

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر ما درهای رحمت را و بکستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه شیمی مواد غذایی

ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی

تألیف و گردآوری:

مجتبی مودن

دکتر سونیا شجاع قره‌باغ

«دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی دانشگاه تهران»

سرشناسه	: مؤذن، مجتبی، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور	: AGK درسنامه شیمی مواد غذایی ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی/ تألیف و گردآوری مجتبی مؤذن، سونیا شجاع قره‌باغ.
مشخصات نشر	: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۰ص. : مصور، جدول، نمودار ؛ ۲۲×۲۹سم.
شابک	: 978-622-8348-99-5
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: مواد غذایی -- ترکیب -- راهنمای آموزشی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) Food - Composition -- Study and teaching -- Examinations, question, etc (Higher) مواد غذایی -- تجزیه و آزمایش -- راهنمای آموزشی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) Food - Analysis -- Study and teaching -- Examinations, question, etc (Higher)
شناسه افزوده	: شجاع قره‌باغ، سونیا، ۱۳۶۸-
رده‌بندی کنگره	: TX۵۳۱
رده‌بندی دیویی	: ۳۶۳/۱۹۲۶۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۷۱۵۷۱۰



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه شیمی مواد غذایی

(ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی)

تألیف و گردآوری: مجتبی مؤذن . دکتر سونیا شجاع قره‌باغ

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۳۵۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیعه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

✍ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

✍ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

✍ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.

شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیعه سخن مؤلف:

در ابتدا لازم می‌دانم که از پدر و مادر عزیزم که در تمامی مراحل زندگی مرا همدم و همراه بوده‌اند و نیز سایر اعضای خانواده، استادان ارجمند و بزرگوار و نیز دوستان و آشنایان دوست‌داشتنی‌ام تقدیر و تشکر داشته باشم.

این درسنامه شامل دو قسمت می‌باشد:

الف) شیمی مواد غذایی که خود شامل خلاصه‌ی دو کتاب شیمی مواد غذایی فاطمی و شیمی مواد غذایی دمان است.

ب) آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت دکتر پروانه می‌باشد.

نکته قابل توجه این است که برای رشته بهداشت و ایمنی مواد غذایی تنها خواندن کتاب شیمی مواد غذایی فاطمی

کفایت می‌کند ولی برای سایر رشته‌های مرتبط با مواد غذایی، مطالعه هر دو منبع ضروری است.

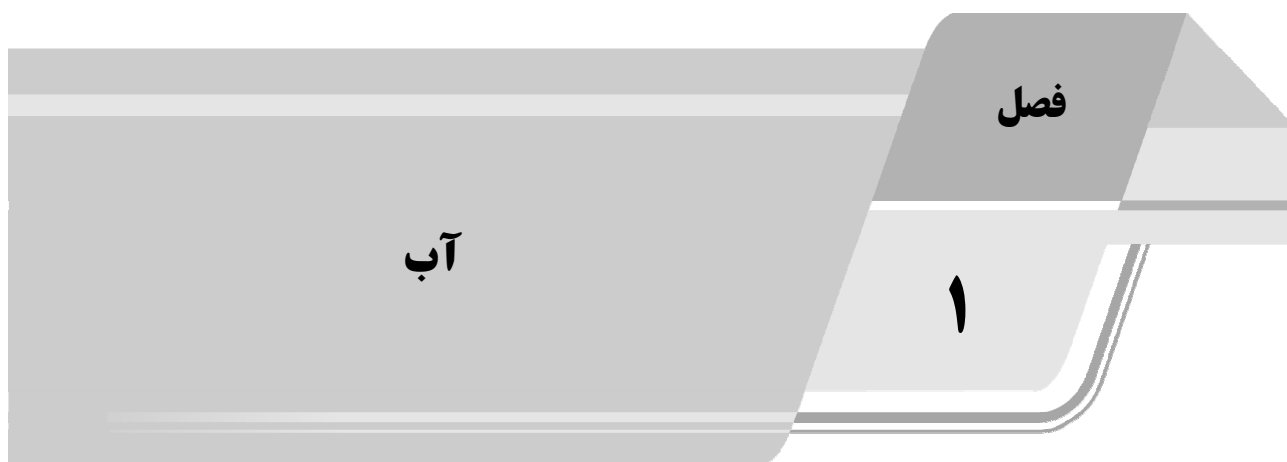
در انتها از انتشارات آنahید گستر خلیلی به‌خصوص جناب آقای امیرحسین خلیلی کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم

که صمیمانه مرا در این امر یاری نموده‌اند.

با احترام

مجتبی مؤذن

۹	فصل اول: آب
۱۶	فصل دوم: پراکندگی اجزاء در سیستم‌های غذایی
۲۱	فصل سوم: پروتئین‌ها
۴۸	فصل چهارم: لیپیدها
۷۲	فصل پنجم: کربوهیدرات‌ها
۹۸	فصل ششم: آنزیم‌ها
۱۱۵	فصل هفتم: رنگ مواد غذایی
۱۳۰	فصل هشتم: ویتامین‌ها و مواد معدنی
۱۵۱	فصل نهم: طعم مواد غذایی
۱۶۷	فصل دهم: افزودنی‌های غذایی
۱۸۲	فصل یازدهم: ترکیبات نامطلوب در مواد غذایی
۱۹۴	فصل دوازدهم: کنترل کیفی و آزمایشگاه شیمیایی مواد غذایی



ساختمان آب

مولکول آب ترکیبی قطبی است به دلیل توزیع نامتعادل بارهای مثبت (۲ اتم هیدروژن) و منفی (۱ اتم اکسیژن) و این قطبی بودن سبب می‌شود که بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی به وجود آید.

❖ **پیوند هیدروژنی:** این پیوند میان یک اتم الکترونگاتیو (مثل اکسیژن) و اتم هیدروژن که خود به یک اتم الکترونگاتیو (مثل اکسیژن) دیگر مکمل است برقرار می‌شود. انرژی این پیوند $10-2 \text{ kcal/mol}$ می‌باشد. (انرژی پیوند هیدروژنی

یخ = $\frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$)

❖ آب دارای ساختمان چهار وجهی است.

حجم آب و نوع پیوند در دماهای مختلف آب:

(الف) در دمای بالای 100°C که آب به صورت بخار است: همه‌ی پیوندهای هیدروژنی از بین می‌رود.

(ب) دمای بالا تا 4°C : حجم کم تشکیل پیوندهای هیدروژنی

(ج) از 4°C تا 0°C : حجم کمی زیاد (به دلیل تشکیل نوع خاصی از پیوندهای هیدروژنی)

(د) از 0°C تا انجماد: حجم خیلی زیاد می‌شود ($\frac{1}{11}$ حجم آب) چون پیوندهای هیدروژنی موجود از بین می‌رود پیوندهای جدیدی که چهار مولکول آب را به هم متصل می‌کند تشکیل می‌شود.

❖ یون‌های معدنی مثل نمک طعام: پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد و صرفاً به کمک نوع بار خود قسمت خاصی از مولکول آب را به طرف خود جذب می‌کنند.

❖ برخی از یون‌ها سبب افزایش سیالیت آب می‌شوند به دلیل میدانی الکتریکی قوی خود مثل سدیم، کلسیم و آلومینیوم

و برخی از یون‌ها سبب کاهش سیالیت آب می‌شوند به دلیل میدانی الکتریکی ضعیف، مثل پتاسیم، آمونیوم و کلر

نمودار فازهای آب

نمودار فازی: بیان‌کننده‌ی تعادل میان فازهای مختلف یک ماده می‌باشد.

❖ یک نمودار فازی، ارتباط حالات مختلف ماده را از نظر حرارت و فشار نشان می‌دهد.

فصل

۲

پراکندگی اجزاء در سیستم‌های غذایی

۱۶

سیستم‌های غذایی معمولاً از اجزاء مختلفی تشکیل شده‌اند که در اینها یک جزء و یا بیش‌تر از یک جزء به صورت پراکنده در جزء دیگر می‌باشد. به این حالت «دیسپرسیون غذایی» گفته می‌شود. یک سیستم یا دیسپرسیون غذایی که از یک فاز پیوسته و یک فاز پراکنده تشکیل شده، ممکن است از نظر حالت فیزیکی این دو فاز به شکل‌ها یا انواع مختلفی باشد که در جدول این صفحه توضیح داده شده است.

گاهی اوقات در بعضی از مواد غذایی بیش از یک فاز پراکنده وجود دارد. مثلاً مایونز دارای سه فاز پراکنده شامل قطرات روغن، ذرات پروتئین و حباب‌های گاز است، فاز پیوسته‌ی مایونز، آب است.

هر سیستم یا دیسپرسیون غذایی تشکیل شده از

۱- فاز پیوسته: جزء یا قسمتی که اجزاء پراکنده را در بر می‌گیرد.

۲- فاز پراکنده یا غیر پیوسته: جزء پراکنده

مثلاً در مایونز فاز پیوسته: آب (به صورت سرکه یا آب‌لیمو)

فاز پراکنده: قطرات روغن، ذرات پروتئین و حباب‌های گاز

N. همیشه فاز پیوسته بخش اعظم سیستم را تشکیل نمی‌دهد. مثلاً در مورد مایونز، فاز پیوسته که آب (به صورت سرکه یا آب‌لیمو) است، از نظر وزنی تنها ۱۵٪ مایونز را تشکیل می‌دهد. هم‌چنین امروزه مارگارین‌هایی تولید می‌شوند که برخلاف مارگارین‌های سنتی که ۸۰ درصد چربی دارند، فقط ۲۰ درصد چربی و حدود ۷۰ درصد آب دارند ولی هنوز فاز پیوسته‌ی آن‌ها چربی است.

جدول:

دیسپرسیون‌های غذایی تشکیل شده از دو فاز

فاز پراکنده (A)	فاز پیوسته (B)	A/B	نام دیسپرسیون	مثال
جامد (S)	مایع (L)	S/L	سول *	شیر بی‌چربی
مایع (L)	مایع (L)	L/L	امولسیون **	بعضی سس‌های سالاد
گاز (G)	مایع (L)	G/L	کف	خامه زده شده
گاز (G)	جامد (S)	G/S	کف جامد	شکلات‌های حاوی گاز
جامد (S)	گاز (G)	S/G	آئروسول ***	دود (برای طعم دادن به غذا)

* Sol

** Emulsion

*** Aerosol

فصل

۳

پروتئین‌ها

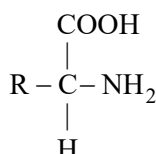
پروتئین‌ها پلی‌مری از اسیدهای آمینه (aa) هستند که تولید پروتئین‌های ساختمانی، آنزیم‌ها و بسیاری از هورمون‌ها می‌کنند که اساس حیات را در موجودات زنده تشکیل می‌دهد.

میزان پروتئین بعضی از اقلام غذایی

ماده غذایی	درصد پروتئین
گوشت گاو و گوسفند با چربی متوسط	۱۷
گوشت مرغ (قسمت روشن)	۲۳
ماهی کاد	۱۸
تُن (چرب)	۲۶
شیر گاو	۳/۵
تخم مرغ	۱۳
گندم	۱۳
آرد	۱۲
برنج (پوست‌گیری شده)	۷/۵
ذرت	۱۰
لوبیای سویا (خشک شده)	۳۵ → max
انواع لوبیا (خشک شده)	۲۲
عدس	۲۴
نخود	۲۰
نخودسبز	۶
لوبیای سبز	۲/۵
کاهو	۱/۲
سیب‌زمینی	۲

ماده غذایی	درصد پروتئین
هویج	۱
پرتقال و سیب	۱
خرما (خشک شده)	۲
پسته	۲۰
گردو	۱۵
عسل	۰/۵ → min

۱- اسیدهای آمینه:



ساختمان کلی آن به شکل مقابل است.

- تفاوت در نوع اسیدآمینه و طبیعتاً نوع پروتئین مربوط به گروه R یا گروه جانبی می‌باشد.
- تمام اسیدهای آمینه موجود در طبیعت از نظر ساختمان فضایی به صورت L هستند.
- تمام اسیدهای آمینه موجود در طبیعت دارای کربن نامتقارن می‌باشند (که سبب ایجاد چرخش نوری می‌شود) به جز گلیسین.
- گلیسین:** کربن نامتقارن ندارد- چرخش نوری ندارد- ساده‌ترین نوع اسیدآمینه است چون گروه R آن فقط H (هیدروژن) می‌باشد.
- اسیدآمینه‌های تریپتوفان، لوسین، ایزولوسین، والین، لیزین، فنیل آلانین، میتونین و ترئونین اسیدآمینه‌های ضروری هستند که باید از طریق غذا وارد بدن شوند.

در صورت امکان نام‌های زیر حفظ شود:

- ۱- اسید آمینه‌های هیدروکربنی: گلیسین (Gly) - آلانین (Ala) - والین (Val) - لوسین (Leu) - ایزوسین (Ile)
- ۲- اسید آمینه‌های گوگرددار: سیستین (Cys) - سیستین (Cys) - متیونین (met)
- ۳- اسید آمینه‌های اسیدی: آسپارتیک اسید (Asp) - گلوآمیک اسید (Glu)
- ۴- اسید آمینه‌های بازی: لیزین (Lys) - آرژنین (Arg) - هیستیدین (His)
- ۵- اسید آمینه‌های آمیدی: آسپاراژین (Asn) - گلوآمین (Gln)
- ۶- اسید آمینه‌های آروماتیک: فنیل آلانین (Phe) - تریپتوفان (Trp)
- ۷- اسید آمینه‌های هیدروکسی: تیروزین (Tyr) - سرین (Ser) - ترئونین (Thr)
- ۸- اسید آمینه‌های سیکلیک: پرولین (Pro) - هیدروکسی پرولین
- اسیدآمینه‌های هیستیدین برای نوزاد انسان (Human) و اسیدآمینه‌های آرژنین برای نوزاد حیوان (Animal)، اسیدآمینه‌های اساسی است.
- بالاترین PH مربوط به اسیدآمینه‌های آرژنین است با PH=۱۰/۸ و کم‌ترین PH مربوط به اسیدآمینه‌های اسیدآسپارتیک است با PH=۲/۸.

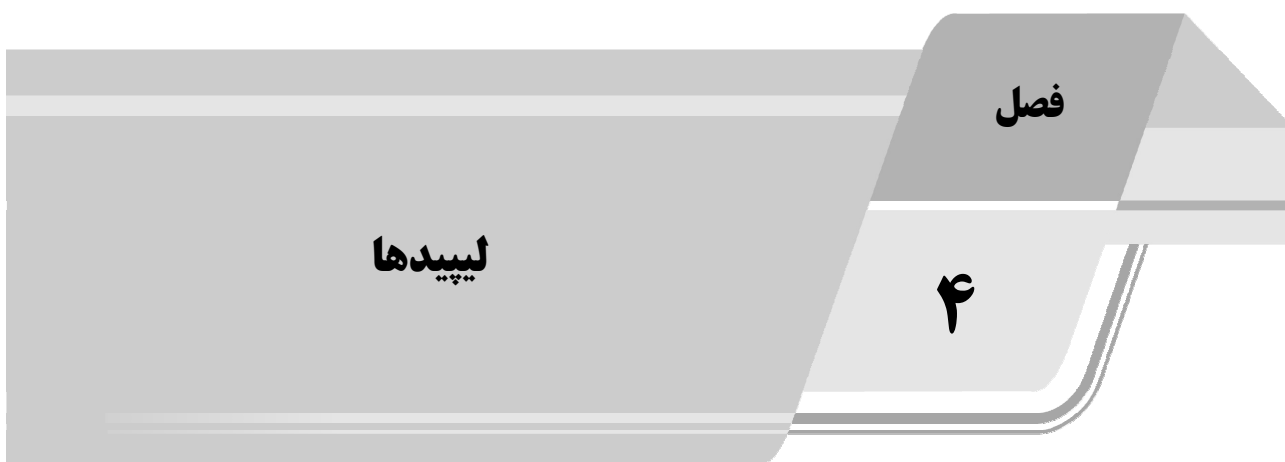
اسیدهای آمینه به دلیل داشتن گروه‌های کربونیلی و آمینی در محیط‌های اسیدی حالت کاتیونی و در محیط‌های بازی حالت آنیونی و در محیط‌هایی با محدوده‌ی خاصی از PH (نقطه‌ی ایزوالکتریک) به صورت یون دو جنسی می‌باشند.

PH - ایزوالکتریک برای نوعی طبقه‌بندی پروتئین‌ها کاربرد دارد که این PH برای اکثر اسیدهای آمینه برابر ۵/۵-۶ PH=۵/۵ می‌باشد.

۲- پروتئین‌ها:

دی‌پپتید: از واکنش بین دو اسید آمینه (گروه کربوکسیل یک اسیدآمینه با گروه آمین اسید آمینه‌ی دیگر) با آزاد شدن یک مولکول آب یک پیوند دی‌پپتید به وجود می‌آید.

پروتئین: از واکنش بین حدود ۱۰۰ یا بیش‌تر اسیدآمینه، پروتئین به وجود می‌آید.



لیپیدها در آب نامحلول و در حلال‌های آلی محلول‌اند که این ویژگی سبب تمیز آن‌ها از پروتئین‌ها و کربوهیدرات می‌شود. و لیپیدها منبع ارزشمند انرژی‌اند و بیش از ۲ برابر پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها انرژی تولید می‌کنند و در ساختمان غشای سلول‌ها حضور دارند و به دلیل ترکیب و ساختمان بلوری خاص خود دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بی‌نظیری‌اند.

- ۹۹٪ لیپیدها به صورت استراسیدهای چرب و گلیسرول یا همان چربی متداول مورد مصرف قرار می‌گیرند.

انواع لیپیدها:

- ۱- لیپیدهای ساده:
(صابونی شونده‌اند)
گلیسرید: گلیسرول + اسیدهای چرب
واکس‌ها: الکل با زنجیره طویل + اسیدچرب با زنجیره طویل
- ۲- لیپیدهای مرکب:
(صابونی شونده‌اند)
فسفوگلیسریدها: گلیسرول + اسیدچرب + اسیدفسفریک + یک گروه دیگر که معمولاً نیتروژن است.
اسفنگومیلین‌ها: اسفنگوزین + اسیدچرب + اسیدفسفریک + کولین
سربروزیدها: اسفنگوزین + اسیدچرب + قند ساده
- ۳- وابسته به لیپیدها:
(غیر قابل صابونی شونده‌اند)
شامل موادی‌اند که برخی خصوصیات مشخص لیپیدها را دارا بوده اما جزو دو طبقه فوق‌الذکر نیستند: مثل هیدروکربن‌ها (مانند کاروتنوئیدها و اسکوالن)، استرول‌ها، ویتامین‌های محلول در چربی، اسیدهای چرب و الکل‌های آلیفاتیک

اسیدهای چرب اشباع

نقطه ذوب (°C)	نام متداول	نام سیستماتیک	ساختمان	علامت اختصاری
A. Even numbered straight chain fatty acids				
-7.9	Butyric acid	Butanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	4.0
-3.9	Caproic acid	Hexanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	6.0
16.3	Caprylic acid	Octanoic acid	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	8.0

فصل

۵

کربوهیدرات‌ها

- کربوهیدرات‌ها فراوان‌ترین ترکیبات آلی موجود در طبیعت‌اند و $\frac{3}{4}$ ماده‌ی خشک دنیای گیاهی را تشکیل می‌دهند.
 - میزان انرژی قابل جذب از هر گرم کربوهیدرات حدود ۴/۱ Kcal است.
 - فرمول کلی کربوهیدرات‌ها به صورت $C_x(H_2O)_y$ که البته برای تمام ترکیبات (مانند پکتین و همی سلولز) صادق نیست.
 - کربوهیدرات‌ها تأمین‌کننده‌ی بخش اعظم انرژی در رژیم غذایی ساکنان زمین می‌باشند.
 - صرف نظر از نشاسته و گلیکوژن، سایر پلی‌ساکاریدها (مثل سلولز، همی سلولز و پکتین) تقریباً بدون تغییر از دستگاه گوارش انسان خارج می‌شوند و به آن‌ها فیبر غذایی می‌گویند و عمدتاً در دیواره‌ی سلول‌های گیاهی حضور دارند و دارای ۲ خاصیت از نظر تغذیه‌ای و سلامت انسان می‌باشند:
 - الف) از طریق ایجاد حجم در مواد غذایی مصرف شده، به تخلیه‌ی مواد از روده کمک می‌کنند.
 - ب) اتصال به املاح صفاوی و جلوگیری از عمل جذب مجدد آن‌ها و در نتیجه کاهش کلسترول خون
- کم‌ترین و بیش‌ترین میزان کربوهیدرات از غذاها بر طبق جدول صفحه ۲۰۶ کتاب شیمی دکتر فاطمی } بیش‌ترین = نشاسته‌ی ذرت ۸۷٪
کم‌ترین = گوشت و تخم مرغ ۰/۵٪

مونوساکاریدها یا تک قندی‌ها:

- از دو منبع اصلی یعنی
- الف) گلیسرآلدهید و
- ب) دی‌هیدروکسی استون
- به‌دست می‌آیند به همین دلیل برای نام‌گذاری آن‌ها از پیشوند آلدو (برای قندهایی با ریشه آلدیدی) و یا کتو (برای قندهایی با ریشه‌ی کتون) و سپس ذکر تعداد کربن موجود در مونوساکارید استفاده می‌کنند (مثل آلدوهگروز یا کتوهگروز)
- یادآوری: در مونوساکاریدها ← هگروز یعنی شش کربنی و پنتوز یعنی پنج کربنی
- فراوان‌ترین مونوساکارید موجود در طبیعت گلوکز است. و فراوان‌ترین مونوساکارید کتوز، فروکتوز است.

فصل

۶

آزمایشها

- معمولاً آزمایشها ترکیباتی پروتئینی اند و اکثر آنها اختصاصی عمل می کنند.

- ماده ای که تحت اثر آنزیم قرار می گیرد سوبسترا نامیده می شود.

- آنزیم لاکتیک اسید دِهیدروژناز اختصاصاً روی L- اسید لاکتیک عمل می کند و آن را تبدیل به اسید پیروویک می نماید. و نیز آنزیم سوکسینیک اسید دِهیدروژناز اختصاصاً روی اسید سوکسینیک عمل کرده و تولید اسید فوماریک با پیوند دوگانه ترانس می نماید ولی قادر به تولید اسید مالئیک با پیوند دوگانه سیس نیست.

مکانیسم اثر آنزیمها از طریق کاهش انرژی لازم برای انجام واکنشها (انرژی فعال سازی) می باشد. آنزیمها در مقایسه با کاتالیزورهای متداول شیمیایی دارای دو مزیت مهم هستند: ۱- سرعت عمل آنها ۲- اختصاصی عمل کردن آنها

ایزوآنزیم یا ایزوزیم: در مواردی آنزیم را می توان مثلاً به وسیله روشهای کرماتوگرافی به صورت اجزاء جدا از هم در آورد در حالی که همگی بر روی یک سوبسترای خاص و مشخص عمل می کنند. این اجزاء که از نظر ساختمانی متفاوت اما دارای سوبسترای یکسان و واحدی هستند را ایزو آنزیم یا ایزوزیم گویند.

طبقه بندی آنزیمها بر اساس نحوه عمل:

۱- **اکسیدوردوکتازها:** اینها در اکسیداسیون سیستمهای بیولوژیک شرکت دارند و شامل آنزیمهایی هستند که متداولاً دِهیدروژناز، ردوکتاز، اکسیداز، اکسیژناز، هیدروکسیلاز و کاتالاز نامیده می شوند.

۲- **ترانسفرازها:** این آنزیمها انتقال گروههای مختلف شیمیایی نظیر متیل، استیل، آلدئید، کتون، آمین و فسفات را از یک سوبسترا به سوبسترای دیگر کاتالیزه می کنند.

۳- **هیدرولازها:** اینها سبب شکسته شدن پیوندها از طریق هیدرولیز می شوند.

۴- **لیازها:** این گروه نیز شکسته شدن پیوندها را کاتالیزه می کنند اما نه از طریق هیدرولیز مثل دِکربوکسیلاز و آلدولاز

۵- **ایزومرازها:** اینها سوبسترا را از یک شکل به شکل ایزومری آن تبدیل می کنند. راسماز و اپی مراز برخی از آنزیمهای این گروه می باشند.

۶- **لیگازها:** گروهی از آنزیمها هستند که برخی از انواع سنتزها را کاتالیزه می کنند.

فصل

۷

رنگ مواد غذایی

برخی از کاربردهای رنگ در مواد غذایی:

- ۱- ارائه وضعیت ظاهری (مثل رسیدگی، سالم بودن و ...)
- ۲- جذب انرژی (مثل کلروفیل)
- ۳- حمل برخی از مواد (مانند حمل اکسیژن توسط هموگلوبین)
- ۴- حفاظت ماده‌ی غذایی در مقابل رادیاسیون

برخی از رنگدانه‌های مهم غذایی:

۱- میوگلوبین و هموگلوبین: (محلول در آب، حساس به حرارت)

این دو از رنگدانه‌های گوشت می‌باشند که از یک قسمت غیر پروتئینی یا گروه پروستتیک به نام هم و یک قسمت پروتئینی به نام گلوبین تشکیل شده است و به شکل برگشت‌پذیری و بدون آن که اکسید شوند اکسیژن را به خود می‌گیرند.

- وزن مولکولی هموگلوبین تقریباً ۴ برابر میوگلوبین است.

ساختار میوگلوبین

دارای یک اتم آهن در مرکز است که این اتم آهن می‌تواند ۶ پیوند تشکیل دهد که عبارت‌اند از: یک پیوند با اسیدآمینه‌ی هیستیدین در گلوبین و یک پیوند دیگر با آب یا اکسیژن یا NO یا CO و ۴ پیوند دیگر آن با هم است که شامل چهار حلقه پیرول می‌باشد (از طریق پیوند کوردینانسی).

پورفرین: شامل ۴ حلقه پیرول است که توسط گروه‌های متین (CH=) به یکدیگر متصل‌اند و هسته‌ی اولیه هم را تشکیل می‌دهند و با اضافه شدن گروه‌های متیل، پروپیل و وینیل به آن، پروتوپورفرین حاصل می‌شود.

- در صورتی که پیوند آهن در میوگلوبین با NO (مونوکسید کربن) باشد به دلیل پایداری ترکیب حاصله، عمل جذب و انتقال اکسیژن به بافت‌ها مختل شده و در موارد شدید، این مسمومیت می‌تواند حتی سبب مرگ شود.

- در میوگلوبین، قسمت پروتئینی یعنی گلوبین از طریق به وجود آوردن بیش از ۶۰ اتصال هیدروفوبی و پیوند هیدروژنی سبب ایجاد پایداری خاص و لازم در وضعیت آرایش فضایی و الکترونی مولکول می‌گردد.

فصل

۸

ویتامین‌ها و مواد معدنی

۱۳۰ (A) ویتامین‌ها:

برخی از بیماری‌های ناشی از ویتامین‌ها:

- بری‌بری: کمبود ویتامین B_۱ (تیامین)
- راشیتیزم: کمبود ویتامین D
- اسکوربوت: کمبود ویتامین C
- پلاگر: کمبود ویتامین نیاسین

(۱) محلول در چربی: ویتامین‌های A، D و E، K
 (۲) محلول در آب: ویتامین‌های C، B_۱ (تیامین)، B_۲ (ریبوفلاوین)، نیاسین، B_۶ (پیریدوکسین)، B_{۱۲} (سیانوکوبالامین)، اسید فولیک، B_۵ (اسیدپنتوتیک) و بیوتین و ...

دسته‌بندی ویتامین‌ها بر اساس حلالیت

- مصرف زیاد ویتامین‌های محلول در آب به دلیل دفع از طریق ادرار نمی‌تواند برای انسان خطرناک باشد ولی ویتامین‌های محلول در چربی (به خصوص ویتامین D) به دلیل امکان باقی ماندن در بدن می‌تواند در مقادیر زیاد برای انسان خطرناک باشد.

انواع ویتامین‌های محلول در چربی:

(۱) ویتامین A (رتینول)

- ویژگی‌های ویتامین A:
 - الف) در طبیعت به اشکال الکلی (رتینول)، استری از اسیدهای چرب (رتینلی استر)، آلدئیدی (رتینال) و مشتقات اسیدی وجود دارد.
 - ب) این ویتامین فقط در عالم حیوانی وجود دارد.
 - ساختار ویتامین A:
 - از نظر ساختمانی به صورت یک دی‌ترپن است و بیش‌ترین فعالیت بیولوژیک را زمانی نشان می‌دهد که تمام پیوندهای آن به صورت ترانس باشد (در طبیعت حدود ۲/۳ از ویتامین‌ها به شکل تمام ترانس است).

فصل

۹

طعم مواد غذایی

عوامل تعیین‌کننده طعم مواد غذایی بو و مزه هستند (و نیز عوامل دیگر همچون رنگ و بافت نیز در طعم مؤثراند).

مزه مواد غذایی:

چهار مزه اصلی در مواد غذایی عبارتند از شیرین، تلخ، ترش و شور که در جوانه‌های چشایی موجود در زبان دریافت می‌شوند (ولی درک آن‌ها در مغز است). و ترتیب دریافت مزه غذا از نوک به سمت انتها است: شیرین (نوک زبان) و سپس شوری و بعد آن ترشی و در انتهای زبان نیز تلخی حس می‌شود.

- زمان لازم برای آن که مزه احساس شود (یعنی زمانی که از زبان دریافت و در مغز پردازش شود) حدود ۰/۰۲۵ ثانیه است.

- معمولاً مزه‌های شیرین و شور نسبت به مزه‌های تلخ و ترش به شکل بهتر و مشخص‌تری توسط افراد احساس می‌شود.

عواملی که سبب می‌شوند یک ماده‌ی غذایی مزه داشته باشد:

الف) محلول بودن در آب

ب) ساختار شیمیایی ماده مورد نظر

به‌طور کلی می‌توان گفت:

(۱) تمام مواد اسیدی مزه ترشی دارند.

(۲) کلرید سدیم و سایر نمک‌ها شوراند ولی با افزایش وزن مولکولی نمک، مزه آن‌ها تلخ می‌شود (مثلاً برمیدپتاسیم هم شور و هم تلخ است ولی یدیدپتاسیم صرفاً تلخ است چون ید از بُرم سنگین‌تر است).

(۳) مزه‌ی شیرین مختص قندهاست ولی استات سرب و بسیاری از مواد شیرین‌کننده مصنوعی نظیر ساخارین نیز شیرین هستند.

(۴) آلكالوئیدها مزه‌ی تلخ دارند.

- ساخارین، ۴۵۰ مرتبه از قند معمولی شیرین‌تر است و در صورت ایجاد یکسری تغییرات کوچک در ساختار شیمیایی، مزه‌ی آن تغییر می‌کند.

در مورد اسیدهای آمینه داشتن مزه‌های مختلف به صورت زیر است:

۸ مورد از آن‌ها فاقد مزه‌اند و ۳ مورد دارای مزه‌های گوناگون‌اند (که احتمالاً ناشی از تجزیه‌ی قسمت گوگردی آن‌ها می‌باشد) و ۷ مورد از آن‌ها (تریپتوفان، فنیل آلانین، تیروزین، هیستیدین، گلیسین، لوسین، آسپاراژین) دارای مزه شیرین یا تلخ هستند.

فصل

۱۰

افزودنی‌های غذایی

۱۶۷

دارای انواع مختلفی به شرح زیر است:

(A) مواد ضد میکروبی:**(۱) اسید پروپیونیک:**

- PH اپتیمم آن ۵ است ولی در PH بالاتر از ۶ نیز هنوز کمی فعالیت از خود نشان می‌دهد.
- اثر جلوگیری‌کننده بر رشد کپک‌ها و برخی از باکتری‌ها دارد که سمیت آن برای کپک و باکتری‌ها به این دلیل است که آن‌ها نمی‌توانند اسیدهای سه کربنه را متابولیزه کنند اما در پستانداران این اسید نظیر دیگر اسیدها متابولیزه می‌شود.
- میزان افزودن آن به غذاها حدود ۰/۳ درصد است و می‌توان آن را در غذاهایی مانند نان و پنیر و ... استفاده کرد.
- این اسید در کار مخمر و انجام عمل تخمیر در نان مشکلی ایجاد نمی‌کند.
- گاهی برخی از میکروارگانیسم‌ها، آن را در غذا تولید می‌کنند مانند تولید آن توسط پروپیونی باکتریوم شرمانی از اسیدلاکتیک در پنیر سوئیسی (تا حدود ۰/۱٪) و تولید آن با ایجاد مقداری Co_2 همراه است که در پنیر ایجاد حفره می‌کند.

(۲) اسید سوربیک: $(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2)$

- اثر ضد میکروبی آن تا PH ۶/۵ است.
- اسید سوربیک بیش‌تر روی کپک‌ها و مخمرها مؤثر بوده و در مورد باکتری‌ها اثر کم‌تری دارد.
- کاهش PH سبب افزایش فعالیت این اسید می‌شود و این اسید در حالت یونیزه نشده خود دارای خاصیت ضد میکروبی است که علت آن این است که در حالت یونیزه نشده قادر است از دیواره سلولی عبور و اثر تخریبی خود را در درون سلول ظاهر سازد.
- اثر ضد قارچی این اسید ناشی از آن است که قارچ‌ها نمی‌توانند سیستم پیوند دوگانه کنژوگه (و در موقعیت آلفا) در زنجیره آلیفاتیک آن را متابولیزه نمایند.
- میزان افزودن آن به مواد غذایی تا حدود ۰/۳ درصد است و می‌توان آن را به پنیر، محصولات آردی، نوشابه‌های گازدار و عصاره‌ی میوه و سبزی اضافه کرد.
- میزان سمیت اسید سوربیک نسبت به اسید بنزوئیک برای انسان کم‌تر است.

فصل

۱۱

ترکیبات نامطلوب در مواد غذایی

۱۸۲

- این گروه از مواد نامطلوب که به صورت طبیعی در ماده غذایی وجود ندارند و به راه‌های مختلف وارد غذا می‌شوند را تحت عنوان مواد سمی راه یافته به ماده غذایی نام می‌برند و در این گروه ترکیبات نامطلوب تولید شده طی فرآیندهای غذایی را شامل نمی‌شود.

الف) مواد سمی راه یافته به ماده غذایی:**(۱) جیوه (مرکوری):**

- منبع اصلی آلودگی محیط به جیوه، فاضلاب‌های برخی از صنایع است.
- باکتری‌های بی‌هوازی تولیدکننده‌ی متان سبب تبدیل جیوه به متیل و دی‌متیل جیوه (مرکوری) می‌شوند که این دو ترکیب بسیار سمی و محلول در چربی هستند و به سهولت جذب و در گلبول‌های قرمز و سیستم اعصاب مرکزی تجمع می‌یابند.
- جیوه (البته متیل جیوه) سبب بیماری مینی ماتا (در اثر مصرف ماهی‌های آلوده به جیوه) در ژاپن شده است.
- عوارض ناشی از جیوه متفاوت بوده اما تمام آن‌ها دلالت بر آسیب دیدن سیستم عصبی دارند.
- حداکثر میزان مجاز جیوه در ماهی 0.5 ppm و حداکثر جیوه ورودی به بدن انسان در روز 45 میکروگرم است.

(۲) سرب:

- دریافت $3/5$ میلی‌گرم سرب در هفته به‌طور موقت در مورد یک فرد 70 کیلوگرمی حدی قابل قبول است.
- 90 درصد سرب وارد شده به بدن از طریق غذاست اما بیش‌تر از 5 درصد از این سرب جذب بدن نمی‌شود (بقیه از راه مدفوع دفع می‌شوند).
- از منابع مهم آلوده‌کننده غذاها به سرب، فلز دستگاه‌های فرآیندکننده غذا و لحیم قوطی‌هاست ولی منبع مهم آلوده‌کننده محیط، بنزین خودروهاست.

(۳) کادمیوم:

- برخلاف جیوه و سرب، کادمیوم به سرعت توسط گیاه جذب و به‌طور یکنواخت در تمام بافت‌های آن پخش می‌شود (بنابراین با پوست‌گیری دانه می‌توان آن را به‌طور کامل جدا کرد).
- در حیوانات این فلز عمدتاً در ارگان‌های داخلی نظیر کبد، کلیه و نیز شیر متمرکز است.
- تجمع کادمیوم به میزان $0.3\% - 0.2\%$ درصد وزن کلیه در این ارگان سبب ایجاد صدماتی در مجاری آن می‌گردد.

فصل

۱۲

کنترل کیفی و آزمایشگاه شیمیایی مواد غذایی

قسمت اول

۱۹۴

روش‌های عمومی

رطوبت:

سبزی‌های برگ‌ی شکل شامل ۹۰٪ یا بیش‌تر آب هستند و گوشت‌های مختلف دارای ۶۰-۷۰ درصد رطوبت هستند.

اهمیت اندازه‌گیری آب یا رطوبت در مواد غذایی:

(الف) تشخیص خلوص: مثلاً در شیر

(ب) تشخیص قابلیت نگهداری مواد غذایی: مثلاً کنترل رطوبت در مواد غذایی خشک (در مورد رشد میکروارگانیسم‌ها در آن)

انواع روش‌های اندازه‌گیری رطوبت

(A) روش‌های متداول اندازه‌گیری رطوبت در مواد غذایی:

۱- روش اندازه‌گیری رطوبت در حرارت بالا: مناسب برای مواد غذایی مقاوم در برابر حرارت بالا - انجام عمل در حرارت ۱۰۵-۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به کمک اتوو برقی.

✚ در مواد غذایی که دارای مقادیر زیادی پروتئین می‌باشند مانند گوشت و پنیر، اضافه نمودن مقداری شن و الکل در پخش و یکنواخت کردن نمونه بسیار مؤثر است.

✚ برای تعیین رطوبت در اغذیه مایع مانند سرکه، آبجو و شیر و ... بهتر است ابتدا آن‌ها را مقداری روی حمام بخار حرارت دهیم و بعد از خشک شدن کامل در اتوو قرار دهیم.

✚ در مورد برخی از مواد غذایی مانند ژلاتین، مربا و انواع ژله‌ها بهتر است آن‌ها را در آب حل کرده و پس از تبخیر آب روی حمام بخار آن‌ها را در اتوو خشک نماییم.

مقدار درصد رطوبت به این روش توسط فرمول مقابل به‌دست می‌آید:

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M_0}$$

(M_0 = وزن نمونه، M_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن و M_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن)

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

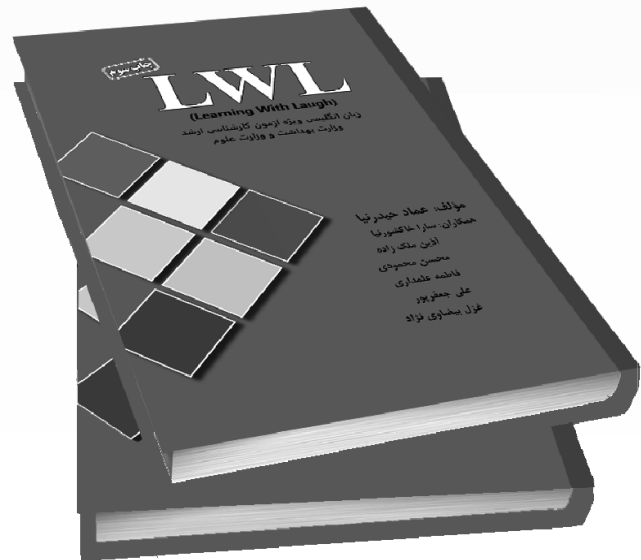
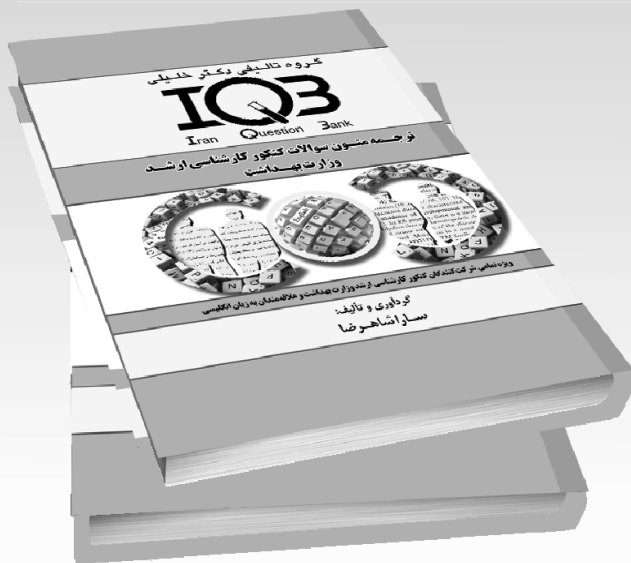
چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

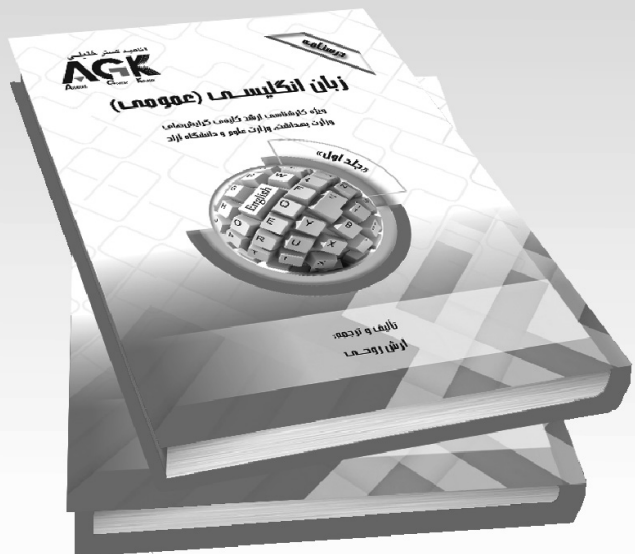
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱