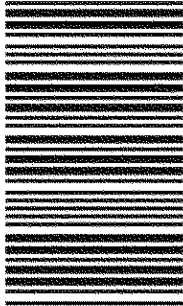


کد کنترل

372

F



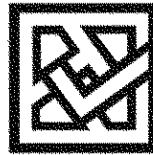
372F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

مهندسی صنایع چوب و فراورده های سلولزی - صنایع سلولزی (کد ۲۴۱۹)

زمان پاسخ گویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--|------------|----------|----------|
| ۱ | مجموعه دروس تخصصی: - چوب شناسی - فیزیک چوب - شیمی چوب - مکانیک چوب - فناوری کاغذسازی پیشرفته - فناوری های تبدیلی در کاغذسازی - فیزیک - مکانیک خمیر و کاغذ - شیمی چوب پیشرفته - فناوری تهیه خمیر و کاغذ پیشرفته | ۷۰ | ۱ | ۷۰ |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

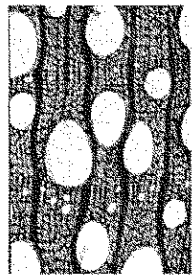
حتی چای، تکیه و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

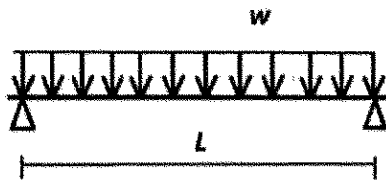
مجموعه دروس تخصصی (چوب شناسی - فیزیک چوب - شیمی چوب - مکانیک چوب - فناوری کاغذسازی پیشرفته - فناوری های تبدیلی در کاغذسازی - فیزیک - مکانیک خمیر و کاغذ - شیمی چوب پیشرفته - فناوری تهیه خمیر و کاغذ پیشرفته):



- ۱- کدام چوب، فاقد کانال رزینی است؟
(۱) لاریکس (۲) کاج جنگلی (۳) کاج تدا (۴) سرو
- ۲- چوب شکل رویه رو، کدام مورد است؟
(۱) سوزنی برگ فاقد کانال رزینی
(۲) سوزنی برگ با کانال رزینی درشت
(۳) پهن برگ با آوندهای منحصراً منفرد
(۴) پهن برگ با آوندها به الگوی شعله ای
- ۳- درون چوب، کدام بخش را در خود جای داده است؟
(۱) چوب ثانویه (۲) چوب اولیه (۳) آبکش ثانویه (۴) آبکش اولیه
- ۴- کدام مورد در خصوص «نقش نواری»، درست است؟
(۱) از انواع نقوش پیگمانی است، که به صورت نوارهای هم مرکز و با رنگ متفاوت دیده می شوند.
(۲) جوانه هایی که قبل از چوبی شدن از بین رفته باشند، موجب به وجود آمدن این نقش می شوند.
(۳) در چوب های دارای مارپیچ تاری متناوب به طور شعاعی دیده می شوند.
(۴) در محل انشعابات شاخه ها دیده می شوند.
- ۵- کدام مورد در خصوص «چوب کاج جنگلی»، درست است؟
(۱) تراکئیدها در مقطع عرضی در نوارهای موجی شکل قرار گرفته اند.
(۲) دارای چوب درون رنگی و قابل تمایز از چوب برون
(۳) جزء چوب های بخش روزنه ای محسوب می شود.
(۴) فاقد اشعه های دوکی شکل شده
- ۶- در چوب سوزنی برگان، برای بررسی میدان تلاقی، از کدام مقطع استفاده می شود؟
(۱) بینابینی (۲) شعاعی (۳) مماسی (۴) عرضی
- ۷- در کدام نوع کاج، تراکئیدهای اشعه دارای دیواره صاف است؟
(۱) قندی (۲) پاندروزا (۳) اسکات (جنگلی) (۴) قرمز
- ۸- انتقال حرارت در چوب، اغلب با چه روشی و از مسیر کدام ساختار چوبی، صورت می پذیرد؟
(۱) جابه جایی هوا - دیوار سلولی (۲) هدایت - حفره های سلولی و دیوار سلولی
(۳) جابه جایی هوا - حفره های سلولی (۴) هدایت - دیوار سلولی

- ۹- دقیق ترین روش اندازه گیری رطوبت درون چوب کاج، کدام است؟
(۱) اولتراسونیک (۲) تقطیر (۳) خشک کردن در آون (۴) رطوبت سنج الکتریکی
- ۱۰- مقدار انرژی مورد نیاز برای افزایش دمای واحد جرم، به اندازه ۱ درجه، بیانگر کدام ویژگی فیزیکی است؟
(۱) گرادیان دما (۲) انتشار حرارتی (۳) ظرفیت حرارتی ویژه (۴) هدایت حرارتی
- ۱۱- اگر جرم ویژه خشک چوبی برابر با ۳۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، در یک مترمکعب از این چوب، چند لیتر آب می تواند جذب شود؟
(۱) ۲۰۰ (۲) ۷۰۰
(۳) ۸۰۰ (۴) ۱۱۰۰
- ۱۲- اگر رطوبت چوب از ۱۰۰ درصد به ۵۰ درصد کاهش پیدا کند، چه مقدار دچار هم کشیدگی حجمی می شود؟
(۱) صفر
(۲) تقریباً ۳۰ درصد
(۳) کمتر از ۵ درصد
(۴) بسته به گونه چوبی و دانسیته آن، مقدار آن متغیر است.
- ۱۳- کدام چوب، محیط مناسب تری برای انتشار صوت است؟
(۱) چوب ماریچ تار و فاقد گره (۲) چوب راست تار و پر گره
(۳) چوب ماریچ تار و پر گره (۴) چوب راست تار و فاقد گره
- ۱۴- اگر دو قطعه چوب با رطوبت ۱۰ و ۵۰ درصد، در محیطی با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد و دمای ۲۰ درجه سانتی گراد قرار بگیرند، کدام یک رطوبت جذب خواهند کرد؟
(۱) فقط قطعه چوب با رطوبت ۱۰ درصد (۲) فقط قطعه چوب با رطوبت ۵۰ درصد
(۳) هر دو قطعه چوب (۴) هیچ کدام
- ۱۵- کدام تکنیک برای شناسایی دقیق مواد استخراجی چوب مورد استفاده قرار می گیرد؟
(۱) XRF (۲) GC - MS (۳) FTIR (۴) UV - Vis
- ۱۶- گروه های کرونیل در کدام موقعیت واحد فنیل پروپان لیگنین قرار می گیرند؟
(۱) فنولی (۲) گاما (۳) بنزیلی (۴) بتا
- ۱۷- کدام تکنیک برای تعیین مقدار کمی لیگنین مواد لیگنوسلولزی مورد استفاده قرار می گیرد؟
(۱) کلارزون (۲) بیورکمن (۳) بروان (۴) نیمر
- ۱۸- کدام فرآورده از طریق روش های تبدیل ترموشیمیایی از چوب به دست می آید؟
(۱) هیدروکسی متیل فورفورال (Hydroxymethyl Furfural)
(۲) فورفورال (Furfural)
(۳) بیو اتانول (Bio Ethanol)
(۴) بایو اویل (Bio Oil)
- ۱۹- لیگنین کدام یک برای تولید رزین فنول فرمالدهید ساختار شیمیایی بهتری دارد؟
(۱) راش (۲) باگاس (۳) کاج (۴) توس
- ۲۰- کدام گزینه تفاوت بین گلوکومانان در چوب سوزنی برگان و پهن برگان است؟
(۱) گلوکومانان در پهن برگان دارای گروه های استیل بیشتری است.
(۲) گلوکومانان در پهن برگان دارای ساختار خطی است.
(۳) گلوکومانان در سوزنی برگان دارای گروه های استیل بیشتری است.
(۴) گلوکومانان در سوزنی برگان فاقد انشعاب فرعی است.

- ۲۱- کدام تیمار، سبب کاهش میزان تورم الیاف در آب می شود؟
 (۱) پالایش خمیر کاغذ در دمای زیاد (۲) استیلایون شدید
 (۳) اکسیداسیون (۴) پراکنده سازی در دیسپرژر
- ۲۲- در فرایند کرافت، هنگام تخلیه دیگ پخت، کدام ترکیبات ایجاد بوی نامطلوب می کنند؟
 (۱) سدیم دار (۲) فنلی (۳) گوگرد دار (۴) کلردار
- ۲۳- کدام یک از فراورده های مهندسی شده به صورت پانل تولید و به صورت تیر سازه ای مورد استفاده قرار می گیرد؟
 (۱) I-Joist (۲) CLT (۳) Glulam (۴) LVL
- ۲۴- کدام جمله درباره تیر چوبی ساده تحت بار خمشی (مطابق شکل)، صحیح است؟



- (۱) در نقاط میانی تیر، احتمال بروز ترک و شکاف بحرانی کم است، زیرا مقدار لنگر خمشی در این نقاط حداکثر است.
 (۲) در دو سر تیر و تکیه گاه احتمال بروز ترک و شکاف غیر بحرانی زیاد است، زیرا مقدار لنگر خمشی در این نقاط حداکثر است.
 (۳) در دو سر تیر و تکیه گاه احتمال بروز ترک و شکاف غیر بحرانی زیاد است، زیرا مقدار تنش برشی در این نقاط حداکثر است.
 (۴) در نقاط میانی تیر، احتمال بروز ترک و شکاف بحرانی کم است، زیرا مقدار تنش برشی در این نقاط حداکثر است.
- ۲۵- کدام گزینه، جزو آزمون های اصلی یا اولیه خواص مکانیکی چوب ماسیو محسوب نمی شود؟
 (۱) مقاومت به ضربه - سختی (۲) کشش عمود بر الیاف - سایش
 (۳) فشار موازی الیاف - ضربه (۴) برشی موازی الیاف - شکاف خوری
- ۲۶- اگر مقاومت به ضربه آزمون های از چوب، به ابعاد $۲۰/۴ \times ۲۰/۵$ سانتی متر $w_t = ۲/۴ \text{ kg} \cdot \text{m}$ اندازه گیری شده باشد، مقاومت به ضربه آزمون چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad ۳۰ \frac{\text{J}}{\text{m}^2} & (۲) \quad ۲۴ \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \\ (۳) \quad ۲۰/۲ \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2} & (۴) \quad ۳۹/۲ \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2} \end{array}$$

- ۲۷- علت ویسکوالاستیک بودن تخته خرده چوب و تخته چندلا چیست؟
 (۱) در آنها چسب وجود دارد. (۲) مقاومت وابسته به زمان زیر بار دارند.
 (۳) از محصول های پرس شده هستند. (۴) مقاومت آنها مستقل از مدت زمان زیر بار است.

- ۲۸- چرا کاغذ ماده ای ایزوتروپیک نیست؟
 (۱) ترکیدن و برش خورد یکسان دارد. (۲) مقاومت کششی و فشاری مساوی ندارد.
 (۳) خواص متفاوت در راستای MD و CMD دارد. (۴) الیاف موازی هم دارد.

- ۲۹- با جرم ویژه چوب، چگونه می توان مقاومت های آن را پیش بینی کرد؟
 (۱) با جرم ویژه بر مبنای حجم خشک و مقاومت فشاری موازی الیاف چوب مدنظر
 (۲) با تعیین مقاومت خمشی استاتیکی و جرم ویژه در یک آزمایش
 (۳) با تناسب مقدار اندازه گیری شده جرم ویژه و سختی چوب در یک آزمون
 (۴) با رابطه تجربی برآمده از مشاهدات تجربی کافی

- ۳۰- روی منحنی رفتار چوب و مواد چوب پایه زیر بار، کدام قسمت از منحنی، معرف شرط لازم برای رفتار الاستیک آنها است؟
(۱) قسمت دارای رابطه خطی بین تنش و کرنش (۲) پس از نقطه حد تناسب
(۳) قسمت حد شکست (۴) بین حد تناسب و حداکثر بار
- ۳۱- بیشترین سهم مصرف آب تازه به ازای هر تن کاغذ تولیدی در یک ماشین کاغذ، به کدام گزینه اختصاص دارد؟
(۱) شوینده های قلت و وایر (۲) رقیق سازی خمیر غلیظ
(۳) آماده سازی مواد شیمیایی (۴) درزبندی تجهیزات با آب
- ۳۲- کدام یک از موارد جزء مزیت های استفاده از مواد شیمیایی کمک نگهدارنده محسوب نمی شود؟
(۱) کاهش مصرف بخار در خشک کن ها (۲) بهبود آگیری در پرس
(۳) بهبود آگیری از روی توری کاغذسازی (۴) ممانعت از ایجاد کف
- ۳۳- برای کاهش مصرف آب تازه در یک کارخانه کاغذسازی، از دو حلقه آب در چرخه آب آن استفاده شده است، در این کارخانه آخرین واحد فرایندی در حلقه اول کدام است؟
(۱) Cleaner (۲) Screw press (۳) Dispenser (۴) Screen
- ۳۴- اگر نشاسته کاتیونی در پایانه بر ماشین کاغذ با هدف بهبود مقاومت های کاغذ مورد استفاده قرار گیرد، بهترین محل اضافه شدن آن در خط تولید کدام بخش است؟
(۱) قبل از هدباکس (۲) قبل از نمیزکننده (۳) قبل از غربال (۴) قبل از فن پمپ
- ۳۵- در سیستم های بسته چرخه آب کاغذسازی، کدام روش برای کنترل و حذف مواد چسبنده مناسب تر است؟
(۱) ماندگار کردن مواد چسبنده (۲) پراکنده سازی مواد چسبنده
(۳) استفاده از تالک (۴) عدم استفاده از کاغذ بازیافتی در کاغذسازی
- ۳۶- برای اندازه گیری تمام عامل های آنیونی موجود در الباف کاغذسازی، کدام روش مناسب است؟
(۱) اندازه گیری پتانسیل زتا به روش SP در شرایط پر نمک
(۲) تیتراسیون کلوئیدی در حلال های غیرمتورم کننده
(۳) تیتراسیون کلوئیدی
(۴) تیتراسیون هدایت سنجی
- ۳۷- کدام مطلب در مورد سختی آب فرایندی در صنایع کاغذسازی نادرست است؟
(۱) مقدار زیاد یون های فلزات خاکی در توسعه مقاومت تر کاغذ تداخل ایجاد می کند.
(۲) با افزایش دمای آب، قابلیت رسوب گذاری آب های سخت کمتر می شود.
(۳) میزان سختی آب در آهاردهی با آلوم - روزین تداخل ایجاد می کند.
(۴) سختی آب معیاری از پتانسیل رسوب گذاری در جریان فرایندهای کاغذسازی است.
- ۳۸- برای ایجاد پوشش های لمسی (Tactile) بر روی کاغذ، کدام فرایند ورنی زنی UV متداول است؟
(۱) افست (۲) فلکسوگرافی (۳) لترپرس (۴) اسکرین
- ۳۹- برای اعمال رنگ پوشش های بسیار گران قیمت و با وزن کم بر روی کاغذ چه نوع کوتری توصیه می شود؟
(۱) پرس آهارزنی (۲) پرده ای (۳) پاششی (۴) گراور
- ۴۰- در روش پوشش دهی تیغه ای (Blade coating) بسترهای کاغذی، کدام نوع رفتار رئولوژیکی از رنگ های پوششی مناسب است؟
(۱) سودوپلاستیک (۲) دیلاتانت (۳) نیوتنی (۴) بینگهام

- ۴۱- استفاده از چه نوع رنگدانه ای در فرمولاسیون رنگ پوشش، منجر به افزایش براقیت می شود؟
 (۱) دیوکسید تیتانیوم
 (۲) رس بسیار ریز
 (۳) رس متورق
 (۴) رس کلسینه شده
- ۴۲- کدام جزء در فرمولاسیون رنگ پوشش کاغذ، بیشترین سهم را دارد؟
 (۱) افزودنی ها
 (۲) کمک اتصال دهنده ها
 (۳) اتصال دهنده ها
 (۴) رنگدانه ها
- ۴۳- سرعت حرکت کاغذهای پوشش دار در داخل خشک کن های هوای داغ به چه عاملی بستگی دارد؟
 (۱) دمای خشک کن
 (۲) طول خشک کن
 (۳) گرماژ کاغذ
 (۴) فرمول رنگ پوشش
- ۴۴- استفاده از چه نوع کراس لینکری احتمال زرد شدن رنگ پوشش کاغذ را افزایش می دهد؟
 (۱) اوره فرمالدهید
 (۲) ملامین فرمالدهید
 (۳) گلی اکسید
 (۴) اپوکسی
- ۴۵- در تهیه محصولات کاغذی فلزدار از طریق پوشش دهی، از کدام نوع فلز به طور متداول استفاده می شود؟
 (۱) نیکل
 (۲) قلع
 (۳) فولاد ضد زنگ
 (۴) آلومینیم
- ۴۶- اگر زبری سطح یک نمونه کاغذ پس از اتوزنی با روش PPS در فشار ۱ MPa و ۲ MPa به ترتیب $2/5 \mu m$ و $1/5 \mu m$ اندازه گیری شود، این کاغذ چند درصد فشرده شده است؟
 (۱) ۳۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۵۰
 (۴) ۶۰
- ۴۷- در کدام روش اندازه گیری صافی سطح کاغذ، مقادیر به ثانیه گزارش می شوند؟
 (۱) پارکر پوینت سوف
 (۲) بک
 (۳) بندسن
 (۴) شفیله
- ۴۸- در فضای رنگ CIELAB مؤلفه های a^* و b^* به ترتیب بیانگر چه رنگی (فام) هستند؟
 (۱) قرمز - آبی
 (۲) قرمز - زرد
 (۳) آبی - سبز
 (۴) سبز - زرد
- ۴۹- عملیات پالایش بر کدام ویژگی فیزیکی بی تأثیر است؟
 (۱) ماتی
 (۲) درجه روانی
 (۳) ضریب پراکندگی (S)
 (۴) ضریب جذب (k)
- ۵۰- شاخص مقاومت به کشش یک ورق دست ساز کرافت رنگبری نشده با گرماژ $120 \frac{g}{m^2}$ و دانسیته $0.6 \frac{g}{cm^3}$ بر میزان $60 \frac{Nm}{g}$ اندازه گیری شده است. تنش کششی این کاغذ چند مگاپاسکال است؟
 (۱) ۳۶
 (۲) ۳۶۰
 (۳) ۰/۱
 (۴) ۵
- ۵۱- در یک مقوای کنگره ای سه لایه ای، مقاومت اتصال لایه های رویی و زیرین به لایه میانی کنگره ای توسط کدام آزمون بررسی می شود؟
 (۱) مقاومت داخلی
 (۲) مقاومت به کنده شدن
 (۳) چسبندگی پین
 (۴) لهیدگی حلقه

- ۵۲- کدام آزمون برای نشان دادن اثر فرایند خمیر کاغذسازی بر مقاومت ذاتی الیاف استفاده می شود؟
 (۱) مقاومت کاغذ در جهت Z
 (۲) مقاومت به تاشدن
 (۳) مقاومت کششی دهانه صفر
 (۴) مقاومت در برابر ترکیدن
- ۵۳- کدام تست ها برای ارزیابی قابلیت حفظ ساختار ورق کاتن و ژئومتری فلوت ها مناسب تر است؟
 (۱) FCT (۲) RCT (۳) SCT (۴) ECT
- ۵۴- در فرایند تولید ویسکوز از کدام حلال برای انحلال سلولز استفاده می شود؟
 (۱) Cabon bisulfide (CS_۲)
 (۲) ۱- Buty - ۳methylimidazolium chloride (BmimCl)
 (۳) N - Methylmorpholine - N - oxide monohydrate (NMMO)
 (۴) Tetramethylammonium hydroxide (TMAH)
- ۵۵- از کدام تکنیک برای شناسایی عناصر معدنی چوب استفاده می شود؟
 (۱) X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)
 (۲) X-Ray Diffraction (XRD)
 (۳) X-Ray Fluoresance (XRF)
 (۴) Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX)
- ۵۶- کدام فرآورده در اثر استری کردن سلولز حاصل می شود؟
 (۱) هیدروکسی اتیل سلولز
 (۲) کربوکسی متیل سلولز
 (۳) سولفات سلولز
 (۴) اتیل سلولز
- ۵۷- کدام گروه عاملی، سبب افزایش بیشتر خاصیت کلوئیدی لیگنین می شود؟
 (۱) -SO₃H (۲) -C = O (۳) -OCH₃ (۴) -OH
- ۵۸- کدام دستگاه برای اندازه گیری غلظت لیگنین در لیکورها مورد استفاده قرار می گیرد؟
 (۱) طیف سنج مادون قرمز
 (۲) طیف سنج ماورای بنفش
 (۳) طیف سنج اتمی
 (۴) طیف سنج جرمی
- ۵۹- در فرایند تبدیل سلولز به متیل سلولز در فاز جامد، کدام گروه هیدروکسیل سریع تر وارد واکنش می شود؟
 (۱) OH-1 (۲) OH-3 (۳) OH-6 (۴) OH-2
- ۶۰- کدام یک از حلال ها، برای استخراج لیگنین MWL مورد استفاده قرار می گیرد؟
 (۱) دیوکسان (۲) اتیل اتر (۳) اسید استیک (۴) متانول
- ۶۱- عامل اصلی شروع واکنش های تخریب لیگنین در واکنش کرافت، کدام گروه عاملی است؟
 (۱) اولیفینی (۲) هیدروکسیل فنولی (۳) کربوکسیلی (۴) متوکسی
- ۶۲- کدام عامل گرینش ناپذیرترین ترکیب موجود در فرایند رنگبری می باشد؟
 (۱) رادیکال اکسیژن (۲) آنیون پرهیدروکسیل (۳) رادیکال هیدروکسیل (۴) آنیون سوپراکسید
- ۶۳- کدام فرایند خمیر کاغذسازی با مفهوم پالایشگاه زیستی، بهترین تطابق را دارد؟
 (۱) سولفیت قلیایی با پیش هیدرولیز اولیه خرده چوب ها جهت تولید خمیر کاغذ حل شونده
 (۲) بی سولفیت برای تولید خمیر کاغذ حل شونده
 (۳) کرافت با پیش هیدرولیز اولیه خرده چوب ها جهت تولید خمیر کاغذ حل شونده
 (۴) سودا با پیش هیدرولیز اولیه خرده چوب ها جهت تولید خمیر کاغذ حل شونده

- ۶۴- کدام یک از فرایندهای ذیل برای تولید خمیر حل شونده (Dissolving Pulp) مناسب تر است؟
 (۱) فرایند تهیه خمیر کاغذ سولفیت اسیدی
 (۲) فرایند تهیه خمیر کاغذ سولفیت خنثی
 (۳) فرایند تهیه خمیر کاغذ سودا - آنتراکینون
 (۴) فرایند تهیه خمیر کاغذ سازی کرافت
- ۶۵- اندازه گیری وزن مولکولی کدام خمیر کاغذ با روش ویسکومتری مناسب نیست؟
 (۱) سولفیت رنگبری شده
 (۲) ترمودینامیکی (TMP)
 (۳) کرافت رنگبری شده
 (۴) سودای رنگبری شده
- ۶۶- در فرایند پیش تیمار پالایشگاه زیستی، کدام یک از مواد بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرند؟
 (۱) سلولز
 (۲) مواد استخراجی
 (۳) همی سلولزها
 (۴) لیگنین
- ۶۷- کدام یک از گونه های زیر برای تهیه خمیر به روش سنگ آسیایی (گراندوود) مناسب تر است؟
 (۱) ممرز - صنوبر
 (۲) اکالیپتوس - ممرز
 (۳) کاج - نوئل
 (۴) نوئل - صنوبر
- ۶۸- مزیت لیگنین زدایی در مرحله خمیر سازی نسبت به مرحله رنگبری در کدام یک از موارد ذیل است؟
 (۱) گزینش پذیری در DP
 (۲) گزینش پذیری در بازده
 (۳) ایجاد پیاب الاینده
 (۴) هزینه لیگنین زدایی به ازای واحد وزن لیگنین
- ۶۹- در حذف هگزاتوئیک اسید از خمیر کاغذ کرافت، کدام یک از مراحل رنگبری موفق تر است؟
 (۱) D
 (۲) P
 (۳) E
 (۴) O
- ۷۰- در یک توالی رنگبری خمیر کاغذ های شیمیایی، کدام ترتیب مکانیسم رنگبری مناسب است؟
 (۱) الکتروفیلی به نوکلئوفیلی
 (۲) نوکلئوفیلی به الکتروفیلی
 (۳) الکتروفیلی به رادیکالی
 (۴) نوکلئوفیلی به رادیکالی

www.Sanjesh3.com