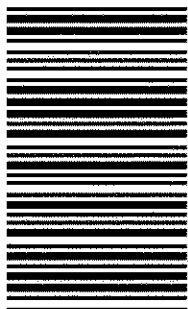


کد کنترل

514

C



514C

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۴

صبح جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۰۳



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

علوم و مهندسی صنایع غذایی (کد ۱۳۱۳)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات	۱۵	۲۶	۴۰
۳	شیمی مواد غذایی	۲۰	۴۱	۶۰
۴	میکروبیولوژی مواد غذایی	۲۰	۶۱	۸۰
۵	تکنولوژی مواد غذایی (تکنولوژی لبنیات، قند، روغن، غلات، کنسرو، اصول نگهداری)	۳۵	۸۱	۱۱۵
۶	اصول طراحی کارخانجات و مهندسی صنایع غذایی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر 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:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- My mother was a very strong, woman who was a real adventurer in love with the arts and sports.
1) consecutive 2) independent 3) enforced 4) subsequent
- 2- The weakened ozone, which is vital to protecting life on Earth, is on track to be restored to full strength within decades.
1) layer 2) level 3) brim 4) ingredient
- 3- Reading about the extensive food directives some parents leave for their babysitters, I was wondering if these lists are meant to ease feeling for leaving the children in someone else's care.
1) an affectionate 2) a misguided 3) an undisturbed 4) a guilty
- 4- He is struck deaf by disease at an early age, but in rigorous and refreshingly unsentimental fashion, he learns to overcome his so that he can keep alive the dream of becoming a physician like his father.
1) ambition 2) incompatibility 3) handicap 4) roughness
- 5- With cloak and suit manufacturers beginning to their needs for the fall season, trading in the wool goods market showed signs of improvement this week.
1) anticipate 2) nullify 3) revile 4) compliment
- 6- Sculptors leave highly footprints in the sand of time, and millions of people who never heard the name of Augustus Saint-Gaudens are well-acquainted with his two statues of Lincoln.
1) insipid 2) sinister 3) conspicuous 4) reclusive
- 7- To avoid liability, officers were told that they need to closely to established department rules and demonstrate that probable cause for an arrest or the issuance of a summons existed.
1) recapitulate 2) confide 3) hinder 4) adhere

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

The first organized international competition involving winter sports(8) just five years after the birth of the modern Olympics in 1896. Known as the Nordic Games, this competition included athletes predominantly from countries such as Norway

and Sweden. It was held eight times between 1901 and 1926,(9) all but one time. Figure skating was included in the Olympics for the first time in the 1908 Summer Games in London,(10) the skating competition was not actually held until October, some three months after the other events were over.

- | | | |
|-----|---------------------------|--------------------------|
| 8- | 1) was introducing | 2) was introduced |
| | 3) introduced | 4) has been introducing |
| 9- | 1) with Stockholm hosting | 2) and Stockholm hosting |
| | 3) that Stockholm hosted | 4) Stockholm hosted |
| 10- | 1) despite | 2) although |
| | 3) otherwise | 4) notwithstanding |

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Microbiology plays a vital role in the food industry, influencing both food safety and quality. Microorganisms, including bacteria, yeasts, and molds, are integral to various food production processes, such as fermentation, preservation, and spoilage. Beneficial microbes are harnessed in the production of products like yogurt, cheese, and bread, where they contribute to flavor, texture, and nutritional value through fermentation.

However, not all microbes are beneficial. Pathogenic microorganisms, such as Salmonella, E. coli, and Listeria, can contaminate food products, leading to foodborne illnesses. Understanding the conditions that promote microbial growth is crucial for food safety. Factors such as temperature, pH, and moisture content directly influence microbial activity, making proper handling and storage essential. To mitigate risks, the food industry employs various microbiological techniques, including pasteurization, canning, and refrigeration. Regular microbiological testing ensures that food products meet safety standards and are free from harmful pathogens. Additionally, the application of Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) frameworks helps maintain hygiene and monitor critical points in food production. Overall, the microbiology of the food industry is a dynamic field that emphasizes both the benefits of microbial processes and the necessity of safety measures.

- 11- The underlined word “harnessed” in the passage is closest in meaning to
 1) employed 2) measured 3) tested 4) recycled
- 12- Pathogenic microbes, according to the passage,
 1) are essential for fermentation 2) have no impact on food safety
 3) are completely beneficial 4) can lead to foodborne diseases
- 13- Factors such as temperature, pH, and moisture content
 1) can help to select beneficial microbes
 2) directly affect microbial activity
 3) can optimize the process of food production
 4) are irrelevant to food production

- 14- The underlined word “meet” in paragraph 2 is closest in meaning to
1) fulfill 2) define 3) change 4) record
- 15- It is stated in the passage that the microbiology of the food industry
1) is a static area with no changes
2) emphasizes both benefits and safety measures
3) helps in the formation of dynamic fields
4) focuses solely on harmful microorganisms

PASSAGE 2:

Dairy technology is a vital branch of food science focused on the processing and preservation of milk and dairy products. As one of the oldest forms of food processing, it encompasses various techniques that transform raw milk into a wide array of products, such as cheese, yogurt, butter, and ice cream. The dairy industry plays a crucial role in global nutrition, providing essential nutrients like calcium, protein, and vitamins.

One of the primary processes in dairy technology is pasteurization, named after Louis Pasteur. This technique involves heating milk to a specific temperature for a set period to eliminate harmful microorganisms without compromising its nutritional value. Following pasteurization, milk can undergo further processing, such as homogenization, which breaks down fat molecules to ensure a uniform texture and prevent cream separation.

Fermentation is another significant aspect, particularly in yogurt and cheese production. Beneficial bacteria are introduced to milk, converting lactose into lactic acid, which not only preserves the product but also enhances its flavor and texture.

Quality control is paramount in dairy technology, as it ensures that products meet safety standards and consumer expectations. This includes regular testing for microbial contamination, fat content, and nutritional value.

As consumer preferences shift towards healthier options, dairy technology continuously evolves. Innovations such as lactose-free products and fortified dairy items are becoming increasingly popular, reflecting the industry’s commitment to meeting diverse dietary needs while maintaining high standards of safety and quality.

- 16- The underlined word “compromising” in paragraph 2 is closest in meaning to
1) covering 2) checking 3) endangering 4) developing
- 17- It’s mentioned in the passage that dairy technology focuses on
1) changing its consumer preferences
2) producing dairy products without any microbes
3) integrating quality control into dairy technology
4) processing and preserving milk and dairy products
- 18- The purpose of this passage is to
1) explain the history of dairy farming
2) discuss consumer preferences in food
3) list various dairy products available in the market
4) describe the processes involved in dairy technology
- 19- All of the following, according to the passage, are true EXCEPT that
1) quality control is not important in dairy technology
2) innovations in dairy products have met customers’ needs
3) fermentation enhances both flavor and texture in dairy products
4) the dairy industry contributes to global nutrition

20- According to the passage, which sentence is true?

- 1) Beneficial bacteria in fermentation help convert lactose into lactic acid.
- 2) Pasteurization was invented by Louis Pasteur to enhance milk's flavor.
- 3) Dairy technology is a recent development in food science.
- 4) All dairy products are naturally lactose-free.

PASSAGE 3:

The design of food factories is a critical aspect of ensuring efficiency, safety, and compliance with health regulations. Various principles guide the layout and functionality of these facilities, allowing for the seamless production of safe and high-quality food products.

One fundamental principle is the flow of materials. An effective food factory layout minimizes the distance that raw materials and finished products must travel. This is crucial for reducing handling time and potential contamination. The production line should ideally follow a linear path, from receiving raw ingredients to processing, packaging, and storage. This streamlined flow helps prevent cross-contamination and maximizes productivity.

Another important principle is sanitation. Food factories must be designed with cleanability in mind. This involves using materials that are easy to clean and maintain, such as stainless steel surfaces and non-porous floorings. Furthermore, the design should facilitate regular cleaning and maintenance routines, incorporating features like floor drains and smooth transitions between different surfaces to eliminate dirt traps.

Flexibility is also essential in food factory design. The industry is constantly evolving, with new technologies and consumer demands emerging regularly. Factories should be designed to accommodate changes in production processes, whether through the introduction of new equipment or modifications in workflow. This adaptability ensures that facilities can respond quickly to market trends while maintaining efficiency.

Safety is another critical consideration. Food factories must comply with local and international safety standards. This includes proper ventilation, fire safety measures, and access to emergency exits. Employee safety is paramount; thus, the layout should provide clear pathways and signage to guide workers effectively.

In summary, the design principles of food factories revolve around efficient material flow, sanitation, flexibility, and safety. By adhering to these guidelines, food manufacturers can create environments that promote high productivity while ensuring the health and safety of consumers and workers alike.

21- This passage is primarily about

- 1) the history of food factories
- 2) the principles of design in food factories
- 3) the role of technology in food safety
- 4) the importance of sanitation in food production

22- It has been stated in the passage that

- 1) food factories do not require regular maintenance
- 2) all food products are safe regardless of factory design
- 3) the layout of food factories can enhance productivity
- 4) employee safety is not a priority in food factory design

- 23- The writer mentions "the flow of materials" in paragraph 1 because it
- 1) directly impacts the efficiency and safety of food production
 - 2) is the least important aspect of factory design
 - 3) is a new trend in food factory design
 - 4) has no relation to contamination
- 24- According to the passage,
- 1) flexibility is not necessary in food production
 - 2) employee safety is secondary to production efficiency
 - 3) sanitation is a critical factor in food factory efficiency
 - 4) food factories can be designed without considering health regulations
- 25- Which of the following techniques is NOT used in this passage?
- 1) cause and effect
 - 2) listing and explaining
 - 3) comparison and contrast
 - 4) problem and solution

ریاضیات:

۲۶- منحنی $r^2 = \frac{21}{2 \sin^2 \theta + 7 \cos^2 \theta}$ در مختصات قطبی، نمودار کدام منحنی در صفحه مختصات است؟

(۱) خط راست (۲) دایره (۳) بیضی (۴) هذلولی

۲۷- اگر $z = -1$ یک ریشه معادله $z^6 + 6z^3 + 21z^2 + 28z + 12 = 0$ باشد، آنگاه ریشه‌های مختلط آن، کدام است؟

(۱) $2 \pm 2\sqrt{2}i$
 (۲) $-2 \pm 2\sqrt{2}i$
 (۳) $1 \pm \sqrt{2}i$
 (۴) $-1 \pm \sqrt{2}i$

۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{-x^2} + x^2}{1 + x^a} = 1$ ، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۹- اگر $f(x) = \sin(\pi e^{\cos x})$ ، آنگاه مقدار $f'(-\frac{\pi}{2})$ کدام است؟

(۱) π
 (۲) ۱
 (۳) -۱
 (۴) $-\pi$

۳۰- شیب خط مماس بر منحنی با معادلات پارامتری $x = a(t - \sin t)$ و $y = a(1 - \cos t)$ در لحظه $t = \frac{2\pi}{3}$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{3}a$
 (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}a$
 (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (۴) $\sqrt{3}$

۳۱- مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} xe^{-x^2} dx$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) $+\infty$

۳۲- سیمی با ترکیب متغیر روی محور x از $x=0$ تا $x=L$ سانتی متر کشیده شده است. اگر چگالی خطی به صورت

$$p(x) = \frac{g}{cm} \cdot x$$

- (۱) $\frac{L}{2}$
(۲) $\frac{3L}{5}$
(۳) $\frac{2L}{3}$
(۴) $\frac{3L}{4}$

۳۳- شعاع همگرایی سری توانی $\sum_{n=1}^{\infty} (1 + \frac{1}{n})^n x^n$ ، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{e}$
(۲) $\frac{1}{e}$
(۳) $\frac{1}{\sqrt{e}}$
(۴) $\frac{1}{e^2}$

۳۴- معادله خط مماس بر منحنی $\vec{r}(t) = (1 + \cos t) \sin t \vec{i} + (1 + \cos t) \cos t \vec{j} + t \vec{k}$ در نقطه $(1, 0, \frac{\pi}{2})$ واقع بر

منحنی، کدام است؟

- (۱) $z = -t + \frac{\pi}{2}, y = -t, x = -\frac{1}{2}t + 1$
(۲) $z = -t + \frac{\pi}{2}, y = t, x = \frac{1}{2}t + 1$
(۳) $z = t + \frac{\pi}{2}, y = t, x = \frac{1}{2}t + 1$
(۴) $z = t + \frac{\pi}{2}, y = -t, x = -t + 1$

۳۵- فرض کنید $f(x, y) = 3y + \sin(xy)$ و $\vec{v} = \vec{i} + \vec{j}$. مقدار مشتق جهتی (سویی) تابع f در جهت بردار یکه همراستا با

برداری $\vec{v}$ در نقطه $(1, \frac{\pi}{2})$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۴) $\frac{1}{2}$

۳۶- فرض کنید منحنی C در صفحه مختصات با معادلات پارامتری $\vec{r}(t) = (2\sin t, 2\cos t)$ ، $0 \leq t \leq \pi$ مفروض

باشد. اگر $g(x, y) = \frac{1}{y}x$ ، آنگاه مقدار $\int_C g ds$ کدام است؟

(۱) -۴ (۲) صفر

(۳) ۲ (۴) ۴

۳۷- اگر با استفاده از روش تعویض ترتیب انتگرال گیری داشته باشیم: $\int_0^4 \int_{\frac{x}{4}}^x dy dx = \int_p^q \int_r^s dx dy$ ، آنگاه حاصل

عبارت $q \times s$ ، کدام است؟

(۱) $2y\sqrt{y}$

(۲) $4y$

(۳) $8\sqrt{y}$

(۴) صفر

۳۸- کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}(x, y, z) = e^y \sin z \vec{i} + xe^y \sin z \vec{j} + xe^y \cos z \vec{k}$ روی خم

$\vec{r}(t) = t^2 \vec{i} - t(\pi - 2t)\vec{j} + t \vec{k}$ از نقطه $A(0, 0, 0)$ به نقطه $B(\frac{\pi^2}{4}, 0, \frac{\pi}{2})$ واقع بر خم، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi^2}{4}$

(۲) $\frac{\pi^2}{3}$

(۳) $\frac{\pi^2}{2}$

(۴) π^2

۳۹- اندازه شار گذرا از صفحه $x - 2y + 2z = 5$ که توسط استوانه $x^2 + 4y^2 = 1$ بریده می شود، تحت میدان برداری

$\vec{F}(x, y, z) = 2x \vec{i} + 3y \vec{j} + z \vec{k}$ ، کدام است؟

(۱) 4π

(۲) 5π

(۳) 6π

(۴) 8π

۴۰- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$. اگر به ازای $x \neq 0$ داشته باشیم: $A^{-1}x = \lambda x$ و $Ax \neq \lambda x$ ، آنگاه مقدار λ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۴

شیمی مواد غذایی:

- ۴۱- کدام ترکیب از حلالیت بیشتری در آب برخوردار است؟
 (۱) نشاسته گندم (۲) نشاسته ذرت
 (۳) شربت ذرت با $DE = 30$ (۴) شربت ذرت با $DE = 40$
- ۴۲- ویژگی‌های مطلوب بسته‌بندی گوشت تازه معمولاً چگونه باید باشد؟
 (۱) نسبت به رطوبت و اکسیژن، نفوذپذیر باشد.
 (۲) نسبت به رطوبت و اکسیژن، غیرقابل نفوذ باشد.
 (۳) نسبت به رطوبت، غیرقابل نفوذ و نسبت به اکسیژن، نفوذپذیر باشد.
 (۴) نسبت به رطوبت، نفوذپذیر ولی نسبت به اکسیژن، غیرقابل نفوذ باشد.
- ۴۳- یکی از راه‌های افزایش دادن مقاومت نشاسته نسبت به تشکیل ژل کدام است؟
 (۱) با ایجاد اتصالات عرضی (۲) با افزایش نسبت آمیلوپکتین به آمیلوز
 (۳) با کاهش اسیدیته و غلظت نشاسته (۴) با افزایش غلظت نشاسته و کاهش اکتیویته آب
- ۴۴- ایزوپرن و فیتول، به ترتیب، در ساختار کدام ترکیب وجود دارد؟
 (۱) آنتوسیانین - کاروتنوئید (۲) کلروفیل - آنتوسیانین
 (۳) کاروتنوئید - کلروفیل (۴) کلروفیل - کاروتنوئید
- ۴۵- کدام قند به‌طور نسبی با سرعت بیشتری در واکنش قهوه‌ای شدن میلارد شرکت می‌کند؟
 (۱) ریبوز (۲) فروکتوز (۳) گلوکز (۴) مانوز
- ۴۶- دو قند آمینه‌ای گلوکز آمین و گالاکتوز آمین، به ترتیب، در چه ترکیبی یافت می‌شوند؟
 (۱) دکستران - تخم‌مرغ (۲) عسل - مالت
 (۳) کیتین - کارامل (۴) کیتین - کارژین
- ۴۷- در یک پروتئین دناتوره شده، حلالیت و فعالیت بیولوژیک، به ترتیب، چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - کاهش
- ۴۸- خامه زده‌شده و شکلات حاوی گاز، به ترتیب، کدام نوع سیستم پراکنده‌ای را شامل می‌شوند؟
 (۱) امولسیون - سوسپانسیون (۲) سول - کف مایع
 (۳) سوسپانسیون - کف جامد (۴) کف - کف جامد
- ۴۹- دو آنزیم که معمولاً شاخصی برای نابودی آنزیم‌های دیگر در فراوری مواد غذایی هستند، کدام‌اند؟
 (۱) پراکسیداز و کاتالاز (۲) پروتئاز و پپتیداز
 (۳) فسفاتاز و آمیلاز (۴) پلی‌فنل اکسیداز و آسکوربیک اسید اکسیداز
- ۵۰- کلروفیل در اثر فعالیت آنزیم لیپوکسیژناز، به کدام ترکیب تبدیل می‌شود؟
 (۱) بی‌رنگ شده (۲) فتوفورید (۳) فتوفیتین (۴) کلروفیلید
- ۵۱- کمبود کدام ویتامین به دلیل کمبود آمینو اسید تریتوفان در غذا، می‌تواند موجب بیماری پلاگر می‌شود؟
 (۱) بیوتین (۲) تیامین (۳) فولاسین (۴) نیاسین
- ۵۲- مکانیسم آنتی‌اکسیدانی کدام ترکیب با بقیه متفاوت است؟
 (۱) اوریزانول (۲) اوژنول (۳) بتاکاروتن (۴) گالیک اسید
- ۵۳- از عناصر ناچیز اساسی که همراه برخی آنزیم‌ها مثل کاتالاز و هیدرولاز هستند، کدام است؟
 (۱) آهن (۲) روی (۳) کبالت (۴) منگنز

- ۵۴- کدام ترکیب از افزایش دهنده‌های طعم مواد غذایی است و طعمی شبیه به گوشت دارد؟
 (۱) استیلن تترا برومید (۲) دی متیل سولفید
 (۳) L - مونوسدیم گلوتمات (۴) لاکتون‌ها و کتون‌های حلقوی
- ۵۵- اثر عامل‌های مقادیر کم حل‌شونده‌ها و کاهش دما بر سرعت رشد بلور یخ، به ترتیب، چگونه است؟
 (۱) افزایش - کاهش (۲) افزایش - افزایش
 (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش
- ۵۶- معمولاً متیل‌کتون‌ها در کدام مورد تولید می‌شوند؟
 (۱) اتواکسیداسیون اسیدهای چرب اشباع شده (۲) بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب اشباع شده
 (۳) فتواکسیداسیون اسیدهای چرب اشباع نشده (۴) واکنش آنزیمی اسیدهای چرب اشباع شده
- ۵۷- کدام ترکیب‌ها به‌طور اصولی برای انجام واکنش استرک‌ر ضروری است؟
 (۱) اسید آلی و آمین‌ها (۲) آمینو اسیدها و رداکتون‌ها
 (۳) ترکیبات آلفا دی‌کربونیل به تنهایی (۴) کربوهیدرات‌ها به تنهایی
- ۵۸- معمولاً مقاومت حرارتی آنزیم‌ها با کدام شاخص تعیین می‌شود؟
 (۱) F° (۲) D و Z (۳) نوع پروتئین آنها (۴) نوع کوآنزیم آنها
- ۵۹- کدام عنصر در ساختار آنزیم فنولاز وجود دارد؟
 (۱) Cu^{++} (۲) Fe^{++} (۳) Se (۴) Zn
- ۶۰- ترکیبات گوگردی در کدام مرحله از واکنش قهوه‌ای شدن میلارد اثر ممانعت‌کنندگی بیشتری دارند؟
 (۱) انولیزاسیون (۲) پلیمریزاسیون (۳) تشکیل گلیکوزیل آمین (۴) نوآرایی آمادوری

میکروبیولوژی مواد غذایی:

- ۶۱- باکتری (*Alcaligenes viscolactis*)، موجب کدام نوع فساد در شیر می‌شود؟
 (۱) ایجاد لخته شیرین (۲) ترش شدن (۳) تلخ شدن (۴) طنابی شدن
- ۶۲- کدام میکروارگانیسم بیماری‌زا به میزان اکسیژن موجود در هوا حساس است؟
 (۱) *Campylobacter jejuni* (۲) *Enterohemorrhagic E. coli*
 (۳) *Listeria monocytogenes* (۴) *Salmonella paratyphi*
- ۶۳- کدام مورد در خصوص نایسین درست است؟
 (۱) عدم پایداری حرارتی
 (۲) جلوگیری از جوانه‌زنی اسپورهای کلستریدیوم بوتولینوم
 (۳) عملکرد به‌عنوان یک آنتی‌بیوتیک با طیف وسیع
 (۴) متابولیت ثانویه تولید شده توسط لاکتوباسیلوس لاکتیس
- ۶۴- شمارش بار میکروبی کل نمونه‌های غذا با استفاده از فیلترهای غشایی بیشتر برای کدام نمونه‌ها مناسب است؟
 (۱) مایع باشند.
 (۲) بار میکروبی آنها کم باشد.
 (۳) مشکوک به آلودگی با فرم رویشی باکتری‌ها باشند.
 (۴) بار میکروبی آنها با روش‌های دیگر قابل اندازه‌گیری نباشد.
- ۶۵- رشد «*Torula glutinis*»، باعث ایجاد کدام نوع فساد در کلم شور تخمیری (Sauerkraut) می‌شود؟
 (۱) سیاه شدن (۲) صورتی شدن (۳) لزج شدن (۴) نرم شدن

- ۶۶- کدام فاکتور در نفوذ میکروارگانیسم‌ها به داخل تخم‌مرغ سالم مؤثرتر است؟
 (۱) رطوبت (۲) حرارت
 (۳) تماس با دست‌های آلوده (۴) تماس شانه آلوده با تخم‌مرغ
- ۶۷- برای استریل کردن محیط‌های کشت با استفاده از فیلتر، کدام مورد استفاده می‌شود؟
 (۱) فیلتر میلی‌پور (۲) Wattman 10 (۳) فیلتر $0.22 \mu m$ (۴) فیلتر $0.45 \mu m$
- ۶۸- اگر جگر خردشده در یخچال نگهداری شود، دچار کدام فساد می‌شود؟
 (۱) هوازی و عدم تغییر pH (۲) ترکیبی از فساد هوازی و بی‌هوازی
 (۳) تخمیری و کاهش pH به زیر ۶ (۴) تخمیری و افزایش pH به بالاتر از ۷
- ۶۹- کدام مورد، مهم‌ترین منبع ورود میکروب‌ها به مواد غذایی است؟
 (۱) هوا (۲) آب و خاک
 (۳) گیاهان و محصولات گیاهی (۴) کودهای شیمیایی
- ۷۰- شاخص‌ترین عامل فساد ماهی، کدام جنس باکتری است؟
 (۱) *Acinetobacter* (۲) *Altermonas*
 (۳) *Pseudomonas* (۴) *Shewanella*
- ۷۱- عامل فساد قارچی لکه‌های سیاه در گوشت تازه کدام است؟
 (۱) *Cladosporium* (۲) *Penicilium*
 (۳) *Rhizopus* (۴) *Thamnidium*
- ۷۲- کدام ترکیب از اجزاء اختصاصی دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی است؟
 (۱) Acetyl muramic Acid (۲) Diaminopimelic Acid
 (۳) D - Alanin (۴) Teichoic Acid
- ۷۳- کدام مورد، مهم‌ترین دلیل استفاده از دستگاه استوماکر برای هموژنیزه کردن نمونه‌های غذایی برای آزمون‌های میکروبی است؟
 (۱) عدم گرم‌شدن دستگاه استوماکر در حین استفاده
 (۲) عدم ضرورت شستشوی دستگاه استوماکر پس از هر بار استفاده
 (۳) امکان نگهداری نمونه‌های هموژنیزه‌شده در فریزر برای زمان‌های دیگر
 (۴) امکان جداسازی تعداد بیشتری میکروب در نمونه‌های هموژنیزه‌شده
- ۷۴- کدام میکروب‌ها، بیشترین حساسیت را نسبت به فراهم‌نبودن pH بهینه برای رشد دارند؟
 (۱) کپک‌ها (۲) مخمرها (۳) باکتری‌های بیماری‌زا (۴) باکتری‌های فسادزا
- ۷۵- کدام میکروارگانیسم با کمترین میزان فعالیت آبی رشد می‌کند؟
 (۱) *استافیلوکوکوس اورئوس* (۲) *سالمونلا تیفی موریوم*
 (۳) *کاندیدا آلبیکانس* (۴) *کلوستریدیوم بوتولینوم*
- ۷۶- انتروتوکسین تولیدشده توسط کدامیک از استرین‌های *کلستریدیوم بوتولینوم*، برای فعال شدن به آنزیم‌های گوارشی نیاز دارد؟
 (۱) type A (۲) type B (۳) type E (۴) type F
- ۷۷- کدام مورد از نظر میکروبیولوژی مواد غذایی، درست است؟
 (۱) همه ویروس‌ها RNA تک‌رشته‌ای دارند.
 (۲) استاندارد کلیفرم‌ها برای آب، حضور ویروس در آب را هم نشان می‌دهد.
 (۳) حضور کلیفرم‌ها شاخص مناسبی برای حضور «*enteroviruses*» نمی‌باشد.
 (۴) «*enteroviruses*» نسبت به باکتری‌های بیماری‌زا در مقابل شرایط نامساعد محیطی حساس‌تر هستند.

- ۷۸- حضور کدام میکروب در آب‌های بطری شده، بارزتر است؟
 (۱) مخمرها
 (۲) کپک‌ها
 (۳) باکتری‌های گرم مثبت
 (۴) باکتری‌های گرم منفی
- ۷۹- تشکیل لکه آبی رنگ (Blue spots)، روی سطح گوشت توسط کدام میکروارگانیسم ایجاد می‌شود؟
 (۱) *Micrococcus* sp.
 (۲) *Serratia marcescens*
 (۳) *Flavobacterium lividum*
 (۴) *Pseudomonas synchyanea*
- ۸۰- کدام مورد، از ویژگی‌های زیستی میکروارگانیسم‌های سایکروتروف و سایکروفیل در دمای پایین نیست؟
 (۱) تخمیر قند به اسید و گاز
 (۲) تولید رنگدانه‌های کارتنوئیدی
 (۳) نیاز غذایی بیشتر
 (۴) تولید پلی‌ساکاریدهای خارج سلولی
- تکنولوژی مواد غذایی (تکنولوژی لبنیات، قند، روغن، غلات، کنسرو، اصول نگهداری):
- ۸۱- کدام خصوصیت ماده غذایی، تحت تأثیر هیدروژن و هیدروکسید است؟
 (۱) شوری
 (۲) فعالیت آبی
 (۳) Brix
 (۴) pH
- ۸۲- روش خشک کردن در حالت یخ زده را چه می‌نامند؟
 (۱) Condensation
 (۲) Evaporation
 (۳) Lyophilization
 (۴) Sublimation
- ۸۳- ترکیبات غیر آلی ضروری برای بدن کدام است؟
 (۱) پروتئین‌ها
 (۲) فیبرها
 (۳) مینرال‌ها
 (۴) ویتامین‌ها
- ۸۴- کدام قند، شیرین تر است؟
 (۱) فروکتوز
 (۲) گلوکز
 (۳) لاکتوز
 (۴) مالتوز
- ۸۵- در کدام فراورده به هنگام تهیه کنسرو، از قوطی قلع اندود بدون لاک استفاده می‌شود؟
 (۱) آناناس
 (۲) گیلاس
 (۳) لوبیا
 (۴) ماهی
- ۸۶- چرا در a_w (فعالیت آبی) بسیار پایین، اکسیدشدن چربی‌ها تشدید می‌شود؟
 (۱) وجود اکسیژن محلول در محیط
 (۲) وجود اسیدهای چرب آزاد فراوان
 (۳) آغاز اثرگذاری آنزیم‌های اکسایشی
 (۴) عدم پوشش مولکول‌های مواد غذایی با مولکول‌های آب
- ۸۷- نقش ژلاتین در بستنی چیست؟
 (۱) ایجاد بافت نرم
 (۲) اثر رنگ بخشی
 (۳) اثر طعم بخشی
 (۴) ایجاد بافت اسفنجی
- ۸۸- تغییر رنگ میوه‌های بریده شده در اثر کدام مورد است؟
 (۱) کاراملیزاسیون
 (۲) قهوه‌ای شدن آنزیمی
 (۳) فعل و انفعالات میلارد
 (۴) قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی
- ۸۹- قهوه‌ای شدن رنگ گوشت چرخ کرده با حضور هوا در یخچال در اثر کدام عامل است؟
 (۱) اکسی میوگلوبین
 (۲) داکسی میوگلوبین
 (۳) مت میوگلوبین
 (۴) میوگلوبین
- ۹۰- مفهوم «GRAS»، در صنایع غذایی، کدام است؟
 (۱) از نظر دولت سالم است.
 (۲) از منابع سالم تولید شده است.
 (۳) سلامت آن مورد سؤال است.
 (۴) سالم شناخته شده است.
- ۹۱- در مراحل قندگیری از ملاس، سعی بر انجام کدام اقدام است؟
 (۱) ضایعات قندی ملاس به صفر برسد.
 (۲) شرایط عملیات تا حد ممکن اسیدی باشد.
 (۳) تولید ساکارات نامحلول کمتر از عملیات تصفیه شربت خام باشد.
 (۴) ساکاروز موجود در ملاس تا حد ممکن به صورت ساکارات نامحلول درآید.

- ۹۲- در صنعت تولید شکر، درجه خلوص (Purity) در پخت‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب کدام است؟
 (۱) $\approx 90\%$, $\approx 92\%$, $\approx 94\%$ (۲) $\approx 90\%$, $\approx 88\%$, $\approx 75\%$
 (۳) $75-77\%$, $92-90\%$, $\approx 90\%$ (۴) $65-62\%$, $\approx 32\%$, $\approx 26\%$
- ۹۳- در تصفیه شیمیایی شربت خام با شیر آهک و گاز کربنیک، مقدار حذف ناخالصی‌ها و درصد کل آن‌ها در کدام مورد، درست‌تر است؟
 (۱) ازت مضره، یون‌های سدیم و پتاسیم، رنگدانه‌ها و در مجموع حذف 70% ناخالصی‌ها
 (۲) مواد پروتئینی، مواد آلی بدون ازت، مواد معدنی و در مجموع حذف 40% ناخالصی‌ها
 (۳) آمینو اسیدها، مواد معدنی، قندهای انورت و رافینوز و در مجموع حذف 40% ناخالصی‌ها
 (۴) مواد کلئیدی، مواد آلی ازت دار، اسیدها (اگزالیک، سیتریک.....) و در مجموع حذف 50% ناخالصی‌ها
- ۹۴- پیدایش قشر نازک سخت شیشه‌ای در سطح قند کله، ناشی از کدام مورد است؟
 (۱) تبخیر سریع رطوبت از لایه سطحی در خشک کردن هم‌جهت
 (۲) سانتریفیوژ کردن قالب‌های کله قند همراه با پاشش آب سرد
 (۳) جریان هوای هم‌جهت $80-85$ درجه، همراه با پیش‌فرایند حرارتی فرایند
 (۴) جریان هوای هم‌جهت و طولانی بودن عملیات خشک‌کن همراه با سرد کردن سریع
- ۹۵- نوع ماده اولیه مصرفی، روش فرایند و محصول نهایی حاصل از عملیات آفیناسیون، در کدام مورد درست‌تر است؟
 (۱) شکر آفینه ← پخت یک ← پخت دو ← سانتریفیوژ ← شکر سفید
 (۲) ملاس یا شکر خام ← اختلاط با شیر آهک ← سانتریفیوژ ← ساکارات
 (۳) شکر خام ← اختلاط با شیر آهک غلیظ ← سانتریفیوژ ← شکر با درجه خلوص بالا
 (۴) شکر خام یا شکر پخت ۳ ← تولید ماگما با شربت غلیظ ← سانتریفیوژ ← شکر با درجه خلوص بالا
- ۹۶- کدام مورد بر کاهش رشد بلورهای شکر در مرحله طبخ مؤثرتر است؟
 (۱) هم‌زدن پخت - پی‌اچ قلبایی
 (۲) کاهش دما - کمتر شدن یون سدیم
 (۳) حالت فوق اشباعی پایدار - زمان طولانی
 (۴) ویسکوزیته - حالت فوق اشباعی ضعیف
- ۹۷- کمترین میزان اولئیک اسید در کدام منبع روغنی است؟
 (۱) پنبه دانه (۲) زیتون (۳) کره کاکائو (۴) نارگیل
- ۹۸- کدام روش در کاهش میزان ترانس در محصولات چرب کاربرد ندارد؟
 (۱) Blending (۲) Fractionation (۳) Winterization (۴) Intersterification
- ۹۹- کدام واکنش، سریع‌تر از اکسیداسیون روغن‌ها است و سرعت آن معمولاً به چه عامل مهمی بستگی دارد؟
 (۱) تجزیه هیدروپراکسیدها - رادیکال‌های آزاد (۲) فتواکسیداسیون - اسیدهای چرب تک غیراشباع
 (۳) فساد هیدرولیتیک - اکسیژن یک‌گانه (۴) فساد هیدرولیتیک - اسیدهای چرب چند غیراشباع
- ۱۰۰- کدام مورد بیانگر تصفیه فیزیکی روغن‌ها است؟
 (۱) دمیدن بخار در روغن تحت خلأ و دمای بالا
 (۲) تصفیه روغن و جداسازی ناخالصی‌ها به کمک رزین
 (۳) سرد کردن روغن توأم با هم‌زدن و گذراندن روغن از فیلتر پرس
 (۴) ته‌نشین کردن ناخالصی‌ها و سپس گذراندن روغن از فیلتر پرس
- ۱۰۱- حذف آفلاتوکسین احتمالی موجود در دانه‌های روغنی بیشتر در کدام مرحله تصفیه روغن انجام می‌شود؟
 (۱) خنثی‌سازی - بوبری (۲) رنگ‌بری - خنثی‌سازی
 (۳) صمغ‌گیری - بوبری (۴) صمغ‌گیری - موم‌زدایی
- ۱۰۲- ضریب شکست روغن‌ها با افزایش طول زنجیر و درجه غیراشباعی اسیدهای چرب آن، به ترتیب، چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

- ۱۰۳- زمان گسترش خمیر به چه مدت زمانی اطلاق می‌شود؟
 (۱) خمیر روی خط ۵۰۰ برابندر می‌ماند.
 (۲) منحنی فارینوگرام به حداکثر ارتفاع خود می‌رسد.
 (۳) منحنی فارینوگرام، خط ۵۰۰ برابندر را ترک می‌کند.
 (۴) منحنی فارینوگرام به خط ۵۰۰ برابندر می‌رسد.
- ۱۰۴- نمک در خمیر آرد گندم، بر کدام واکنش اثرگذار است؟
 (۱) پیوندهای هیدروژنی
 (۲) پیوندهای یونی
 (۳) واکنش‌های واندروالس
 (۴) واکنش‌های هیدروفوب
- ۱۰۵- در تهیه ماء‌الشعیر در کدام مرحله «wort»، تهیه می‌شود؟
 (۱) تهیه عصاره از رازک
 (۲) تهیه عصاره از آرد زبر مالت
 (۳) مرحله افزودن آنزیم به مالت
 (۴) مرحله افزودن قند به مالت
- ۱۰۶- ماده موجود در آرد که باعث ایجاد خصوصیات الاستیک در خمیر می‌شود، کدام است؟
 (۱) آلبومین
 (۲) کازئین
 (۳) گلوتن
 (۴) میوسین
- ۱۰۷- کدام عامل، تأثیر بیشتری بر جذب آب توسط آرد دارد؟
 (۱) مقدار پروتئین و چربی
 (۲) مقدار پروتئین و پنتوزان‌ها
 (۳) فعالیت آنزیم‌های آمیلاز و پراکسیداز
 (۴) مقدار اسید چرب آزاد و ترکیبات گوگردی
- ۱۰۸- کدام قسمت از دانه گندم در صورت حضور در آرد با تشدید اکسایش، موجب تشدید فساد فراورده نهایی می‌شود؟
 (۱) آندوسپرم
 (۲) جوانه
 (۳) لایه آلرون
 (۴) لایه اسکوتلوم
- ۱۰۹- کدام مورد در خصوص فرایند خشک‌کن پاششی شیر، درست است؟
 (۱) آلگومراسیون و مواد فعال سطحی، دو عامل تأثیرگذار بر افزایش انحلال شیر خشک کامل در آب سرد است.
 (۲) خاصیت کشش سطحی ناشی از آب موجود در قطرات شیر، موجب بی‌شکل شدن قطره‌های پاشیده شده می‌شود.
 (۳) جریان کم‌فشار هوای داغ ۱۸۰-۲۲۰ درجه سلسیوس موجب تجمع بیشتر پودر شیر در سیکلون می‌شود.
 (۴) محصول خشک‌شده دارای ذرات ریز با دانسیته زیاد هستند.
- ۱۱۰- کاهش pH شیر پس از فرایند پاستوریزاسیون ناشی از چیست؟
 (۱) خروج گازها به‌ویژه دی‌اکسید کربن
 (۲) ترکیبات تولیدشده در اثر واکنش میلارد
 (۳) تبدیل کلسیم یونیزه به کلسیم فسفات کلوئیدی
 (۴) واکنش پلیمریزاسیون و یا تجزیه لاکتوز که موجب تولید فرمیک اسید می‌شود.
- ۱۱۱- برای تولید ۲۵۰ کیلوگرم خامه ۲۷ درصد چربی، به ترتیب چند کیلوگرم خامه ۵۲ درصد چربی را باید با چند کیلوگرم شیر ۲ درصد چربی مخلوط نمود؟
 (۱) ۵۰ و ۲۰۰
 (۲) ۱۰۰ و ۱۵۰
 (۳) ۱۲۵ و ۱۲۵
 (۴) ۲۰۰ و ۵۰
- ۱۱۲- ماست سین‌بیوتیک (Synbiotic) معمولاً به چه فراورده‌ای اطلاق می‌شود؟
 (۱) ماست حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس فعال پروبیوتیک
 (۲) ماست پروبیوتیک حاوی بیفیدوباکتریوم فعال
 (۳) ماست پری‌بیوتیک حاوی اولیگوساکارید اینولین
 (۴) ماست حاوی عوامل پری‌بیوتیک و پروبیوتیک
- ۱۱۳- ناپایداری و توده‌ای شدن خامه در دوران انبارداری، می‌تواند ناشی از کدام عامل باشد؟
 (۱) تأثیر حرارت بالای فرایند فرما
 (۲) فرایند همگن‌سازی دومرحله‌ای
 (۳) تأثیر دمای بالای فرایند جداسازی خامه
 (۴) فرایند پاستوریزاسیون تحت خلأ و حذف هوای فاز آبی خامه

- ۱۱۴- کدام عامل می‌تواند باعث ایجاد بافت دانه‌ای در ماست قالبی شود؟
 (۱) خنک کردن سریع
 (۲) بالا بودن میزان رطوبت
 (۳) دمای بالای گرمخانه‌گذاری
 (۴) فرایند حرارتی شدید شیر
- ۱۱۵- تنوع ترکیبات دیواره گویچه چربی شیر، ممکن است کدام شرایط را به دنبال داشته باشد؟
 (۱) انتشار بهتر و جلوگیری از چسبیدن گویچه‌ها در سرم شیر
 (۲) تشکیل بزرگ‌ترین و سنگین‌ترین ذره در سوسپانسیون شیر
 (۳) جلوگیری از تغییر در ترکیب و ضخامت دیواره گویچه‌ها
 (۴) شکست و پراکنش خودبه‌خودی توده‌های چربی تشکیل‌شده

اصول طراحی کارخانجات و مهندسی صنایع غذایی:

- ۱۱۶- کدام مورد در خصوص دیگ بخار «Fire Tube» درست است؟
 (۱) در داخل لوله‌های دیگ آب و اطراف آن آتش است.
 (۲) برای فشارهای واحدهای صنایع غذایی مناسب بوده و ذخیره بخار بیشتری دارد.
 (۳) برای واحدهای صنعتی نظیر نیروگاه‌ها استفاده از این نوع دیگ بخار مناسب است.
 (۴) چون فشار دیگ حدود ۳ اتمسفر است، برای استفاده در فرایندهای غذایی مناسب است.
- ۱۱۷- **Air curtain** که برای برخی از درب‌های صنایع غذایی ایجاد می‌شود چیست و به چه منظور است؟
 (۱) پرده‌ای است از جنس پلاستیک که برای جلوگیری از جابجایی هوا بین دو قسمت استفاده می‌شود.
 (۲) لایه‌ای از جریان هواست که از بالا به پایین دمیده می‌شود تا جلو ایجاد کوران هوا و یا ورود حشرات را بگیرد.
 (۳) پرده‌ای است که به صورت اتوماتیک باز و بسته می‌شود و برای جلوگیری از خروج هوای سالن استفاده می‌شود.
 (۴) در محل‌هایی که رفت و آمد زیاد است و نمی‌شود مرتب در باز و بسته شود از پرده هوا به جای درب استفاده می‌شود.
- ۱۱۸- برای انتقال گندم خردشده از یک والس به والس دیگر در کارخانجات تولید آرد از کدام نقاله استفاده می‌شود؟
 (۱) پنوماتیکی
 (۲) بالابر باکتی
 (۳) تسمه‌ای گود
 (۴) ثقلی
- ۱۱۹- با توجه به اینکه بعد از مدت مشخص دستگاه‌ها کهنه شده و از کار می‌افتند، چه تدبیری اقتصادی برای رفع این مشکل برای آینده کارخانه مفید است؟
 (۱) با استخدام تعمیرکاران دارای تخصص و توان بالا سعی در جلوگیری از استهلاک دستگاه‌ها کرده و عمر آنها را افزایش می‌دهیم.
 (۲) برای اینکه خطوط تولید کارخانه همواره به روز باشد، بعد از مدت مشخص خط تولید جدیدی جایگزین خط تولید کهنه می‌کنیم.
 (۳) عمر دستگاه‌ها ملاک خوبی برای ارزیابی زمان استهلاک و تعویض نیست، بلکه باید همیشه همراه با تکنولوژی روز اقدام به تعویض دستگاه‌ها کرد.
 (۴) هزینه استهلاک دستگاه‌های خط تولید را در محاسبات اقتصادی منظور می‌کنیم تا بعد از تمام‌شدن عمر مفید، دستگاه جایگزین آن را خریداری کنیم.
- ۱۲۰- بهترین جنس پوشش کف سالن یک واحد فراوری محصولات گوشتی کدام است؟
 (۱) آجر ضد اسید با بندکشی از جنس ضد اسید
 (۲) بتن مسلح با پوشش سیمان از جنس سیمان و ماسه نرم
 (۳) پلاستر سیمان با پوشش اپوکسی مخصوص کف
 (۴) سرامیک سفید مخصوص کف سالن‌ها

۱۲۱- سرعت تغلیظ در کدام سیستم بیشتر است؟

- (۱) Falling film (۲) Rising film
(۳) Scraper surface (۴) Triple effect

۱۲۲- کدام گاز مبرد سیستم‌های سردکننده، ظرفیت انتقال گرمای بیشتری دارد؟

- (۱) آمونیاک (۲) فرئون R۱۱
(۳) فرئون R۱۲ (۴) فرئون R۲۲

۱۲۳- در کدام روش استریل کردن شیر، سرعت فرایند، زیاد و زمان آن، کمتر است؟

- (۱) Batch type (۲) Parallel plate (۳) Injection (۴) Infusion

۱۲۴- برای خشک کردن تصعیدی یا منجمد خشکانی مواد غذایی، کدام انرژی حرارتی باید تأمین شود؟

- (۱) گرمای نهان ذوب (۲) گرمای نهان تبخیر
(۳) گرمای نهان ذوب و تبخیر (۴) گرمای محسوس ذوب و تبخیر

۱۲۵- کدام تغییر به ترتیب در رطوبت نسبی و مطابق هوا باعث افزایش اختلاف بین دمای حباب خشک و دمای حباب مرطوب می‌شود؟

- (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش
(۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

۱۲۶- شرط اولیه و اساسی برای جداسازی گریز از مرکز یا گرانشی، کدام است؟

- (۱) اختلاف اندازه ذرات (۲) اختلاف دانسیته فازها

- (۳) ویسکوزیته پایین سیال (۴) سرعت زاویه‌ای یا شتاب گرانشی بالا

۱۲۷- نسبت بین نیروهای شناوری به نیروهای ویسکوز بیانگر چیست و در کدام روش انتقال حرارت کاربرد دارد؟

- (۱) عدد رینولدز - جابه‌جایی اجباری (۲) عدد ناسلت - جابه‌جایی آزاد
(۳) عدد گراشهف - جابه‌جایی آزاد (۴) عدد رایلی - جابه‌جایی اجباری

۱۲۸- امکان به صفر رساندن دبی جریان در کدام نوع پمپ امکان‌پذیر است؟

- (۱) پیستونی (۲) پرستاتیک (۳) سانتریفیوژی (۴) دورانی

۱۲۹- واحد ظرفیت گرمایی (Heat Capacity) کدام است؟

- (۱) ژول (۲) ژول بر کلوین
(۳) ژول بر کیلوگرم (۴) ژول بر کیلوگرم کلوین

۱۳۰- عبارت زیر تعریف کدام قانون است؟

«اگر دو جسم در تعادل حرارتی با جسم سوم باشند، این دو جسم در تعادل حرارتی با یکدیگر نیز هستند.»

- (۱) اول ترمودینامیک (۲) دوم ترمودینامیک
(۳) تعادل نیوتن (۴) صفر ترمودینامیک