳) کم بودن جرم مخصوص (۴) وجود رطوبت
- ۱۵- در اندازه‌گیری دانسیته به روش غوطه‌وری (paul) اگر  $\frac{6}{9}$  طول نمونه چوبی در داخل مایع با چگالی  $1.2$  گرم بر سانتیمتر مکعب فرو رفته باشد دانسیته آن بر حسب  $\frac{g}{cm^3}$  چقدر است؟  
 (۱)  $0.48$  (۲)  $0.6$  (۳)  $0.72$  (۴)  $0.9$
- ۱۶- کدام ویژگی چوب تبریزی با کاهش رطوبت تعادل آن از حد رطوبت اشباع فیبر افزایش می‌یابد؟  
 (۱) جرم مخصوص ظاهری (۲) انتشار صوت (۳) انبساط حرارتی (۴) مقاومت الکتریکی
- ۱۷- مقدار کدام ترکیب در چوب بیشترین تأثیر را بر روی نوسانات جذب آب آن دارد؟  
 (۱) سلولز (۲) لیگنین (۳) همی سلولز (۴) مواد استخراجی
- ۱۸- اگر در دو قطعه چوب راش و تیک که دارای رطوبتی برابر رطوبت اشباع فیبر هستند، آب آزاد تشکیل شود، جرم مخصوص ظاهری آنها چگونه است؟  
 (۱) در چوب راش کم و در چوب تیک زیاد می‌شود. (۲) در چوب راش زیاد و در چوب تیک کم می‌شود.  
 (۳) در هر دو چوب بدون تغییر باقی می‌ماند. (۴) در هر دو چوب زیاد می‌شود.
- ۱۹- همکشیدگی حجمی کدام چوب کمتر است؟  
 (۱) ماه‌آغونی (۲) بلوط قرمز (۳) توس زرد (۴) کاج ترا

- ۲۰- علت کمتر بودن مقدار واکنشیدگی در جهت شعاعی نسبت به جهت مماسی، ..... و ..... می‌باشد؟  
 (۱) سلولز کمتر - وجود یونکتواسیون کمتر  
 (۲) لیگنین بیشتر - وجود پره‌های چوبی  
 (۳) مواد استخراجی بیشتر - یونکتواسیون کمتر  
 (۴) مواد استخراجی بیشتر - وجود پره‌های چوبی
- ۲۱- کدام واکنش برای محافظت گروه‌های هیدروکسیل در ساختار قند متداول‌تر است؟  
 (۱) استری کردن  
 (۲) اثری کردن  
 (۳) اکسایش  
 (۴) کاهش
- ۲۲- در بیوسنتز لیگنین، کدام مورد درست است؟  
 (۱) از اتصال واحدهای بتا - کانفرین، S- لیگنین ساخته می‌شود.  
 (۲) احتمالاً لیگنین در سلول‌های لایه زاینده به صورت پلیمر متراکم وجود دارد.  
 (۳) در اثر واکنش آنزیمی، از کانفریل الکل رندیکال‌های فنوکسی به وجود می‌آیند.  
 (۴) بتا - کانفرین توسط واکنش هیدرولیز اسیدی شکسته شده و کانفریل الکل آزاد می‌شود.
- ۲۳- مشتق اسیدی کدام قند در ساختار زایلن چوب وجود دارد؟  
 (۱) مانوز  
 (۲) گلوکز  
 (۳) زایلوز  
 (۴) آرابینوز
- ۲۴- کدام مورد، دلیل هیدرولیز سریع‌تر ساختارهای فورانوزی نسبت به ساختارهای پیرانوزی است؟  
 (۱) وجود تنش‌های زاویه‌ای ساختاری بیشتر در فورانوز  
 (۲) کمتر بودن مقدار فورانوز نسبت به پیرانوز  
 (۳) وجود پیوندهای هیدروژنی بیشتر در پیرانوز  
 (۴) کمتر بودن تعداد کربن در فورانوز
- ۲۵- کدام عبارت، درست است؟  
 (۱) همی سلولز اصلی پهن برگان، یک مانان است.  
 (۲) زایلن‌های سوزنی برگان، تعداد زیادی گروه استیل دارند.  
 (۳)  $\overline{DP}$  در همی سلولزهای سوزنی برگان کمتر از همی سلولزهای پهن برگان است.  
 (۴) در فرآیندهای قلیایی تهیه خمیر کاغذ، بازده همی سلولزهای پهن برگان بیشتر از سوزنی برگان است.
- ۲۶- علت اصلاح حرارتی تخته فیبر در درجه حرارت حدود  $170^{\circ}\text{C}$  .....  
 (۱) تجزیه سلولز و همی سلولزها است که باعث چسبندگی بهتر می‌شود.  
 (۲) تجزیه سلولز و شیشه‌ای شدن لیگنین می‌باشد.  
 (۳) تجزیه همی سلولزها است که تولید فورفورال می‌نماید.  
 (۴) به علت پلاستیکی شدن الیاف در آن دما می‌باشد.
- ۲۷- لیگنین DHP عبارتست از:  
 (۱) لیگنین تهیه شده در آزمایشگاه با استفاده از ترکیب الکل کانفریل و آنزیم پراکسیداز و آب اکسیژنه  
 (۲) لیگنین حاصل از فرآیندهای صنعتی خمیرسازی  
 (۳) لیگنین آزمایشگاهی کلاسون  
 (۴) لیگنین آزمایشگاهی بیورکمن
- ۲۸- در فرآیند رنگ‌بری با پراکسید هیدروژن کدام عامل سبب کاهش گزینش‌پذیری رنگ‌بری می‌شود؟  
 (۱)  $\text{O}^{\bullet-}$   
 (۲)  $\text{O}_2^{\bullet-}$   
 (۳)  $\text{OH}^{\bullet}$   
 (۴)  $\text{HO}_2^{\bullet}$
- ۲۹- از کدام تکنیک برای بررسی ساختار بلوری سلولز استفاده می‌شود؟  
 (۱) X-Ray Fluorescence (XRF)  
 (۲) X-Ray Diffraction (XRD)  
 (۳) X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)  
 (۴) Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX)
- ۳۰- تنوع واحدهای منومری در کدام یک از ترکیبات زیر بیشتر است؟  
 (۱) سلولز  
 (۲) لیگنین  
 (۳) نشاسته  
 (۴) همی سلولزها

-31

حد ارتجاعی مفید چوب در ..... بیشتر است.

(۱) کشش (۲) خمش (۳) برش (۴) فشار

-32

نسبت مدول الاستیسیته حداکثر به حداقل در چوب خیلی بیشتر از موارد غیر ارگانیک است و این .....

(۱) بیانگر برتری چوب نسبت به همه مصالح غیر ارگانیک می باشد.

(۲) نشان می دهد که چوب نسبت به آلیاژهای فولادی به نسبت محکم تر است.

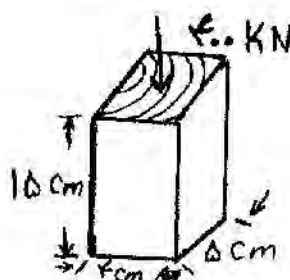
(۳) تنها ویژگی چوب در بین تمام مصالح سازه ای است.

(۴) معرف شدت طبیعت ارتوتروپیک چوب است.

-33

در آزمون شکل مقابل اگر تغییر بعد جانبی (در هر دو طرف)  $2/5$  میلی متر و تغییر بعد طولی در راستای بار وارده،  $5$  میلی متر(در دامنه رفتار الاستیک آزمون) اندازه گیری شده باشد، ضریب پواسون  $\nu_{LR}$  و  $\nu_{LT}$  آزمون به ترتیب ..... و

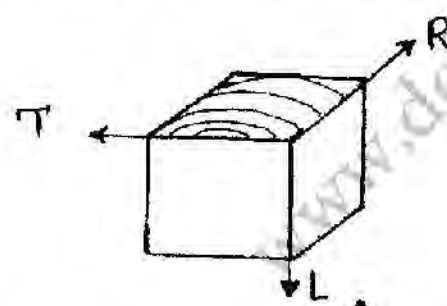
..... می باشد.

(۱)  $0/12, 0/15$ (۲)  $0/3, 0/5$ (۳)  $1/5, 1/2$ (۴)  $0/24, 1/5$ 

-34

رابطه تعمیم قانون هوک برای شکل مقابل به صورت  $\sigma_{ij} = C_{ij} \gamma_{ij}$  نوشته می شود.  $\sigma_{ij}$  مؤلفه های تنش یا  $C_{ij}$  عناصر $i = 1, 2, 3$ ماتریس سفتی و  $\gamma_{ij}$  مؤلفه های کرنش می باشند. با بسط این رابطه معلوم می شود که  $C_{11}, C_{22}$  و  $C_{33}$  به $j = 1, 2, 3$ 

ترتیب ..... هستند.

(۱)  $\nu_{RT}/E_L, \nu_{LT}/E_T, \nu_{LR}/E_R$ (۲)  $\nu_{RT}, \nu_{LT}, \nu_{LR}$ (۳)  $G_{23}, G_{13}, G_{12}$ (۴)  $E_T, E_R, E_L$ 

-35

چوب ماده ای نیمه ویسکو الاستیک است و زیر بار ثابت با زمان، خزش تدریجی (کریپ) دارد، منحنی رفتار زیر بار شکل

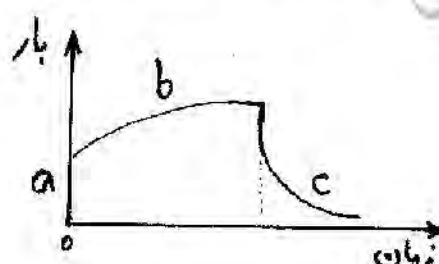
مقابل، در این شکل ..... و ..... است.

(۱) برگشت لحظه ای و b ثانوی

(۲) b کریپ و c برگشت کریپ

(۳) a کریپ لحظه ای و c کریپ ثانوی

(۴) a کریپ و b تغییر مکان لحظه ای



-36

کدام گزینه این جمله را مناسب تر کامل می کند؟

«از نظر خواص مکانیکی ..... و ..... به ترتیب رفتار ارتوتروپیک و ایزوتروپیک از خود نشان می دهند.»

(۱) تخته خرده چوب ساخته شده در کارخانه - کاغذ ساخته شده در کارخانه کاغذسازی

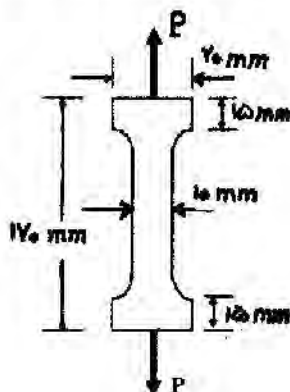
(۲) کاغذ ساخته شده در کارخانه کاغذسازی - تخته خرده چوب ساخته شده در کارخانه

(۳) تخته تراشه جهت دار (OSB) - کاغذ ساخته شده در کارخانه کاغذسازی

(۴) کاغذ ساخته شده در کارخانه کاغذسازی - تخته تراشه جهت دار (OSB)

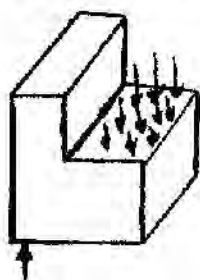


- ۳۷- نمونه کششی از یک گونه چوبی به ضخامت ۱۰ میلی متر، مطابق شکل تحت بار کششی قرار می گیرد. اگر در این آزمون بار حد تناسب و بار حداکثر به ترتیب برابر با ۸ و ۹ کیلو نیوتن باشد، مقدار مقاومت کششی این قطعه برابر است با: (برحسب مگا پاسکال)



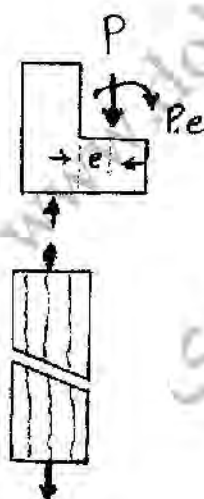
- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۲/۵  
(۳) ۸۰  
(۴) ۹۰

- ۳۸- در یک تیر ساده از چوب تحت دو لنگر مساوی و مختلف الجهد (خمش خالص ۴ نقطه) رابطه  $A = \frac{MC}{I}$  دقیقاً منتهی به محاسبه کدام ویژگی تیر چوبی می شود؟ (M = لنگر حداکثر تیر، C = نصف ارتفاع تیر، I = ممان اینرسی مقطع تیر)
- (۱) A = مدول الاستیسیته ظاهری تیر چوبی  
(۲) A = مدول الاستیسیته واقعی تیر چوبی  
(۳) A = تنش اسمی شکست تیر چوبی  
(۴) A = تنش نهایی تیر در خمش
- ۳۹- در آزمون برش موازی الیاف روی بلوک استاندارد (شکل مقابل) ASTM D143، بارگذاری معادل روی آزمون نشان می دهد که در سطح برش، تنش ..... است.



- (۱) برشی خالص  
(۲) برشی توأم با تنش خمشی  
(۳) برشی توأم با تنش فشاری  
(۴) فشاری توأم با تنش خمشی

- ۴۰- در شکل مقابل شکست آزمون از نوع ..... است.
- (۱) برشی و کششی  
(۲) کششی  
(۳) برشی  
(۴) ترد

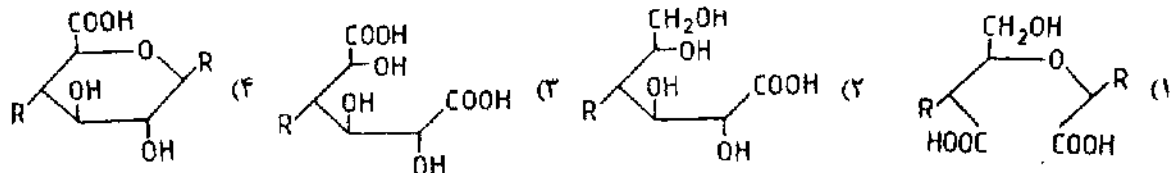


- ۴۱- در کدام یک از روش های کاربرد افزودنی های مقاومت خشک کاغذ، مقدار بیشتری از پلیمرهای مورد استفاده می تواند بر روی الیاف جذب شوند؟
- (۱) کاتیونی منفرد  
(۲) CMC + نشاسته آنیونی  
(۳) پلیمر آنیونی + ماده کاتیونی معدنی  
(۴) استفاده از کمپلکس های پلیمری کاتیونی - آنیونی
- ۴۲- الیاف بازیافتی کاغذسازی در مقایسه با الیاف بکر کاغذسازی .....  
(۱) در شرایط یکسان، در پرس کمتر فشرده می شوند.  
(۲) در شرایط یکسان، در پالاینده بیشتر دفیبره می شوند.  
(۳) WRV الیاف بازیافتی بیشتر از WRV الیاف بکر است.  
(۴) الیاف بازیافتی کمتر سبب تشکیل قیر می شوند.
- ۴۳- با افزایش میانگین اندازه ذرات در یک فیلر مشخص برای استفاده در پایانه تر ماشین کاغذ و دستیابی به یک سطح ثابت درصد فیلر در کاغذ، در کدام گزینه کاهش ایجاد می کند؟
- (۱) بالک کاغذ  
(۲) مانی کاغذ  
(۳) مقاومت کششی کاغذ  
(۴) کارایی مواد آهاردهی درونی

- ۴۴- با استفاده از انرژی ویژه یکسان و در یک پالایشگر مشخص، نمونه‌هایی از خمیر کاغذ شیمیایی سوزنی‌برگان و پهن‌برگان تحت شرایط مشابه فرآیندی پالایش شدند. به لحاظ ویژگی‌های کاغذ حاصله، کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) مقاومت به پارگی در سوزنی‌برگان بیشتر است.  
 (۲) مقاومت کششی در پهن‌برگان کمتر است.  
 (۳) ماتی در سوزنی‌برگان بیشتر است.  
 (۴) بالک در پهن‌برگان بیشتر است.
- ۴۵- از یک نمونه خمیر کاغذ مشخص با درصد خشکی ۲۰ درصد، از طریق رقیق‌سازی با آب خالص خمیرهایی با درصد خشکی ۱۰ و ۵ درصد تهیه شد. به لحاظ پارامتر درجه روانی کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟  
 (۱) درجه روانی در نمونه ۵ درصد خشکی بیشتر است.  
 (۲) درجه روانی در نمونه ۱۰ درصد خشکی بیشتر است.  
 (۳) درجه روانی در نمونه ۲۰ درصد خشکی بیشتر است.  
 (۴) درجه روانی در هر سه نمونه یکسان است.
- ۴۶- درصد خشکی خمیر کاغذ در کدام یک از عملیات فرآیندی زیر بیشتر است؟  
 (۱) Dispersing (۲) Screening (۳) Refining (۴) Cleaning
- ۴۷- مقدار فلوتینگ مورد نیاز برای ساخت یک متر طول ورق کاترین، در کدام یک از پروفیل‌های فلوت کنگره‌ای کمتر است؟  
 (۱) فلوت A (۲) فلوت B (۳) فلوت C (۴) فلوت D
- ۴۸- چاپ هم سطح مختص کدام یک از سیستم‌های چاپ است؟  
 (۱) فلکسوگرافی (۲) لترپرس (۳) افست (۴) گراور
- ۴۹- در کدام یک از موارد زیر برای جلوگیری از پاره شدن مقوا، مقاومت کششی در جهت Z نباید خیلی زیاد باشد؟  
 (۱) در هنگام ت شدن (۲) در هنگام چاپ افست (۳) در هنگام چاپ روتوگراور (۴) در هنگام عملیات گرسازی
- ۵۰- برای ایجاد یا تشدید نقوش ظاهری در Mottled Liner Board در مقایسه با فرآیند تولید سایر انواع مقوای روکش:  
 (۱) وزن پایه لایه رویی را زیاده‌تر انتخاب می‌کنند.  
 (۲) در لایه رویی از خمیر رنگ‌بری نشده استفاده می‌نمایند.  
 (۳) اختلاف سرعت فوران هدباکس با سرعت توری ماشین را کاهش می‌دهند.  
 (۴) برای لایه رویی از خمیری با درصد خشکی بیشتر در هدباکس استفاده می‌کنند.
- ۵۱- کدام رابطه بیانگر دانسیته چاپ است؟  

$$\text{Log} \frac{1}{R_p} \quad (۴) \quad \text{Log} \frac{R_\infty}{R_p} \quad (۳) \quad \text{Log} \frac{1}{R_\infty} \quad (۲) \quad \text{Log} \frac{R_\infty}{R_0} \quad (۱)$$
- ۵۲- برای فلزدار کردن (metalizing) کاغذ به روش انتقالی، کدام فیلم مناسب‌تر است؟  
 (۱) PS (۲) PE (۳) OPP (۴) BOPP
- ۵۳- شاخص مقاومت به کشش یک ورق ایزوتروپیک با دانسیته  $800 \text{ kg/m}^3$ ، برابر با  $80 \text{ kNm/kg}$  است. طول پارگی این ورق چند کیلومتر است؟  
 (۱) ۰/۱ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۶۴
- ۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء ملزومات اساسی کاغذهای چاپ افست محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) تمیزی کاغذ  
 (۲) مقاومت سطح و قدرت پیوند درونی زیاد  
 (۳) پایداری در برابر محلول مرطوب کننده ماشین چاپ  
 (۴) جذب سریع مرکب و دانسیته موپینگی یکنواخت سطح
- ۵۵- کدام یک از عبارات زیر در خصوص رنگ «سفید نیمه شفاف» یک کاغذ صدق می‌کند؟  
 (۱) انعکاس متفرق: متوسط؛ انتقال متفرق: متوسط؛ جذب: زیاد  
 (۲) انعکاس متفرق: متوسط؛ انتقال متفرق: کم؛ جذب: بسیار کم  
 (۳) انعکاس متفرق: متوسط؛ انتقال متفرق: متوسط؛ جذب: بسیار کم  
 (۴) انعکاس متفرق: زیاد؛ انتقال متفرق: متوسط؛ جذب: بسیار کم
- ۵۶- فاکتور ترکیب کاغذ پاکت سیمانی ۶/۴۰ است، شاخص ترکیب آن چقدر است؟  
 (۱) ۳/۹۸ (۲) ۴/۰۶ (۳) ۴/۱۴ (۴) ۴۰/۶
- ۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با خواص کششی کاغذ صحیح نمی‌باشد؟  
 (۱) مدول الاستیسیته کاغذ در راستای MD کمتر از راستای CD می‌باشد.  
 (۲) تحت تنش کششی، تغییر طول نسبی کاغذ در راستای CD بیشتر از راستای MD می‌باشد.  
 (۳) مقاوت کششی حد شکست کاغذ در راستای MD بیشتر از راستای CD می‌باشد.  
 (۴) در چرخه‌های متوالی تنش کششی - تغییر طول نسبی، تغییر طول نسبی الاستیک (برگشت پذیر) افزایش و تغییر طول نسبی پلاستیک (برگشت ناپذیر) کاهش می‌یابد.

- ۵۸- تهیه نمونه آزمونی برای کدام یک از خواص زیر وابسته به جهت الیاف در ورق کاغذ نمی‌باشد؟  
 (۱) پارگی (۲) ترکیدن (۳) تا خوردن (۴) کشش
- ۵۹- شاخص مقاومت به کشش کاغذ کرافت حاصل از چوب ..... بیشتر است.  
 (۱) کششی صنوبر (۲) فشاری نوئل (۳) بهاره نوئل (۴) تابستانه نوئل
- ۶۰- در اندازه‌گیری کدام مقاومت کاغذ نیرو از طریق لبه نمونه آزمونی وارد نمی‌شود؟  
 (۱) آزمون خرد شدن لایه کنگره‌ای (CCT) (۲) آزمون خرد شدن حلقه‌ای (RCT) (۳) آزمون کنکورای لایه رویی (CLT) (۴) آزمون کنکورای لایه میانی (CMT)
- ۶۱- با افزایش وزن ملکولی سلولز، حجم مؤثر هیدرودینامیکی ملکول ( $\bar{V}$ ) چه تغییری می‌کند؟  
 (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد. (۳) ثابت باقی می‌ماند. (۴) حجم سلولز ثابت مانده ولی حجم لیگنین افزایش می‌یابد.
- ۶۲- در فرآیندهای تخریب حرارتی چوب (پیرولیز چوب)، کدام ترکیب شیمیایی بیشترین مقاومت را از خود نشان می‌دهد؟  
 (۱) هولوسلولز (۲) همی‌سلولرها (۳) لیگنین (۴) سلولز
- ۶۳- کدام ماده عامل توقف واکنش لایه‌ای شدن (Peeling) انتهای پلی‌ساکاریدها در محیط قلیایی است؟  
 (۱) پنتانوتیک اسید (۲) بوتانوتیک اسید (۳) متاساکارینیک اسید (۴) ایزوساکارینیک اسید
- ۶۴- کدام ترکیب، محصول فرآیند هیدروژناسیون قندها نمی‌باشد؟  
 (۱) گلوکسیتول (۲) گلیسرول (۳) زایلیتول (۴) مانیتول
- ۶۵- کدام مورد، مهمترین اسید نهایی حاصل از تخریب اکسایشی پلی‌ساکاریدها در یک محیط اسیدی محسوب می‌شود؟  
 (۱) گلوکسیتول (۲) گلیسرول (۳) زایلیتول (۴) مانیتول
- ۶۶- گزینش‌پذیری واکنش‌های شیمیایی در رنگ‌بری خمیر کاغذ در کدام یک از گزینه‌های زیر کمتر است؟  
 (۱) کلر (۲) اکسیژن (۳) دی‌اکسید کلر (۴) پراکسید هیدروژن
- ۶۷- تحقق کامل مفهوم زیست پالایشگاه (biorefinery) به بهترین حالت ممکن در مورد چوب پهن برگان و منابع لیگنوسلولزی غیر چوبی با کدام یک از فرآیندهای حلال آلی ذیل امکان پذیر می‌باشد؟  
 (۱) ALCELL (۲) Acetocell (۳) Formacell (۴) NAEM-ALPulp
- ۶۸- فرآیندهای کرافت اصلاح شده از کدام مزیت در تولید خمیر کاغذ با کیفیت مطلوب‌تر استفاده می‌نمایند؟  
 (۱) غلظت بیشتر یون هیدروکسید (۲) غلظت بیشتر یون هیدروسولفید (۳) درجه حرارت بالاتر در مرحله آغشتگی و پخت (۴) غلظت بیشتر یون‌های سدیم و لیگنین انحلال یافته در مایع پخت
- ۶۹- اگر فاکتور رقیق سازی در شستشوی خمیر کاغذ صفر باشد به مفهوم آن است که در شستشوی خمیر کاغذ ..... است.  
 (۱) هیچ آبی استفاده نشده (۲) به میزان وزن کل خمیر آب استفاده شده (۳) به میزان وزن خشک خمیر آب استفاده شده (۴) به میزان آب همراه خمیر کاغذ، آب استفاده شده
- ۷۰- اگر در یک کارخانه تولید خمیر کاغذ شیمیایی از چوب پهن برگان، به جای چوب با دانسیته ۶/۰ از چوب با دانسیته ۴۵/۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب استفاده شود، به لحاظ ویژگی‌های کاغذ در گراماژ یکسان کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) ماتی کاغذ کمتر خواهد شد. (۲) ضخامت کاغذ کمتر خواهد شد. (۳) دانسیته کاغذ کمتر خواهد شد. (۴) مقاومت کششی کاغذ بیشتر خواهد شد.
- ۷۱- در کدام یک از فرآیندهای پخت پیوسته اصلاح شده، استخراج مایع پخت از دیگ به تعداد دفعات بیشتری انجام می‌گیرد؟  
 (۱) ITC (۲) MCC (۳) EMCC (۴) Lo-Solids





۷۲- تیمار شیمیایی بیش استخراج خرده جوب‌ها قبل از بخت اصلی فرآورده‌های قلیایی، به منظور تولید چه محصولی انجام می‌گردد؟

- (۱) خمیر کاغذ فلاف پالپ  
(۲) خمیر کاغذ با آلفا سلولز بالا  
(۳) خمیر کاغذ با مولو سلولز بالا  
(۴) خمیر کاغذ شیمیایی قابل رنگ‌بری

۷۳- کدام گزینه نشان‌دهنده کارآیی احیاء مواد شیمیایی معدنی در کوره بازیابی در فرایند کرافت است؟

$$(۱) \frac{Na_2S}{(Na_2S + Na_2SO_4)}$$

$$(۲) \frac{Na_2S}{(Na_2S + Na_2CO_3)}$$

$$(۳) \frac{Na_2S}{(Na_2S + NaOH)}$$

$$(۴) \frac{Na_2S}{Na_2SO_4}$$

۷۴- عدد کاپا در بازده یکسان خمیر کاغذ شیمیایی کرافت، در درجه حرارت ..... درجه سانتی‌گراد و قلیائیت ..... درصد بیشتر است.

- (۱) ۱۶۰، فعال ۱۶  
(۲) ۱۶۰، فعال ۱۹  
(۳) ۱۷۰، مؤثر ۱۹  
(۴) ۱۷۰، مؤثر ۱۶

۷۵- به منظور کند کردن تخریب پراکسید توسط فلزات در رنگ بری پراکسید هیدروژن، از کدام یک از مواد شیمیایی زیر استفاده می‌گردد؟

- (۱)  $MgSO_4$  (۲)  $MgSO_3$  (۳)  $Mg(OH)_2$  (۴)  $Mg(SO_3H)_2$

۷۶- در یک کارخانه خمیر کاغذ شیمیایی از ۵ مرحله رنگ‌بری استفاده می‌شود. مناسب‌ترین توالی رنگ‌بری در این کارخانه کدام است؟

- (۱) OPDED (۲) OEDDP (۳) OEDPD (۴) ODEDP

۷۷- در رنگ‌بری خمیر کاغذ شیمیایی، در کدام یک از مراحل زیر هم درصد خشکی و هم درجه حرارت تیمار از بقیه مراحل کمتر است؟

- (۱) C (۲) D (۳) P (۴) Z

۷۸- در کدام یک از مراحل رنگ‌بری زیر مقدار کلروفورم بیشتری تولید می‌گردد؟

- (۱) دی‌اکسید کربن (۲) هیپوکلریت سدیم (۳) هیدرو سولفیت سدیم (۴) پراکسید هیدروژن

۷۹- مقدار هگزوروتیک اسید باقیمانده در خمیر کاغذ کرافت رنگ‌بری شده پهن برگان، با استفاده از کدام یک از توالی‌های رنگ‌بری زیر بیشتر است؟

- (۱) OZP (۲) OZPP (۳) OOPP (۴) ODED

۸۰- مکانیسم عمل عامل فعال رنگ‌بری با دی‌اکسید کلر کدام است؟

- (۱) الکتروفیلی (۲) نوکلئوفیلی (۳) الکتروفیلی - رادیکالی (۴) نوکلئوفیلی - رادیکالی