

278F

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 حسینی (ره)

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

**مجموعه علوم صنایع غذایی (کد ۲۴۱۵)**  
**- مهندسی مواد و طراحی صنایع غذایی**

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 (میکروبیولوژی مواد غذایی، شیمی مواد غذایی، اصول مهندسی صنایع غذایی، تکنولوژی مواد غذایی - مهندسی صنایع غذایی تکمیلی، خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی، فرآیند مواد غذایی تکمیلی)	۸۰	۱	۸۰

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- کدام یک از موارد زیر در خصوص اختلاف بین سلول‌های پروکاریوتیک و یوکاریوتیک صحیح است؟  
 (۱) زیر واحد rRNA ۱۶S تنها مربوط به پروکاریوت‌ها است.  
 (۲) پروکاریوت‌ها دارای دستگاه گلژی بزرگی هستند.  
 (۳) ریبوزوم در سلول‌های یوکاریوت ۷۰S اما در پروکاریوت‌ها ۸۰S است.  
 (۴) یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها در ساختار سلولی خود پپتیدوگلیکان دارند.
- ۲- پرگنه‌های مشکوک استافیلوکوس اورئوس وقتی در محیط ..... کشت شوند و فعالیت ..... داشته باشند، سمی تلقی می‌گردند.  
 (۱) MacConkey - کوآگولاز  
 (۲) MacConkey - کاتالاز  
 (۳) Baird - Parker, کوآگولاز  
 (۴) Baird - Parker, کاتالاز
- ۳- مهمترین عامل بروز فساد bacterial soft rot در سبزی‌ها کدام مورد زیر است؟  
 (۱) *Bacillus Cereus*  
 (۲) *Lactobacillus Lactis*  
 (۳) *Clostridium butyricum*  
 (۴) *Pectobacterium cavatovorum*
- ۴- کدام گزینه، عبارت زیر را براساس فاکتورهای نمونه‌برداری به درستی نشان می‌دهد؟  
 (اگر از بین ۷ نمونه از یک ماده غذایی حداکثر ۲ نمونه حاوی حداکثر  $3 \times 10^3$  باکتری باشد این غذا ایمن خواهد بود).  
 (۱)  $m = 3 \times 10^3, c = 2, n = 7$   
 (۲)  $m = 3 \times 10^3, c = 7, n = 2$   
 (۳)  $m = 2, c = 7, n = 3 \times 10^3$   
 (۴)  $m = 7, c = 2, n = 3 \times 10^3$
- ۵- روش LAL (*Limulus Ameobacyt lysate*) برای شناسایی میکروارگانیزم‌های باکتری‌های ..... به کار می‌رود.  
 (۱) گرم مثبت دارای اگزوتوکسین  
 (۲) گرم منفی دارای اندوتوکسین  
 (۳) گرم مثبت فاقد اگزوتوکسین  
 (۴) گرم منفی و گرم مثبت عفونت‌های غذایی
- ۶- کدام یک از باکتری‌های زیر عامل فساد سولفیدی در مواد غذایی دارای pH بالاتر از ۴/۶ می‌باشد؟  
 (۱) *Bacillus coagulans*  
 (۲) *Bacillus subtilis*  
 (۳) *Clostridium botulinum*  
 (۴) *Clostridium bifermentans*
- ۷- در نگهداری مواد غذایی با استفاده از اشعه، اصطلاح Radapperization معادل کدام مورد زیر است؟  
 (۱) پاستوریزاسیون  
 (۲) استریلیزاسیون تجاری  
 (۳) کاهش بار میکروبی  
 (۴) استریلیزاسیون
- ۸- در یک سیستم کلونیدی همگن‌سازی که موجب شکسته شدن ذرات پروتئین می‌شود، ذرات به چه شکلی درمی‌آیند و قدرت امولسیون‌کنندگی پروتئین‌ها چگونه تغییر می‌کند؟  
 (۱) مسیل - افزایش  
 (۲) مسیل - کاهش  
 (۳) سطح ذرات افزایش می‌یابد - افزایش  
 (۴) رسوب - تغییر نمی‌کند.
- ۹- واکنش دیلز - آلدِر (*Diels-Alder*) در ایجاد کدام واکنش نامطلوب روغن‌ها نقش دارد؟  
 (۱) برگشت طعم  
 (۲) فوتواکسیداسیون  
 (۳) پلیمریزاسیون حرارتی  
 (۴) تندی بیوشیمیایی
- ۱۰- ترکیب ژل که در اثر حرارت مجدداً به سول تبدیل نمی‌شود، با کدام گزینه در ارتباط است؟  
 (۱) پراکنده غذایی  
 (۲) پیتیزاسیون  
 (۳) کلونید حفاظت شده  
 (۴) کوآگولاسیون (انعقاد)
- ۱۱- کدام گزینه از خواص فیزیکی امولسیون‌ها محسوب می‌شود؟  
 (۱) پایداری - رنگ  
 (۲) نیروی برش - گرانیروی  
 (۳) پایداری - توازن آبدوستی و چربی دوستی (HLB)  
 (۴) ضریب شکست نور - توازن آبدوستی و چربی دوستی (HLB)
- ۱۲- پروتئین از مواد ..... است که تحت تأثیر .....، گرانیروی آن‌ها ..... می‌یابد.  
 (۱) شبه پلاستیک - نیروی برش - افزایش  
 (۲) پلاستیک - هیدرولیز - افزایش  
 (۳) شبه پلاستیک - نیروی برش - کاهش  
 (۴) پلاستیک - هیدرولیز - کاهش

- ۱۳- در طراحی کدام یک از خطوط تولید زیر نیازی به در نظر گرفتن دیگ بخار آب نمی باشد؟  
 (۱) خط تولید شیر پاستوریزه (۲) خط تولید بیسکویت (۳) خط تولید تن ماهی (۴) خط تولید سوسیس و کالباس
- ۱۴- کدام یک از موارد زیر از اهداف طراحی کارخانه نیست؟  
 (۱) کاهش هزینه استفاده از کارگر (۲) افزایش استفاده از فضای سالن تولید  
 (۳) پیشگیری از موانع و حوادث در حین تولید (۴) حذف جابجایی‌ها و حمل و نقل‌های درون کارخانه
- ۱۵- کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) دیگ بخار لوله آتش (fire-tube) برای تولید بخار با حجم زیاد مناسب است.  
 (۲) تله بخار شناور به ثابت نگه داشتن نسبت بخار و کندانس در سیستم کمک می‌کند.  
 (۳) به دلیل فشار بالا در دیگ بخار برای ورود آب تغذیه به آن از پمپ سانتریفیوژ چند طبقه استفاده می‌شود.  
 (۴) فرایند زیر آب زدن دیگ بخار (blow down) برای زیاد نشدن غلظت آب داخل دیگ ضروری است.
- ۱۶- بخار اشباع  $15^{\circ}\text{C}$  در لوله استیل به قطر  $1/6$  in در جریان است. اگر سرعت متوسط بخار  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، دبی جرمی آن را حساب کنید؟ (بر حسب  $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$ ) (حجم ویژه بخار برابر  $4 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$  می باشد)  
 (۱)  $0/03$  (۲)  $0/3$  (۳)  $3$  (۴)  $30$
- ۱۷- ویسکوزیته سینماتیک آب بر حسب  $\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  چقدر است؟ (دانسیته آب را  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و ضریب هدایت حرارتی آن را  $6 \frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$  در نظر بگیرید)  
 (۱)  $1 \times 10^{-4}$  (۲)  $1 \times 10^{-6}$  (۳)  $2 \times 10^{-4}$  (۴)  $1/4 \times 10^{-7}$
- ۱۸- تست قلیایی بهینه (Optimal) جهت تعیین ..... استفاده می‌شود.  
 (۱) pH مناسب اشباع I (۲) مقدار دقیق  $\text{CO}_2$  مصرفی در اشباع I  
 (۳) مقدار دقیق  $\text{CO}_2$  مصرفی در اشباع II (۴) میزان مناسب شیر آهک در آهک فور I
- ۱۹- در مدت تصفیه، واکنش‌های شیمیایی تبدیلی یا تخریبی در کدام مرحله رخ می‌دهد؟  
 (۱) اشباع یک (۲) اشباع دو (۳) شولاژ (۴) پرشولاژ
- ۲۰- کدام یک از انواع دیفوزیون زیر از نوع عمودی همراه با دیگ حرارتی هستند؟  
 (۱) B.M.A (۲) Desmeth (۳) D.D.S (۴) R.T
- ۲۱- در فرمول مربوط به پلاریمتری و فعالیت نوری ساکاروز، فاکتور C نشان دهنده چیست؟  
 (۱) درجه حرارت محلول مورد آزمایش بر حسب سانتی‌گراد  
 (۲) غلظت ماده فعال نوری (ساکاروز) بر حسب گرم در  $100$  گرم محلول  
 (۳) غلظت ماده فعال نوری (ساکاروز) بر حسب گرم در  $100$  سانتی‌متر مکعب محلول  
 (۴) زاویه چرخش یا میزان انحراف نور پلاریزه توسط محلول مورد آزمایش بر حسب درجه
- ۲۲- در صورتی که آسیب نشاسته بیش از حد باشد، چه تغییری در رنگ بافت نان دیده خواهد شد؟  
 (۱) اصولاً شدت آسیب نشاسته تأثیری بر رنگ ندارد.  
 (۲) رنگ در مقایسه با حالت مناسب، قهوه‌ای‌تر خواهد بود.  
 (۳) رنگ بافت نان بیش از حد روشن است.  
 (۴) رنگ بافت نان حاصل از آرد با آسیب زیاد نشاسته روشن‌تر از نمونه با آسیب کم نشاسته است.



- ۲۳- با کدام یک از دستگاه‌ها، حتی با داشتن چند میلی گرم آرد گندم، ویژگی‌های ژلاتینه شدن نشاسته آن را می‌توان بررسی کرد؟
- (۱) آمیلوگراف  
(۲) میکرو ویسکو آمیلوگراف  
(۳) ویسکوآنالایزر سریع (RVA)  
(۴) گرماسنج روبشی افتراقی (DSC)
- ۲۴- درجه نرم شدن خمیر با کدام یک از مشخصه‌های ذیل (حاصل از فارینوگرام) نسبت مستقیم دارد؟
- (۱) Mixing Tolerance Index  
(۲) Dough Development Time  
(۳) Dough Stability  
(۴) Arrival Time
- ۲۵- وجود پروتئین پیورواپندولین (puroindolin) در ..... یک عامل مهم در نرمی بافت گندم‌های نرم به شمار می‌رود.
- (۱) لایه تستا  
(۲) سلول‌های لایه آلورون  
(۳) دیواره سلول‌های اندوسپرم  
(۴) سطح گرانول‌های نشاسته
- ۲۶- در روش عمومی (General Method) برای محاسبه زمان استریلیزاسیون، پس از مشخص کردن فاکتور Unit Sterility جهت تعیین زمان لازم برای استریلیزاسیون غذا، این فاکتور باید در چه فاکتور دیگری ضرب شود؟
- (۱) Fo value  
(۲) Thermal Death Time در دمای اتوکلاو  
(۳) D value مربوط به مقاوم‌ترین میکروارگانیزم در غذا  
(۴) Z value مربوط به مقاوم‌ترین میکروارگانیزم در غذا
- ۲۷- اگر تغییرات دمای اتوکلاو و تغییرات دمای Cold Point قوطی کنسرو را ضمن فرآیند حرارتی بررسی کنیم، زمان استریلیزاسیون .....  
(۱) از شروع گرم کردن و بالا رفتن دمای اتوکلاو شروع شده و تا انتهای مرحله سرد کردن ادامه می‌یابد.  
(۲) از رسیدن دمای اتوکلاو به حداکثر دمای تنظیم شده شروع شده و در زمان شروع عملیات سرد کردن، خاتمه می‌یابد.  
(۳) از رسیدن دمای مرکز حرارتی قوطی به حداکثر دمای تنظیم شده شروع شده و در زمان شروع عملیات سرد کردن، خاتمه می‌یابد.  
(۴) از رسیدن دمای اتوکلاو و مرکز حرارتی قوطی به حداکثر دمای تنظیم شده شروع شده و در زمان شروع سرد کردن هر دو، خاتمه می‌یابد.
- ۲۸- جهت تهیه سرکه صنعتی در مرحله تبدیل الکل به اسید استیک از باکتری‌هایی که قابلیت اکسیداسیون شدید (Overoxydants) دارند از جمله ..... استفاده می‌شود.
- (۱) *Acetobacter acidophyllum*  
(۲) *Gluconobacter oxydans*  
(۳) *Acetobacter pasteurianus* و *Acetobacter peroxydans*  
(۴) *Acetobacter xylinum* و *Acetobacter aceti*
- ۲۹- کلروفیلز آنزیمی است که دمای بهینه فعالیت آن نسبتاً بالا بوده (حدود  $70^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی‌گراد) و کلروفیل را ..... تبدیل می‌کند.
- (۱) به کلروفیلین  
(۲) به ویتامین A  
(۳) به فتوفیتین (فاقد منیزیم)  
(۴) ابتدا به متیل کلروفیلاید (فاقد فیتول) و سپس فتوفوربید (فاقد فیتول و منیزیم)
- ۳۰- در انجماد مواد غذایی، نقطه یوتکتیک (Eutectic point) دمایی است که در آن:  
(۱) مقداری آب غیر منجمد در سیستم وجود دارد.  
(۲) کریستال‌های یخ درشت‌تری تشکیل می‌گردد.  
(۳) کریستال‌های یخ ریزتری تشکیل می‌گردد.  
(۴) یک ماده خاص که منجمد گردیده با لیکور اطراف خود به حالت تعادل درمی‌آید، در این ماده منجمد شده نه ذوب می‌شود و نه افزایش حجم می‌دهد.

- ۳۱- کدام گزینه در مورد قوطی آلومینیومی صحیح است؟  
 (۱) مشکل لکه سولفیدی ندارد.  
 (۲) به طور کلی قوطی سه تکه است.  
 (۳) مواد غذایی بسته‌بندی شده را توسط میکروویو می‌توان گرم کرد.  
 (۴) به دلیل لایه اکسید آلومینیوم نیاز به لاک اندود شدن ندارد.
- ۳۲- این ویژگی‌ها مربوط به کدام روغن است؟  
 (از نظر ترکیب وضع غیرعادی دارد زیرا تنها دارای سه جزء اسید چرب عمده پالمیتیک، استتاریک و اولئیک است آن هم به اندازه‌های تقریباً مساوی و در منحنی ذوب آن در ناحیه‌ی  $36^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$  شیب تندی مشاهده می‌شود).  
 (۱) روغن کره (۲) روغن نارگیل (۳) کره‌ی کاکائو (۴) روغن نخل
- ۳۳- فرایند مشروط کردن در کدام روش استخراج روغن و بین کدام مراحل انجام می‌شود؟  
 (۱) در روش پرس و بین پرکی کردن و پخت  
 (۲) در روش پرس و بین پخت و پرس کردن  
 (۳) در روش حلال و بین خردکردن و پرکی کردن  
 (۴) در روش حلال و بین پرکی کردن و پیش پرس
- ۳۴- افزودن اسید سیتریک به روغن بوبری شده در چه دمایی صورت می‌گیرد؟  
 (۱)  $25-20^{\circ}\text{C}$  (۲)  $35-30^{\circ}\text{C}$  (۳)  $43^{\circ}\text{C}$  (۴)  $160^{\circ}\text{C}$
- ۳۵- اتصال ناخالصی‌ها به نقطه‌های فعال خاک رنگبر با چه نیرویی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) پل هیدروژنی (۲) وان دروالسی (۳) یونی (۴) کووالانسی
- ۳۶- کدام یک از پنیرهای زیر را می‌توان بلافاصله پس از تولید در سردخانه زیر صفر نگهداری کرد؟  
 (۱) Gouda (۲) Mozzarella (۳) Cheddar (۴) Camembert
- ۳۷- نقش کدام یک از عوامل زیر در رسیدن پنیر کمتر می‌باشد؟  
 (۱) کیموزین باقی‌مانده در پنیر  
 (۲) آنزیم‌های طبیعی شیر  
 (۳) فلور ثانوی  
 (۴) باکتری‌های استارتر
- ۳۸- گاما کازئین حاصل از تجزیه ..... بوده و بیشتر ..... است.  
 (۱) بتا کازئین - آب دوست  
 (۲) کاپا کازئین بوده - آب دوست  
 (۳) کاپا کازئین بوده - آبگریز  
 (۴) بتا کازئین بوده - آبگریز
- ۳۹- چرا در تولید شیر خشک به روش خشک کردن پاششی (Spray drying) درجه حرارت شیر در شروع تغلیظ، زیاد افزایش نمی‌یابد؟  
 (۱) تبخیر از قطرات شیر و نزدیک بودن دمای آن به دمای ترمومتر مرطوب  
 (۲) جریان هوا موجب جلوگیری از گرم شدن قطرات شیر می‌شود.  
 (۳) چون قطرات شیر در مرحله خشک شدن نزولی هستند.  
 (۴) اصولاً دما با سرعتی ثابت افزایش می‌یابد.
- ۴۰- فاکتور رسیدن پنیر چیست؟  
 (۱) نسبت اسیدهای چرب آزاد به چربی کل  
 (۲) نسبت ازت محلول به ازت کل  
 (۳) نسبت اسید لاکتیک به لاکتوز کل  
 (۴) نسبت کلسیم یونی به کلسیم کل
- ۴۱- در صورتی که ویسکوزیته دینامیکی یک ماده غذایی برابر  $10^5$  پواز و دانسیته آن برابر  $\frac{1000}{3} \text{ kg/m}^3$  باشد، ویسکوزیته سینماتیک آن چند سانتی‌استوک خواهد بود؟  
 (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۴۲- سیالی با شدت جریان جرمی  $6 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$  و ویسکوزیته  $100$  سانتی پواز در حال عبور از لوله‌ای به قطر  $4 \text{ cm}$  می‌باشد، عدد رینولدز این جریان چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱) ۲۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۰,۰۰۰

۴۳- در انتقال سیال توسط یک پمپ سانتریفوژی، چه موقع پدیده کاوتیاسیون رخ می‌دهد؟

(۱) وقتی که دبی سیال زیاد و ارتفاع پمپ کم باشد.

(۲) در صورتی که ارتفاع مکش کمتر از ارتفاع رانش باشد.

(۳) در صورتی که فشار در دهانه مکش پمپ بیشتر از فشار بخار سیال باشد.

(۴) وقتی که فشار در دهانه مکش پمپ کمتر از فشار بخار سیال باشد.

۴۴- در صورتی که فشار بخار اشباع در دمای ثابت افزایش یابد، ..... اشباع خواهیم داشت.

(۱) آب

(۲) بخار

(۳) آب فوق

(۴) بخار فوق

۴۵- ضریب کارایی در سامانه‌های تولید سرما از نوع کمپرسوری برابر است با نسبت:

(۱) گرمای خارج شده در کندانسور به کار انجام شده در کمپرسور

(۲) گرمای جذب شده توسط اواپراتور به کار انجام شده در کمپرسور

(۳) گرمای جذب شده توسط اواپراتور به گرمای خارج شده در کندانسور

(۴) گرمای خارج شده در کندانسور به گرمای جذب شده توسط اواپراتور

۴۶- در فرایند خشک کردن یک قطعه گوشت در آون میکروویو کدام یک از حالت‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

(۱) انتقال رطوبت از داخل قطعه به صورت بخار و از قطعه با جریان هوا

(۲) انتقال حرارت از سطح به داخل قطعه و تبخیر آب در قطعه و خروج با دیفیوژن

(۳) انتقال حرارت از سطح به داخل به صورت Induction و Radiation و تبخیر آب درون قطعه و خروج در اثر اختلاف فشار بخار آب

(۴) انتقال حرارت به درون قطعه گوشت به وسیله امواج و گرم شدن آب و خروج آب از قطعه در اثر اختلاف دما و سپس تبخیر از سطح قطعه

۴۷- برای اندازه‌گیری انتقال حرارت در یک بافت غذایی به روش Steady State از روش Parallel Plate استفاده شده است.

کدام فرمول و شرایط اعلام شده برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی صحیح است؟

$$(1) \Delta T - K = \frac{Q\Delta T}{A\Delta X} \text{ باید ثابت باشد.}$$

$$(2) \Delta T - K = \frac{Q\Delta X}{A\Delta T} \text{ باید ثابت باشد.}$$

$$(3) K = \frac{QA\Delta T}{\Delta X} \text{ و } A, \Delta X \text{ باید ثابت باشد.}$$

$$(4) \Delta T - K = \frac{Q\Delta X}{A\Delta T} \text{ می‌تواند متغیر باشد ولی } A \text{ و } \Delta X \text{ باید ثابت باشد.}$$

- ۴۸- در ارتباط با گرم شدن روغن با استفاده از میکروویو کدام جمله زیر صحیح تر است؟  
 (۱) ضریب افت دی الکتریک روغن بیشتر از آب است ولی چون گرمای ویژه آن کمتر است سریعتر گرم می شود.  
 (۲) ضریب افت دی الکتریک روغن و آب نزدیک به هم است و در نتیجه هر دو با یک سرعت گرم می شوند.  
 (۳) گرمای ویژه و افت دی الکتریک روغن زیادتر از آب است و در نتیجه سرعت گرم شدن آن نسبت به آب بیشتر است.  
 (۴) ضریب افت دی الکتریک روغن از آب کمتر است ولی برای گرم شدن انرژی حرارتی کمتری جذب می کند و در نتیجه سرعت افزایش دمای آن خوب است.

- ۴۹- در یک سردخانه زیر صفر در ارتباط با منابع بار حرارتی سالن ها در موقع نگهداری محصول کدام یک از جملات زیر صحیح تر است؟

- (۱) دیوارها، کف، سقف، لامپها، لیفت تراک  
 (۲) دیوارها، سقف، گرمای تولید شده توسط موتور پنکه های اوپراتور، دربها  
 (۳) دیوارها، سقف، انرژی تولید شده توسط محصول، لامپها و دربها  
 (۴) دیوارها، سقف، لیفت تراک، انرژی تولید شده توسط محصول، لامپها، کارگران حمل بار، موتور پنکه های داخل سالن  
 ۵۰- انتقال حرارت از طریق تشعشع از یک سطح آلومینیومی براق به مساحت  $200$  مترمربع در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  چقدر است؟ (ثابت

$$\text{استفان} - \text{بولتزمن برابر با } \frac{w}{m^2 \times k^2} \times 10^{-8} \text{ و } \text{Emissivity} \approx 0.05 \text{ است.}$$

- (۱)  $5.669$  کیلووات  
 (۲)  $5.942$  کیلووات  
 (۳)  $4592$  وات  
 (۴)  $5492$  وات

- ۵۱- اگر قطر سیلندر کمپرسور  $D = 10 \text{ cm}$  و جابجایی یا **Stroke** پیستون  $L = 8 \text{ cm}$  و کمپرسور از نوع ۶ سیلندر و سرعت دورانی  $500 \text{ rpm}$  باشد، مقدار جابجایی کمپرسور در یک دقیقه تقریباً چند لیتر است؟

- (۱)  $47.1$   
 (۲)  $471$   
 (۳)  $741$   
 (۴)  $471000$

- ۵۲- اگر دیوار سردخانه دارای قسمت های مختلف دیوار آجری، پلاستر سیمان، عایق حرارتی، عایق رطوبتی و پوشش سطح داخلی سالن به ترتیب در یکی از نقاط شمالی کشور باشد و دمای خارج سالن  $40^{\circ}$  درجه و دمای داخل  $2^{\circ}$  درجه سانتی گراد باشد چه مشکل اساسی ممکن است در ارتباط با دیوارهای سالن به وجود آید؟

- (۱) عایق حرارتی پس از زمان کوتاهی مقاومت خود را از دست می دهد و تلفات انرژی زیاد می شود.  
 (۲) در طول زمان رطوبت در قسمت آجری دیوارها افزایش یافته و علاوه بر کاهش راندمان عمر دیوار را کم می کند.  
 (۳) رطوبت داخل سالن به طرف عایق رطوبتی رفته و موجب خیس شدن سطح داخلی دیوارها و کاهش راندمان می گردد.  
 (۴) رطوبت روی عایق حرارتی طرف آجر تبدیل به قطرات آب شده و موجب خیس ماندن دائمی دیوار و ایجاد فساد در عایق حرارتی می گردد.

- ۵۳-  $K$  ضریب هدایت حرارت،  $Q$  مقدار جریان گرما،  $A$  سطح انتقال گرما،  $W$  درصد رطوبت،  $a$  عدد ثابت،  $\Delta T$  اختلاف دما و  $\Delta X$  فاصله می باشد. کدام یک از فرمول های زیر می تواند برای به دست آوردن ضریب هدایت حرارت استفاده شود؟

$$K = \frac{Q \times Ax}{AT} \quad (2) \quad K = \frac{Q \times a}{AT} \quad (1)$$

$$K = a + x(w) \quad (4) \quad K = \frac{Q \times \Delta T}{AX} \quad (3)$$



۵۴- برای تعیین شعاع منطقه خنثی (Neutral zone) در سانتریفیوژ از فرمول  $r_n^2 = \frac{\rho_A r_A^2 - \rho_B r_B^2}{\rho_A - \rho_B}$  استفاده می‌شود.

مشخص کنید شعاع منطقه خنثی که لوله تغذیه قرار می‌گیرد، تقریباً چقدر است؟ (فرض کنید: دانسیته فاز ممتد (Continuous Phase) امولسیون آب در روغن  $1000 \frac{kg}{m^3}$  و دانسیته روغن  $870 \frac{kg}{m^3}$  و شعاع خروجی‌ها از سانتریفیوژ

به ترتیب ۳ و ۴ سانتی‌متر است.)

(۱) ۶/۳ سانتی‌متر (۲) ۷/۹ سانتی‌متر

(۳) ۰/۰۳۶ متر (۴) ۰/۰۹۷ متر

۵۵- رابطه  $\mu_a = k(\dot{\gamma})^{n-1}$  نشان دهنده ویسکوزیته ظاهری چه نوع سیالی است؟

(۱) سیال نیوتنی (۲) سیالات پلاستیک بینگهام

(۳) سیالات پلاستیک غیر بینگهام (۴) سیالی که از قانون توان تبعیت می‌کند.

۵۶- برای تعیین میزان تخلخل قطعات خشک شده سیب از یک پیکنومتر گازی استفاده شد. مقدار فشار اولیه دستگاه ( $P_1$ )

حدود  $0.50$  اتمسفر و مقدار فشار تعادلی ( $P_2$ ) برابر با  $0.35$  ثبت گردید. تخلخل این نمونه سیب خشک شده چقدر است؟

(۱) ۰.۳۰ (۲) ۰.۳۵ (۳) ۰.۴۵ (۴) ۰.۵۵

۵۷- برای اندازه‌گیری حجم محصولات نانویی کدام یک از روش‌های زیر دقت بیشتری دارد؟

(۱) روش جابجایی گاز (۲) روش جابجایی جامد (۳) روش جابجایی مایع (۴) فرقی ندارد.

۵۸- کدام گزینه در خصوص نسبت پواسون (poisson's Ratio) صحیح نمی‌باشد؟

(۱) نسبت کرنش جانبی به کرنش محوری است. (۲) برای نانی با بافت کاملاً متخلخل برابر  $0.5$  است.

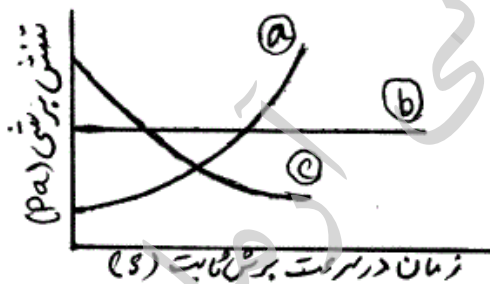
(۳) شاخصی از میزان تراکم‌پذیری محصولات غذایی است. (۴) در محدوده صفر تا  $0.5$  تغییر می‌کند.

۵۹- اگر سیب‌زمینی را به صورت یک ماده بیضی شکل در نظر بگیریم به طوری که قطر اصلی، متوسط و فرعی آن به ترتیب برابر

$1cm$ ،  $4cm$  و  $2cm$  باشد، کرویت آن معادل چقدر خواهد بود؟

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

۶۰- در نمودار زیر که رفتار سیالات را نسبت به زمان نشان می‌دهد، کدام گزینه نوع سیالات را به طور صحیح نمایش می‌دهد؟



(۱) (a) رئوپکتیک، (b) مستقل از زمان، (c) تیکسوتروپیک

(۲) (a) تیکسوتروپیک، (b) مستقل از زمان، (c) رئوپکتیک

(۳) (a) مستقل از زمان، (b) رئوپکتیک، (c) تیکسوتروپیک

(۴) (a) رئوپکتیک، (b) تیکسوتروپیک، (c) مستقل از زمان

۶۱- اگر رابطه محاسبه ویسکوزیته سیالات در ویسکومترهای جریان موئینه به صورت  $A = B.t$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱)  $A$  ویسکوزیته سینماتیک و  $B$  سرعت برش است. (۲)  $A$  ویسکوزیته دینامیکی و  $B$  سرعت برش است.

(۳)  $A$  ویسکوزیته سینماتیک و  $B$  ثابت کالیبراسیون است. (۴)  $A$  ویسکوزیته دینامیکی و  $B$  ثابت کالیبراسیون است.

۶۲- در آزمون رهاش تنش (Stress relaxation):

(۱) مقدار کرنش ثابت و میزان تنش متغیر است. (۲) مقدار تنش ثابت و میزان کرنش متغیر است.

(۳) مقدار کرنش و تنش متغیر است. (۴) مقدار کرنش و تنش ثابت است.



- ۶۳- با توجه به چگالی ویژه (Specific gravity) کدام یک از طراحی زیر را بهتر می‌دانید؟
- ۱) کانال شستشوی سیب دارای عمق کم و پره‌های هدایت کننده روی سطح کانال
  - ۲) کانال شستشوی سبب دارای عمق زیاد و فواره‌های آب در ته کانال
  - ۳) کانال شستشوی گوجه فرنگی دارای عمق کم و جریان سطحی به طرف نقاله
  - ۴) کانال شستشوی گوجه فرنگی دارای عمق زیاد و جریان سطحی به طرف نقاله
- ۶۴- کدام یک از جملات زیر در ارتباط با عدد سقوط یا Falling Number صحیح است؟
- ۱) کاهش ویسکوزیته ژل آرد موجب کاهش عدد سقوط و نشان‌دهنده فعالیت زیاد فعالیت آلفا آمیلازی است.
  - ۲) عدد سقوط نشان دهنده فعالیت آلفا آمیلازی است و هر چه کمتر باشد نشان‌دهنده ضعف این فعالیت است.
  - ۳) فالینگ نامبر بستگی به کاهش ارتفاع منحنی فعالیت آلفا آمیلازی دارد که هر چه سریع‌تر حالت کاهشی پیدا کند نشانه فعالیت بیشتر است.
  - ۴) کاهش ویسکوزیته ژل آرد موجب سرعت بیشتر سقوط و افزایش عدد فالینگ که نشان‌دهنده فعالیت آلفا آمیلازی زیاد است.
- ۶۵- در ارتباط با فارینو گراف کدام عبارت زیر صحیح‌تر است؟
- ۱) Development time نشان‌دهنده سرعت جذب آب و Stability time نشان‌دهنده مقاومت خمیر در برابر مخلوط کردن است.
  - ۲) Stability time نشان‌دهنده کیفیت نانواپی آرد و Arrival time نشان‌دهنده مقدار جذب آب توسط آرد است.
  - ۳) مقدار آب مورد نیاز خمیر نان‌های ایرانی توسط پورت دستگاه و تأمین آب برای عدد ۵۰۰ برابند تعیین می‌شود.
  - ۴) Stability time نشان‌دهنده مقاومت خمیر نسبت به اختلاط و Departure time زیاد نشان‌دهنده ضعف خمیر نسبت به اختلاط است.
- ۶۶- کدام مورد تفاوت مدل‌های مکانیکی ماکسول و کلون را بهتر توصیف می‌کند؟
- ۱) مدل ماکسول برگشت‌پذیری کامل را ارائه می‌کند ولی مدل کلون ویسکوالاستیک کامل نیست.
  - ۲) مدل ماکسول در ارتباط با تست کریپ است و مدل کلون نشان‌دهنده حالت Strain relaxation است.
  - ۳) مدل کلون تکامل یافته مدل ماکسول است و ترکیبی از حالت‌های الاستیک ویسکوالاستیک و ویسکوز ارائه می‌دهد.
  - ۴) مدل ماکسول ترکیبی از الاستیک و ویسکوز است که برگشت‌پذیری کامل ندارد ولی مدل کلون ویسکوالاستیک برگشت‌پذیر است.
- ۶۷- اگر اعداد ارائه شده برای رنگ رب گوجه فرنگی در سیستم هانتر لب به صورت زیر باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟
- $$(L = 30 \text{ و } b = 40, a = 60)$$
- ۱) کیفیت فراوری رب تولید شده خوب نبوده است.
  - ۲) چون مقدار a زیاد است کیفیت رب خوب است.
  - ۳) رنگ رب مطلوب نیست و قابل قبول نخواهد بود چون مقدار L کم است.
  - ۴) چون نسبت  $\frac{a}{b}$  برابر ۱/۵ است رنگ رب خوب نیست.
- ۶۸- یک ماده غذایی به مدت ۱۰ ساعت در محیطی با رطوبت نسبی ۴۰ درصد و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و تغییری در وزن آن به وجود نیامد، فعالیت آبی آن به طور تقریب چقدر است؟
- ۱) ۰/۲
  - ۲) ۰/۴
  - ۳) ۰/۶
  - ۴) ۰/۸

۶۹- هوای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۴۰ درصد را تا دمای ۹۰ درجه گرم کرده به داخل خشک کن می‌فرستیم، دمای هوای خروجی از خشک کن ۵۰ درجه است. خصوصیات هوای ورودی و خروجی از خشک کن به ترتیب و نسبت به مرحله قبلی چگونه تغییر کرده است؟

- ۱) آنتالپی افزایش، رطوبت مطلق کاهش و دانسیته افزایش - رطوبت نسبی کاهش، حجم ویژه افزایش و نقطه شبنم کاهش یافته است.
  - ۲) رطوبت مطلق تغییر نکرده، آنتالپی کاهش و نقطه شبنم افزایش - رطوبت نسبی افزایش و دانسیته و آنتالپی کاهش یافته است.
  - ۳) آنتالپی افزایش، رطوبت نسبی کاهش و دانسیته کاهش - رطوبت مطلق افزایش، حجم ویژه کاهش و نقطه شبنم افزایش یافته است.
  - ۴) رطوبت مطلق تغییر نکرده، آنتالپی کاهش و رطوبت نسبی افزایش - رطوبت مطلق و نقطه شبنم و حجم ویژه افزایش یافته است.
- ۷۰- یک خشک کن غلتکی از نوع Single - drum drier دارای قطر ۷/۰ متر و طول ۸۵/۰ متر است و در دمای ۱۵۰°C محلول ژلاتینی ۲۰ درصد ماده جامد را خشک می‌کند تیغه جدا کننده ژلاتین پس از چرخش  $\frac{3}{4}$  دور از روی آن جدا

می‌شود. اگر ضخامت ژلاتین خشک شده ۶/۰ میلی‌متر و دانسیته آن  $1020 \frac{kg}{m^3}$  باشد، مقدار وزن ژلاتین روی غلتک چقدر است؟

- ۱) ۸۶۰ گرم (۲) ۶۸۰ کیلوگرم (۳) ۶/۸ کیلوگرم (۴) ۸/۶ کیلوگرم
- ۷۱- در روش اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارت توسط line heat source probe اسامی اندازه‌گیری بر پایه کدام یک از موارد زیر است؟

- ۱) سرعت افزایش دمای پروب نسبت به محیط اطراف نمونه
  - ۲) سرعت افزایش دما بین line heat source و نقطه اتصال دو سیم ترموکوپل
  - ۳) سرعت انتقال حرارت از پروب به نقاط دیگر نمونه، بعد از خاموش شدن heater
  - ۴) سرعت کاهش دمای پروب نسبت به نقطه اتصال دو سیم ترموکوپل
- ۷۲- اگر شرایط سیستم اتو کلاو مورد استفاده برای فرایند حرارتی به گونه‌ای باشد که نقطه سرد قوطی کنسرو به ترتیب دماهای زیر را در زمان‌های تعیین شده طی کرده باشد و شرایط حرارتی اتو کلاو ثابت بماند چه تغییری باید در مراحل اتو کلاو کردن بچ‌های مختلف ایجاد کنیم که بتوانیم Fvalue متفاوت (کمتر و بیشتر) برای قوطی‌های هم اندازه و هم شکل و یک نوع غذا ایجاد کنیم؟ (۹۰ درجه ۵ دقیقه، ۱۰۰ درجه ۶ دقیقه، ۱۱۰ درجه ۷ دقیقه، ۱۲۰ درجه ۵ دقیقه)

- ۱) دمای بعد از رسیدن به دمای ماکزیمم را تغییر دهیم.
- ۲) زمان‌های قبل از رسیدن به دمای ماکزیمم را کنترل کنیم.
- ۳) زمان اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه را افزایش دهیم.
- ۴) مرحله شروع سرد کردن قوطی را کنترل کنیم.

- ۷۳- چرا مدت زمان فراوری مواد غذایی با فشار بالا به اندازه قطعات و یا بسته‌های غذایی بستگی ندارد؟
- ۱) زیرا حجم بسته‌ها به طور متوازن کاهش پیدا می‌کند.
  - ۲) زیرا گرمای ناشی از فشار به سرعت و به مقدار زیاد ایجاد می‌شود.
  - ۳) زیرا ملکول‌های دو قطبی در تمامی ماده غذایی پخش هستند.
  - ۴) زیرا فشار به صورت ایزوستاتیک و تقریباً آبی در سرتاسر غذا منتقل می‌شود.

- ۷۴- کدام گزینه در مورد منحنی خشک شدن مواد غذایی صحیح است؟
- ۱) در مرحله سرعت نزولی خشک شدن (Falling rate) دمای ماده غذایی به دمای حباب خشک نزدیک می‌شود.
  - ۲) رطوبت تعادلی میزان رطوبتی است که پس از آن خشک شدن با سرعت کمتری ادامه پیدا می‌کند.
  - ۳) هنگامی که رطوبت ماده غذایی به رطوبت بحرانی رسید با ادامه فرآیند، خشک شدن متوقف می‌شود.
  - ۴) در مرحله سرعت ثابت خشک شدن (Constant-rate) دمای سطح ماده غذایی تغییر می‌کند.

- ۷۵- کدام گزینه در مورد خشک‌کن‌های انجمادی نادرست است؟  
 (۱) یکی از مزایای خشک‌کن‌های انجمادی، سرعت بالای خشک شدن مواد غذایی است.  
 (۲) معمولاً از یک المنت حرارتی جهت تأمین گرمای نهان تصعید استفاده می‌شود.  
 (۳) سیستم تحت خلاء زیاد کار می‌کند.  
 (۴) ماده غذایی خشک شده بافتی متخلخل دارد.
- ۷۶- کدام گزینه در پیش‌بینی زمان یک فرایند حرارتی مواد غذایی کمتر اهمیت دارد؟  
 (۱) خواص حرارتی ماده غذایی  
 (۲) خواص فیزیکی ماده غذایی  
 (۳) خواص شیمیایی محصول غذایی  
 (۴) ویسکوزیته محیطی که ماده غذایی در داخل آن فراوری می‌شود.
- ۷۷- اگر دمای حرارت دادن  $111^{\circ}\text{C}$  و  $Z$  value برای مقاوم‌ترین میکروارگانیزم برابر  $10^{\circ}\text{C}$  باشد، چند دقیقه حرارت دادن در این شرایط برابر  $2/5$  دقیقه استاندارد می‌شود؟  
 (۱)  $7/5$  (۲)  $12/5$  (۳)  $25$  (۴)  $50$
- ۷۸- در ارتباط با سیستم‌های استریلیزاسیون کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) سیستم هیدرون، سیستمی مداوم بوده که از واحدهای غیر مداوم تشکیل می‌شود.  
 (۲) عدد ۱۸ در سیستم Flash 18 نشان‌دهنده فشار سیستم بر حسب psi است.  
 (۳) در تورتهای رایج از هوای فشرده جهت جلوگیری از افت فشار در مرحله گرم کردن استفاده می‌شود.  
 (۴) در سیستم استریلیزاسیون شعله‌ای قوطی‌های کنسرو به صورت غیر مستقیم و توسط مبدل‌های حرارتی گرم می‌شوند.
- ۷۹- محصولات غذایی با منحنی حرارتی شکسته (Broken heating products) در کنسرو سازی .....  
 (۱) محصولات هستند که در اثر حرارت تغییر رنگ می‌دهند.  
 (۲) محصولاتی هستند که در حین فرایند حرارتی بافت آنها شکسته می‌شود.  
 (۳) محصولات هستند که کروسیکوزیته آنها در حین فرایند حرارتی کاهش می‌یابد.  
 (۴) محصولاتی هستند که در آنها نحوه انتقال حرارت در حین فرایند حرارتی تغییر می‌کند.
- ۸۰- در بکارگیری فشارهای بالا در انجماد مواد غذایی کدام مورد، نادرست است؟  
 (۱) با تغییرات در فشار و دما، یخ‌های متفاوتی حاصل می‌شود.  
 (۲) با این سیستم امکان انجماد ماده غذایی در دماهای بالای صفر درجه سانتی‌گراد وجود دارد.  
 (۳) افزایش فشار در سیستم ابتدا نقطه انجماد آب را افزایش داده و سپس آن را کاهش می‌دهد.  
 (۴) با این سیستم امکان نگهداری مواد غذایی به صورت غیر منجمد در دماهای زیر صفر درجه سانتی‌گراد وجود دارد.