

۵۴۷۷

دانشگاه تهران دانشکده داپزشکی

شماره ۵۶۹

سال تحصیلی ۱۳۴۳-۱۳۴۴

پایان نامه
برای دریافت دکترای داپزشکی از دانشگاه تهران

میزان اوره خون گاوهای اطراف تهران

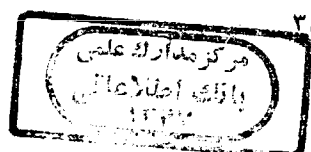
نگارش : بهمن درفشانی

متولد ۱۳۱۸ - رضائیه

هیأت داوران

- آقای دکتر محمدعلی کاظمی استاد دانشکده دامپزشکی (استاد راهنما و رئیس ژوری)
- آقای دکتر احمد عطائی استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)
- آقای دکتر یوسف مشکی استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)

چاپ مین
لايه زار كوچه باريد ۳۸۴۶۹



تقدیم به

... پدر و مادر ارجمندم که در راه پیشرفت و سعادت من از هیچگونه فداکاری دریغ ننموده اند .

... همسر عزیزم .

... استاد محترم جناب آقای دکتر کاظمی رئیس دپارتمان شیمی حیاتی که با راهنمایی‌های سودمند خود در تدوین این پایان‌نامه مفتخرم فرموده اند .

... استاد محترم جناب آقای دکتر عطائی که همواره در دوران تحصیل از دانش ایشان بهره‌مند بوده‌ام .

... استاد محترم جناب آقای دکتر مشکی که افتخار شاگردیشان را داشته‌ام .

تشکر از :

... استاد محترم جناب آقای دکتر آزرم که راهنمایی‌های ذی‌قیمتی در محاسبات آماری نمودند .

... جناب آقای دکتر سلیمی که در تهیه و تنظیم این پایان‌نامه کمال مساعدت را نمودند .

... جناب آقای دکتر تسلیمی که راهنمایی‌های لازم را در امور مربوطه مبذول داشتند .

... سرکار خانم دکتر زهرائی که در امور آزمایشگاهی اینجانب را یاری نمودند .

فهرست مندرجات

مقدمه

تاریخچه

مختصری درباره ترکیب شیمیائی خون

محصول نهائی متابولیسم اسیدهای آمینه

تغییرات فیزیوپاتولوژی اوره خون

طرز اندازه گیری اوره تام خون و سرم

مشاهدات

نتیجه

منابع

مقدمه

امروزه ترقیات شایان توجهی در علم بیوشیمی نصب عالم بشری شده و تحقیقات و تبعاتی که هر روز از این راه به علوم و فنون پزشکی یاری مینمایند بشمارند علی الخصوص در مورد تشخیص بیماریهای مختلف و نارسائی اعمال و افعال اعضاء مختلف بدن که جز با توسل به آزمایشگاه و امتحانات بیوشیمیائی تشخیص و درمان قطعی آنها غیر ممکن است پیشرفتهای قابل ملاحظه ای عاید گردیده. موفقیتهایی که در سالهای اخیر در امر کلینیک و تشخیص و درمان امراض دامی نصیب دکتران دامپزشک ایران شده و نیازی که برای تشخیص تفریقی امراض گوناگون ازم توسط عملیات مخصوص آزمایشگاهی که امروزه به پاراکلینیک معروف شده ضرورت تعیین مقدار متوسط و طبیعی ترکیبات و عناصر موجود در خون و مایعات و بافتهای حیوانات مختلف در شرایط تغذیه و آب و هوای ایران را انکار ناپذیر میسازد.

با پیروی از نیت سایر دوستان فارغ التحصیل که در دیار تمان بیوشیمی دانشکده دامپزشکی هر کدام برای بدست آوردن مقدار طبیعی مواد مختلف موجود در حیوانات گوناگون فعالیت و نتیجه تحقیقات خود را در پایان نامه های مختلف عرضه داشته اند نگارنده نیز بر آن شدم که مقدار طبیعی اوره خون گاوهای اطراف تهران را برای مطالعات و آزمایشات خود انتخاب و با موافقت استاد محترم دیار تمان بیوشیمی دانشکده جناب آقای دکتر کاظمی وزیر نظر جناب آقای دکتر سلیمی مشغول بررسی و آزمایشات لازم در این خصوص بشوم تاراه برای آیندگان در مورد تغییرات پاتولوژی این ماده باز باشد و ملاکی برای کارهای خود داشته باشند.

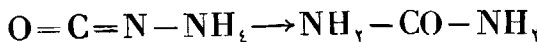
اینک این مجموعه ناقابل را که نتیجه زحمات مداوم چهار ماهه خود در آزمایشگاه بیوشیمی میباشد تقدیم میدارد تا شاید مورد قبول واقع گردد و سهمی بسیار ناچیز در پیشرفت امور دامپزشکی کشور عزیزمان ایران داشته باشم.

بهمن درفشانی بهمن ماه ۱۳۴۴

تاریخچه

اوره آخرین محصول گوارشی غذاهای ازت داراست در ادرار انسان و سایر پستانداران گوشتخوار بطور متوسط ۲۵ تا ۳۰ گرم در لیتر وجود دارد و همواره بطور طبیعی بوسیله ادرار انسان و سایر پستانداران گوشتخوار دفع میگردد و همیشه مقداری از آن در ترکیبات خون وجود دارد. در اشخاص سالم تقریباً مقدار آن معین و مشخص است و در اثر بعضی از بیماریها مقدار آن در خون و ادرار بالا میرود اندازه گیری تغییرات این جسم مبین بعضی از بیماریها و خود راهنمای خوبی از نظر تشخیص امراض میباشد. چون اوره اولین جسم آلی است که بطور سنتتیک تهیه گردید و راه را برای پیشرفت شیمی آلی که امروزه رلمهمی رادر اقتصاد و صنعت و علم داراست باز کرد - حائز اهمیت فراوان است.

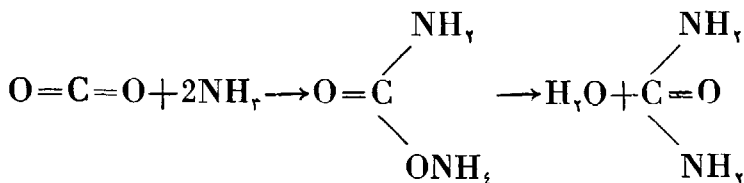
اوره برای اولین بار در سال ۱۸۲۸ میلادی بوسیله فردریک و لری Friedrich Wöhler شیمی دان آلمانی از تجزیه ایزوسیانات آمونیم در اثر حرارت بدست آمد .



تهیه و استخراج اوره - در آزمایشگاه میتوان در اثر تغلیظ ادرار تا $\frac{1}{10}$ حجم و افزودن حجم مساوی اسید نیتریک تولید نیترات اوره کرد. سپس در اثر سرما آنرا متبلور و پس از حل دوباره بلورها در آب و بی رنگ نمودن بوسیله زغال حیوانی دوباره متبلور نموده نیترات اوره حاصل را در آب حل میکنند و با کربنات باریم ترکیب و در نتیجه تولید نیترات باریم و اوره میکنند و گاز کربنیک خارج میگردد جسم حاصل از این آزمایش را خشک نموده و در الکل حل مینمایند در نتیجه نیترات باریم رسوب و اوره در الکل حل میگردد و پس از تبخیر محلول الکی اوره خالص بدست میآید .

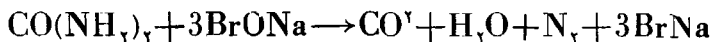
در صنعت از اثر آمونیاک به فسژن و یا اینکه کاربامات آمونیم را (که از

اثر گاز کربنیک روی آمونیاک مایع بدست میآید) در اثر حرارت بی آب مینماید
 واوره بدست میآید .



خواص فیزیکی و شیمیایی - اوره جسمی است سفیدرنگ و متبلور منشوری شکل وزن مخصوص آن ۱/۳ در آب بخوبی حل میشود (یک کیلوگرم در لیتر) در الکل کمتر محلول است (۲۰۰ گرم در لیتر) نقطه ذوب آن ۱۳۲ درجه و در اثر غیر محلول است. اوره دارای خاصیت قلیائی ضعیف میباشد از گرم کردن اوره خشک در ۱۶۰ درجه در اثر تراکم دو ملکول اوره و خروج یک ملکول آمونیاک جسمی بنام بی اوره تولید میگردد. اگر درجه حرارت از ۱۷۰ تجاوز کند در اثر تراکم سه ملکول اوره تولید اسید سیانوریک میکند. در اثر اوره آز Urease که از میکروکوکوس اوره Micrococcus urea ترشح میگردد اوره دو ملکول آب جذب کرده و تبدیل به کربنات خنثای آمونیاک میگردد. و بهمین شکل ازت اوره که در ادرار موجود است جذب نباتات میگردد. همچنین علت بدبو بودن ادرار همین فرمانتاسیون است که در مجاورت هوای این واکنش انجام میگردد و گاز کربنیک و آمونیاک متصاعد میشود .

اثر اکسید کننده ها - مواد اکسیدان اوره را تجزیه نموده و تبدیل به انیدرید کربنیک و آب و ازت مینماید در عمل از محلول هیپو برمیت سدیم که مقدار زیادی سود سوز آور دارد تا انیدرید کربنیک حاصل را جذب کند و ازت خالص متصاعد گردد و از این راه واز اندازه گیری حجم ازت مقدار اوره را در ادرار تعیین میکنند .



اثر الدهیدها - الدهیدها مخصوصاً فرمالدهید با اوره ترکیب و اجسام مختلفی بوجود میآورد که سرانجام جسمی رزینی شکل بدست میآید که بعنوان ماده پلاستیکی استعمال دارد

چون بحث در باره جزئیات خواص اوره از حوصله این مجموعه کوچک خارج است لذا از ذکر جزئیات صرف نظر و به همان مختصر اکتفا میشود.

مختصری در باره ترکیب شیمیائی خون

چون بحث ما درباره اوره خون است لازم میدانم مختصری از ترکیبات شیمیائی خون که اوره نیز یکی از این مواد ترکیب کننده است ذکر می‌کنم. یک لیتر خون انسان از ۵۵۰ گرم پلاسما و ۴۵۰ گرم گویچه تشکیل یافته از ۵۵۰ گرم پلاسما و یک لیتر خون وجود دارد ۵۰۰ گرم آن آب و ۵۰ گرم بقیه از مواد جامد تشکیل یافته است. این مواد عبارتند از

۱- پروتئین‌ها = ۴۰ گرم (سرم آلبومین ۲۴ گرم، گلوبولین‌ها ۱۲ گرم

فیبرینوزن ۲ گرم)

۲- مواد آلی = ۶ گرم

۳- مواد معدنی = ۴ گرم

از ۴۵۰ گرم گویچه یک لیتر خون ۳۰۰ گرم آن از آب و ۱۵۰ گرم بقیه از مواد جامد تشکیل یافته. مواد جامد گویچه عبارتند از:

اکسی هموگلوبین ۱۳۰ گرم

مواد آلی ۱۶/۵ گرم

مواد معدنی ۳/۵ گرم

بنابر آنچه که ذکر شد پس در یک لیتر خون ۲۰۰ گرم مواد جامد و ۸۰۰ گرم آب وجود دارد.

خون بافت مایعی است که پس از خروج از بدن منعقد میشود و بصورت لخته درمی‌آید و از آن مایع زرد رنگی که سرم نامیده می‌شود جدا می‌گردد. مایع بن‌لادی خون موسوم به پلاسما است که خود از دو قسمت تشکیل یافته قسمتی سخت موسوم به فیبرین Fibrine و قسمت مایع موسوم به سرم و سلولهای خونی که بر دو نوع اند گویچه‌های سرخ و گویچه‌های سفید. پلاسما مایعی ایست لزج شفاف زرد کهربائی رنگ مایل به سبز. وزن مخصوص آن ۱۰۲۷ و واکنش آن

کمی قلیائی است $pH = 7/35$

ترکیبات شیمیائی پلاسما - در یک لیتر پلاسما مواد زیر وجود دارند.

آب ۹۲۰ - ۹۰۰ گرم

پروتئین‌ها ۸۰ - ۶۰ گرم
مواد آلی ۸/۵ گرم
ترکیبات معدنی ۸ گرم

مواد جامد ۸۰ - ۹۰ گرم

پروتئین‌های پلاسمای خون - این دسته از مواد آلی احتمالاً در درون بدن بصورت مجموعه واحد و یکنواختی هستند و تقسیم بندی آنها به آلبومین‌ها و گلوبولین‌ها نوعی طبقه بندی مصنوعی است که بکمک روشهای فیزیکی و شیمیائی در محیط خارج انجام میگردد به هر حال مقدار پروتئینهای پلاسما که بر روش الکتروفورز اندازه گیری شده از این قرار است .

مقادیر پروتئین‌های پلاسمای خون بر حسب الکتروگرام

مقدار بر حسب گرم در صد سانتیمتر مکعب پلاسما	نسبت درصد	مواد
۶۰۳ - ۶۷۲		پروتئین تام
۳۳۲ - ۴۰۴	۵۵	سرم آلبومین
		گلوبولین
۰۳۱ - ۰۳۲	۵	آلفا ۱
۰۴۸ - ۰۵۲	۹	آلفا ۲
۰۷۸ - ۰۸۱	۱۳	بتا
۰۶۶ - ۰۷۴	۱۱	گاما
۰۳۴ - ۰۴۳	۷	فیبرینوژن
۲۵۷ - ۲۸۲	۴۵	گلوبولین تام

علاوه بر آلبومین‌ها و فیبرینوژن که قسمت اعظم پروتئین‌های پلاسماي خون را تشکیل می‌دهند ترکیبات پروتیدی دیگر مانند گلیکو پروتیدها (در حدود يك گرم در لیتر پلاسما) لیپوپروتیدها - سرم موکوئیدها، هورمونها و آنزیمهای پروتیدی نیز در پلاسما دیده می‌شود. پروتئینهای پلاسماي خون همیشه بحالت فعال هستند و بطور متوالی ذرات اسیدهای آمینه ساختمانی خود را از دست می‌دهند و ذرات نوینی جایگزین آن می‌کنند و پس از مدتی ساختمان ذره‌ای آنها تجدید و تعویض می‌شود .

مواد آلی پلاسما :

ترکیبات ازت دار غیر پروتئینی پلاسما - این مواد از تجزیه مواد پروتیدی حاصل می‌گردد مقدار ازت کل غیر پروتیدی خون ۲۵ سانتی گرم در لیتر میباشد و تشکیل شده است از ازت مواد ازت دار محلول در خون پس از جدا کردن آلبومینها مهمترین این مواد عبارتند از

اوره	۲۵ تا ۴۰	سانتی گرم در لیتر
اسیدهای آمینه	۴ تا ۵	« « «
کراتین و کراتینین	۳	« « «
اسید اوریک	۲ تا ۵	« « «
آمونیاك (مقدار جزئی)	۱ تا ۳	میلی گرم در لیتر

در جدول زیر مقدار میلی گرم مواد ازت دار غیر پروتئین درصد سانتی متر مکعب خون تام دامهای اهلی نشان داده شده است

Mg/100ml Blood

نوع حیوان	ازت غیر پروتئینی کل	اوره	اسید اوریک	کره آنتینین	ازت اسید های آمینه
گاو	۲۰ - ۴۰	۶ - ۲۷	۰.۵ - ۲	۱ - ۲	۴ - ۸
گوسفند	۲۰ - ۳۸	۸ - ۲۰	۰.۵ - ۲	۱ - ۲	۵ - ۸
بز	۳۰ - ۴۴	۱۳ - ۲۸	۰.۳ - ۱	۱ - ۲	—
خوک	۲۰ - ۴۵	۸ - ۲۴	۰.۵ - ۲	۱ - ۲	۸
اسب	۲۰ - ۴۰	۱۰ - ۲۰	۰.۹ - ۱	۱ - ۲	۵ - ۷
سگ	۱۷ - ۳۸	۱۰ - ۲۰	۰.۵ - ۰.۷	۱ - ۲	۷ - ۸
مرغ تخم گذار	۲۰ - ۳۵	۰.۴ - ۱	۱ - ۷	۱	۴ - ۹
مرغ غیر تخم گذار	۲۳ - ۳۶	۰.۴ - ۱	۲	۱	۵ - ۱۰

مقدار ازت ساختمانی این مواد فقط $\frac{1}{100}$ ازت کل خون را تشکیل میدهد

و $\frac{99}{100}$ دیگر آن در ساختمان آلبومین گلوبولین ها و فیبرینوژن وجود

دارد. مقدار آمونیاک آزاد خون بی اندازه جزئی و غیره قابل ملاحظه است و احتمالاً فقط در سیاهرگها وجود دارد. در حالت عادی مقدار ازت اسیدهای آمینه آزاد ۵۰ میلی گرم در لیتر پلاسماست در نارسائی های کبدی که عمل تبدیل اسیدهای آمینه، به پپتیدها و سرانجام به پروتیدها دشوار میشود این مقدار افزایش می یابد و به ۲۰۰-۳۰۰ میلی گرم میرسد مقدار پپتیدهای پلاسما بمراتب کمتر

از پیپتیدهای موجود در گویچه‌های سرخ است از آنجمله گلو تاتیون منحصرأ در گویچه‌های سرخ وجود دارد همچنین مقدار کره آتین و کره آتینین موجود در گویچه‌های سرخ بیشتر از پلاسما است .

لیپیدهای پلاسما - لیپیدها و لیپوئیدهای پلاسما از گلیسریدها ، اسیدهای چربی ، صابونها ، فسفولیپیدها . کلسترول آزاد و استریفیه و همچنین مقادیر جزئی ویتامین A ، کاروتن و هورمون‌های استرولی تشکیل یافته اند این مواد به پروتئینهای پلاسما ی خون بخصوص به آلفا يك گلبولینها و بتا گلوبولینها ارتباط دارند .

گلو سیدهای پلاسما - علاوه بر گلوکز که مهمترین ماده گلو سیدی پلاسماست بعضی از هگز زهای دیگر مانند فروکتوز ، مانوز و ترکیبات واسطه سوخت آنها در دوره کربس Krebs (اسید سیتریک ، اسید آلفا ستو گلو تاریک ، اسید سوکسینیک و اسید مالیک) و مقدار جزئی و غیر قابل ملاحظه مواد ستونی در پلاسما وجود دارند . همچنین در پلاسما هتروزیدهائی است که از گالاکتوز ، مانوز و استیل گلوکز آمین تشکیل یافته است و بحالت ترکیب با پروتئینها و بشکل گلیکو موکو پروتئید در پلاسما وجود دارد و قسمتی از آن به آلفا يك گلوبولین و قسمتی دیگر به آلفا دو گلوبولین مربوط میباشد .

آنزیمهای پلاسما - مهمترین آنزیمهای موجود در پلاسما عبارتند از آمیلاز ، مالتاز ، آنزیمهای گلیکولیتیک پروتئیناز ، پپتیداز ، کاتالاز ، لیپاز ترانس آمیناز ، فسفا تازهای قلیائی و اسید و همچنین بتا گلو کورونیداز و کلین استراز .

ترکیبات معدنی پلاسما - مقدار ترکیبات معدنی پلاسما ۸-۷/۵ گرم در لیتر است که قسمت اعظم آن را مواد زیر تشکیل می دهند .

گرم در لیتر	۶/۲ - ۵/۶	کلر و سدیم
“	۰/۲۵	کلر و پتاسیم
“	۰/۲۸	سلفات پتاسیم
“	۰/۲۷	فسفات سدیم
“	۱/۵۳	بیکربنات سدیم
“	۰/۲۹۸	فسفات کلسیم
“	۰/۲۱۸	فسفات منیزیم

علاوه بر ترکیباتی که نام برده شده مقادیر جزئی املاح آمونیوم، فلواور، سیلیسیوم، آهن، مس، ید در پلاسما وجود دارد.

ساختمان شیمیائی گویچه‌های سرخ - گویچه‌های سرخ از نظر ساختمانی دو قسمت متمایز دارند قسمت درونی که بیشتر آن از هموگلوبین تشکیل یافته است و قسمت غشائی که استروما Stroma نامیده میشود .
ساختمان شیمیائی استروما - در هر لیتر گلبول قرمز ۱۳۰۳ گرم استروما موجود است استروما اساساً از لیپیدها (۳۰ - ۴۰ درصد) و پروتئین‌ها (۷۰ - ۶۰ درصد) تشکیل یافته است .

لیپیدهای گلبولی (۴۷ گرم از ۱۳۰۳ گرم) منحصرأ در استروما قرار دارند این لیپیدها بصورت لیپید آزاد و لیپیدها ئیکه به پروتئین استروما چسبیده اند میباشد ترکیبات آنها عبارتند از سفالین (۴۰٪) لستین (۲۱٪) کاسترول آزاد (۲۲٪) استر کاسترول (۵٪) سربروزید (۹٪) و گلیسرید (۳٪) پروتئین‌های اساسی استروما عبارتند از لیپوپروتئین - رتیکولین یا استرومین . ملکولهای استرومین مماس بر سطح گلبول قرار دارند و پوشیده از ملکولهای لیپیدی هستند .

هرگاه چربی استرومین را بوسیله اتر بگیریم الینین Elinine بدست میآید که بنظر میرسد قسمت اعظم پادگن گروه‌های خونی Rh و B و A روی آن قرار دارد.

در صورتیکه بوسیله الکل چربی الینین را بگیریم استروماتین بدست میآید بطور خلاصه

رتیکولین = لیپید قابل حل در اتر + الینین

الینین = لیپید قابل حل در الکل + استروماتین

گلبولهای قرمز علاوه دارای پروتئین مخصوصی هستند بنام پروتئین ضد کروی شدن (Antispherante) که در محیط گلبول قرمز قرار دارد و شکل دیسکی آنرا حفظ میکند .

در ترکیب شیمیائی مواد داخلی گویچه‌های سرخ علاوه بر هموگلوبین و مواد ذکر شده در بالا مواد زیر نیز در درون گویچه‌های سرخ وجود دارند .

۱ - آنزیمها - مهمترین آنزیمهای درونی گویچه‌های سرخ عبارتند از

کاتالاز، آنیدراز کربنیک، پپتیداز، کولین استراز و آنزیمهای گلیکولیتیک و دیافوراز و فسفاتاز.

۲ - گلوکوتایون که به د صورت اکسیده و احیاء شده در درون گویچه‌های سرخ وجود دارد. تقریباً تمام گلوکوتایون خون در درون گویچه‌های سرخ وجود دارد (۴۵ - ۳۵ میلی گرم درصد ساننیمتر مکعب) و بهمین دلیل بیشتر ازت پپتیدی گویچه‌های سرخ از پلاسما است .

۳ - ترکیبات فسفردار - ۸۰٪ فسفر خون در درون گویچه‌های سرخ قرار دارد. قسمت اعظم آن صورت استرهای فسفوریك (اسید ۱۳۰ و دی فسفو گلیسرک ADP ، ATP ، کو آنزیم ۱ و ۲ و سرانجام فلاوین، آدنین دی نوکلئوتید که قسمت فعال دیافوراز را تشکیل می دهد) و قسمتی ار آن بحالت معدنی و قسمت دیگر بحالت فسفولیپیدها میباشد .

۴ - املاح معدنی که بیشتر آن بصورت کلرور پتاسیم است .

ترکیب شیمیائی گویچه‌های سفید - هسته گویچه‌های سفید از نوکلئوپروتیدها تشکیل یافته و در پروتو پلاسماشان نیز مقدار قابل توجهی از این ماده موجود است و بهمین دلیل هر عاملی که سبب از بین رفتن سریع گویچه‌های سفید بدن شود مقدار زیادی بازهای پورین و سراسر انجام اسید اوریک ایجاد میکند همچنین در گویچه‌های سفید آلبومین‌ها، گلبولین‌های انعقاد ناپذیر در حرارت ۵۰-۴۵ درجه کلوسترول و لستین گلیکوژن ، بازهای پورین املاح معدنی ، ویتامین‌ها بخصوص ویتامین C و B_۱ همچنین لکوسیت‌ها محتوی آنزیمهای مختلف پروتئولیتیک، گلیکولیتیک، آمیلاز، لیپاز، اکسیداز، فسفاتاز، بتا گلیکوروئیداز و غیره هستند .

گازهای خون - گازهای خون عبارتند از - اکسیژن ، آنیدرید کربنیک ازت و مقادیر جزئی آرگون اکسید کربن، هیدروژن و متان که توضیح بیشتر در این باره از بحث ما خارج است .

محصول نهائی متابولیسم اسیدهای آمینه

حیوانات دائماً مقداری از ازت ذخیره بدن را به صورت مختلف دفع مینمایند این مواد محصولات نهائی متابولیسم مواد ازت دار میباشند. بطور کلی از متابولیسم اسیدهای آمینه در مرحله نهائی بالاخره آمونیاک حاصل می گردد .

در بعضی حیوانات آمونیاک اساس مواد دفعی متابولیسم مواد ازت دار را تشکیل می دهد و اصطلاحاً این نوع حیوانات آمونوتلیک Ammonotelic نامیده می شوند . در بی مهره گان آمونیاک ممکن است بیش از $\frac{1}{4}$ تمام مواد دفعی متابولیسم مواد ازتی را تشکیل دهد و باقیمانده آن عبارت خواهد بود از

الف - اوره ۲۰ - ۰ درصد

ب - اسید اوریک ۱۰ - ۰ ، ، بغیر از حشرات که در آنها ۵۰ - ۸ درصد میباشد .

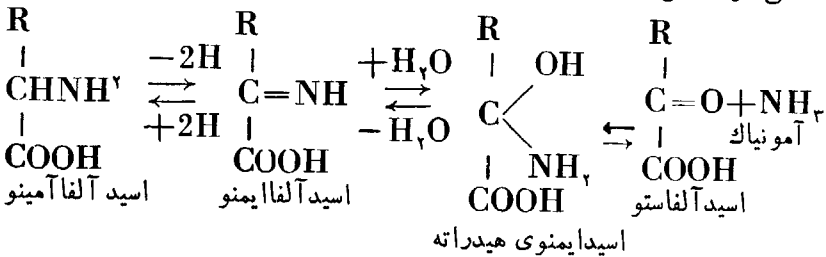
ت - اسیدهای آمینه، کراتینین و غیره ۳۰ - ۳ درصد

در بین مهره داران فقط ماهی های استخوانی قسمت اعظم مواد ازتی را بصورت آمونیاک دفع مینمایند در حالیکه ماهی های غضروفی مانند آمفیبیوس Amphibious و انواع خاکی Terrestrial فقط مقدار کمی آمونیاک دفع میکنند در مهره داران خاکی بغیر از خزندگان و پرندگان قسمت اعظم مواد ازتی بصورت اوره دفع می گردد. در خزندگان و پرندگان اسید اوریک بجای اوره قسمت بیشتر مواد دفعی پروتئین ها را تشکیل می دهد .

حیواناتیکه قسمت اعظم ازت را بصورت اوره دفع مینمایند بنام اوروتلیک Ureotelic نامیده میشوند این حیوانات شامل ماهیهای غضروفی و تمام مهره داران خاکی زی بغیر از پرندگان و خزندگان میباشد. همچنین حیواناتیکه ازت را بصورت اسید اوریک دفع مینمایند اوریکوتلیک Uricotelic نامیده می شوند (شامل بی مهره گان خاکی و مهره داران خاکی آنها یک تخم شان در شرایط خشک زنده است) . از اینجا می شود ارتباط مستقیم تحمل اغلب موجودات آبی را برای ترشح آمونیاک که کاملاً سمی و محلول در آب است، با محیطی که در آن زندگی میکنند یعنی آب توجیه کرد. به هر حال آمفیبیوس و موجودات خاکی زی بطور فراوان اوره که سمیت آن خیلی کمتر از آمونیاک بوده و همچنین محلول در آب است و یا اینکه اسید اوریک که کمتر محلول بوده و کمتر سمی می باشد دفع می نمایند .

دز آمیناسیون و تشکیل اوره

۱ - دز آمیناسیون *Désamination* - ثابت شده است که انتقال گروه NH_2 اسیدهای آمینه در عضلات و سایر بافتها علی‌الخصوص در کبد و کلیه انجام مییابد مخصوصاً برای دز آمیناسیون اسید L گلو تامیک که بتوسط آنزیم L - گلو تامیک دهیدروژناز انجام مییابد ، وجود یکی از دو کو آنزیم های ۱ یا ۲ در اعضاء مذکور در بالا لازم و ضروریست . این واکنش قابل برگشت است . بطور شیمیائی این عمل شامل دهیدروژناسیون اسید آلفا آمینو گلو تامیک میباشد که اسید آلفا ایمینو گلو تامیک خود بخود هیدراته شده و تبدیل به اسید آلفاستو گلو تاریک و آمونیاک می گردد این فعل و انفعال بدین صورت نشان داده می شود



به هر حال اسید گلو تامیک تنها اسید آمینه ای نیست که دز آمینه می شود بلکه سایرین نیز بغیر از لیزین *Lysine* به این سر نوشت دچار میگردند . امروزه روش مهمی برای اثبات دز آمیناسیون پیدا شده که عبارت از ترانس آمیناسیون *Transamination* است که عامل آمین یکی از این اسید آمینه ها بطور آنزیمی بتوسط دیاستاز ترانس آمیناز تبدیل به اسید آلفاستو گلو تاریک می گردد . آن نیز بنوبه خود تبدیل به اسید گلو تامیک و اسید آلفاستو میشود . ترانس آمیناز در تمام بافتها مخصوصاً در کبد و مغزو کلیه و بیضه ها وجود دارند . بدون توجه به مکانیسم عمل در حقیقت این عمل یک مرحله دز آمیناسیون اکسیداتیو میباشد ، قسمت اعظم از تی که به بدن حیوانات وارد می شود ناشی از اسید آلفا آمینه های غذاهای پروتئینی می باشد که در اثر دز آمیناسیون آنها در بدن آمونیاک حاصل می گردد . سر نوشت آمونیاکی که تولید می شود در حیوانات مختلف و محل طبیعی آن مخصوصاً تجمع محلول آن متفاوت است همانطور که ذکر شد آمونیاک برای حیوانات خیلی سمی ایست در حالیکه سمیت اوره و اسید اوریک خیلی کمتر از آمونیاک است . مقدار کشنده آمونیاک خون ۵ میلی گرم برای ۱۰۰ سانتیمتر مکعب خون در خرگوش (یک قسمت در ۲۰۰۰) می باشد .