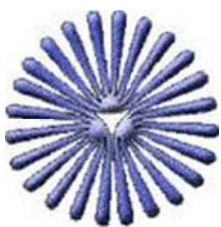


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



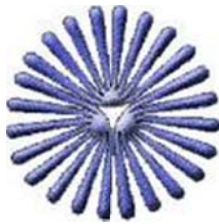
دانشگاه پیام نور
واحد تهران
دانشکده علوم پایه
گروه شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی
حلالهای آلی حل کننده سنگ کلبه

استاد راهنما:
خانم دکتر اعظم منفرد

استاد راهنمای همکار:
آقای دکتر رضا حاجی حسینی

دانشجو: رحمان حمیدی
مهر ماه ۱۳۹۰



دانشگاه پیام نور

تصویب نامه

پایان نامه تحت عنوان

حلالهای آلی حل کننده سنگ کلیه

درجه:

نمره:

تاریخ دفاع :

اعضای هیات داوران

امضاء	مرتبه علمی	هیات داوران	نام و نام خانوادگی
	استادیار	استاد راهنما	۱- خانم دکتر اعظم منفرد
	دانشیار	استاد راهنمای همکار	۲- آقای دکتر رضا حاجی حسینی
	استادیار	داور	۳- آقای دکتر مهدی کلهر



شماره
تاریخ
پیوست

صور تجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای رحمان حمیدی
دانشجوی رشته شیمی آلی به شماره دانشجویی ۸۸۰۲۷۱۱۹۵
تحت عنوان:

" حلالهای آلی حل کننده سنگ کلیه "

جلسه دفاع با حضور داوران نامبرده ذیل در روز دو شنبه مورخ ۱۳۹۰/۰۷/۲۵ ساعت ۱۲-۱۱ در محل
مجمع علوم پایه و کشاورزی برگزار شد. و پس از بررسی پایان نامه مذکور با نمره به عدد ۱۷/۳۳
به حروف هفده و سه برصم با درجه ارزشیابی... مورد قبول واقع شد. نشد

ردیف	نام و نام خانوادگی	هیات داوران	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه/موسسه	امضاء
۱	دکتر اعظم منفرد	استاد راهنما	استاد	پیام نور	
۲	دکتر رضا حاجی حسینی	استاد راهنمای همکار	دانشیار	پیام نور	
۳	دکتر مهدی کلهر	استاد داور	استاد	پیام نور	
۴	دکتر طبیبه پرتوی	نماینده علمی گروه	استاد	پیام نور	
۵	دکتر طبیبه پرتوی	نماینده تحصیلات تکمیلی	استاد	پیام نور	

سپاسگزاری :

انجام این تحقیق مرهون ارائه طریق و راهنمایی های بی دریغ و ارزشمند اساتید ارجمندم سرکارخانم دکتر اعظم منفرد، آقای دکتر رضا حاجی حسینی، و آقای دکتر سید احمد میر شکرایی است که در کمال صبر و بردباری و در اختیار قرار دادن تجربیات ارزنده، اینجانب را مرهون لطف و عنایات خویش قرار دادند.

و همچنین از آقای دکتر مهدی رفیع زاده، استاد گرامی و ریاست محترم دانشکده مهندسی پلیمر و آقای دکتر حمید گرمایی استاد گرامی و معاون محترم پژوهشی دانشکده مهندسی پلیمر دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران) و سایر اساتید همکار ایشان در حوزه معاونت پژوهشی دانشکده مهندسی پلیمر دانشگاه مذکور که مراحل آزمایشگاهی این تحقیق را تقبل نمودند بدینوسیله مراتب امتنان و قدردانی خود را از ایشان ابراز می‌دارم.

همچنین از آقای دکتر حسن زیاری، ریاست محترم دانشگاه که همواره مشوق اینجانب و سایر دانشجویان دانشگاه بوده‌اند و همکاری های صمیمانه‌ای را با اساتید ارجمند و دانشجویان گرامی مبذول نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

و اکنون که پس از تلاشی لذت بخش، این جلسه بحث به پایان رسیده است بر خود وظیفه می‌دانم که از اساتید گرامی‌ام خانم دکتر طیبه پرتوی، خانم دکتر شهلا مظفری، خانم دکتر بهجت طارانی، خانم دکتر ژولیت اردوخانیان، آقای دکتر حسین آقایی که همواره راهنما و یاری دهنده در حیطه علم و اخلاق برای اینجانب و بسیاری از دانشجویان بوده‌اند و پیوسته مایه افتخار جامعه دانشگاهی و سرافرازی کشور می‌باشند تشکر و قدردانی نمایم که این امر سبب جلب رضایت حق تعالی خواهد شد.

انشاء...!

رحمان حمیدی

مهرماه ۱۳۹۰

جهان پیرامون شما را، تنها آنچه که در فکرتان می‌گذرد، می‌سازد اگر می‌خواهید در زندگی و روابط شخصی خود، تغییرات جزئی بوجود آورید، به گرایش‌ها، تمایلات و رفتار خود توجه فرمایید.

اما چنانچه مایل به تغییرات اساسی هستید بایستی قدم‌های کوانتومی بردارید تا تغییرات اساسی در زندگی خود ایجاد کرده باشید و نگرش و برداشت‌های شما تغییرات اساسی کرده و افق دید شما متحول گردد.

در حقیقت به محض تغییر دید و برداشت از زاویه‌ای دیگر، ناگهان همه چیز دچار تغییرات اساسی گردیده و نقش هر یک از ما تغییر می‌کند تا بتوانیم وضعیت موجود را از دیدگاه جدیدتری ملاحظه و تفسیر نماییم.

پس، خود واقعه‌ای مهمی ندارد چون اهمیت واقعی در چگونگی تعبیر و تفسیر ما از وضعیت موجود و واقعه خواهد بود.

تقدیم به :

همسر و فرزندم سارینا

که با صبر و بردباری مرا در طی این راه یاری کردند و سختی‌های راه را بر من هموار نمودند.

و به مادر و پدر و خانواده محترم خود و همسر

فهرست مطالب و پیوستها

ح	چکیده:.....
۱	فصل اول: مقدمه و معرفی پژوهش
۱-۱	۱-۱-۱- مقدمه:
۱-۱-۱	۱-۱-۱- ساختمان کلیه:
۱-۱-۲	۱-۱-۲- احساس دفع ادرار:
۲-۱	۲-۱- سینتیک و مکانیزم واکنش های شیمیایی و تعیین مسیر واکنش ها:
۳-۱	۳-۱- سنگ کلیه، تاریخچه مختصر:
۳-۱-۱	۳-۱-۱- ایجاد سنگ کلیه:
۳-۱-۲	۳-۱-۲- انواع سنگ کلیه از نظر ساختار شیمیایی:
۳-۱-۳	۳-۱-۳- انواع درمان های سنگ کلیه:
۴-۱	۴-۱- داروهای تجویز شده برای درمان سنگ کلیه:
۴-۱-۱	۴-۱-۱- ترکیبات رواتنیکس
۴-۱-۲	۴-۱-۲- سترات پتاسیم
۴-۱-۳	۴-۱-۳- سنکل
۱۵	فصل دوم: معرفی اجزاء دارو
۱-۲	۱-۲- ایمیدازولیدینیل اوره: [39236-46-9]
۱-۲-۱	۱-۲-۱- خواص فیزیکی و شیمیایی:
۲-۱-۲	۲-۱-۲- ایمنی
۲-۲	۲-۲- دی ازولیدینیل اوره [78491-02-8]:
۲-۲-۱	۲-۲-۱- سنتز دی ازولیدینیل اوره
۲-۲-۲	۲-۲-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
۲-۲-۳	۲-۲-۳- کاربردهای متنوع دی ازولیدینیل اوره:
۳-۲	۳-۲- پارابن ها
۳-۲-۱	۳-۲-۱- پیشینه تاریخی پارابن ها

- ۲۶..... (Methyl paraben) خواص شیمیایی و فیزیکی متیل پارابن
- ۲۸..... ۴-۲- مشخصات اوره
- ۳۰..... ۱-۴-۲- تاریخچه اوره:
- ۳۰..... ۲-۴-۲- تفاوت اوره و اسید اوریک:
- ۳۱..... ۵-۲- پروتئین گیاهی (Zein):
- ۳۱..... ۱-۵-۲- لیست ۲۲ آمینو اسید موجود در پروتئین گیاهی (Zein):
- ۳۳..... ۲-۵-۲- خواص درمانی ذرت:
- ۳۳..... ۳-۵-۲- خواص درمانی کاکل ذرت:
- ۳۴..... ۴-۵-۲- ترکیبات شیمیایی:
- ۳۵..... فصل سوم: بحث و نتیجه گیری
- ۳۶..... ۱-۳- بحث و نتیجه گیری:
- ۴۲..... ۲-۳- دی ازو لیدینیل اوره (Diazolidinyl Urea)
- ۴۲..... ۳-۳- امید ازو لیدینیل اوره (IMU)
- ۴۲..... ۴-۳- پارابن ها، متیل پارابن، بوتیل پارابن
- ۴۲..... ۱-۴-۳- متیل پارابن:
- ۴۳..... ۲-۴-۳- بوتیل پارابن:
- ۴۳..... ۵-۳- ایزو پرن (واحد سازنده ترین ها):
- ۴۳..... ۶-۳- کاربامید (اوره) Carbamid
- ۴۳..... ۷-۳- پروتئین گیاهی (Zein):
- ۴۵..... ۸-۳- نتایج فرمولاسیون:
- ۵۵..... مراجع:
- ۵۸..... پیوستها

فهرست اشکال

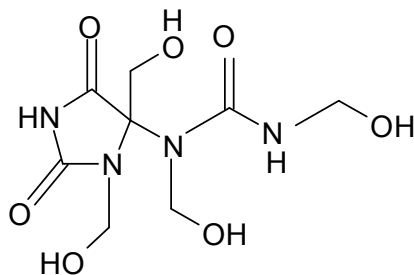
- شکل ۱-۱- ساختمان داخلی کلیه، نمایی از کالیس ها..... ۱
- شکل ۲-۱- میزنا (حالب)، مثانه و میز راه (مجرای خروجی ادرار)..... ۲
- شکل ۳-۱- محیط درونی کلیه (مکانیزمهای عصبی)..... ۲
- شکل ۴-۱- مجرای داخلی کلیه..... ۵
- شکل ۵-۱- مجراهای داخلی کلیه..... ۵
- شکل ۶-۱- سلولهای سرطانی در کلیه..... ۵
- شکل ۷-۱- عبور سنگ از حالب..... ۶
- شکل ۸-۱- نمایش کلیه ای که دچار نفریت شده است..... ۶
- شکل ۹-۱- الی ۱۶-۱- نمونه سنگهای اگزالات و اوره در سال ۱۳۷۷ در بیمارستان نیروی هوایی تهران..... ۷
- شکل ۱۷-۱- الی ۲۰-۱- تصاویر تعدادی از سنگهای خارج شده از کلیه بیماران..... ۷
- شکل ۲۱-۱- الی ۲۸-۱- تصاویر تعدادی از سنگهای ترکیبی از کلیه بیماران..... ۷
- شکل ۲۹-۱- الی ۳۶-۱- تصاویر تعدادی از سنگهای اوریکی که از کلیه بیماران خارج گردیده است..... ۸
- شکل های ۳۷-۱- الی ۴۲-۱- تصاویری از شگفتیهای تشکیل بلور که عامل اصلی در ابتدای تشکیل هسته‌های اولیه سنگها محسوب می گردند..... ۹
- شکل ۴۳-۱- الی ۴۸-۱- تصاویری از شگفتیهای تشکیل کریستالها در کلیه..... ۹
- شکل ۴۹-۱- الی ۵۷-۱- نمونه‌هایی از سنگهای ایجاد شده در کلیه بیماران که غالبا سرطانی محسوب می شوند..... ۱۰
- شکل ۵۸-۱- الی ۶۳-۱- نمونه‌هایی از سنگهای ترکیبی، اگزالات کلسیم و فسفات کلسیم، سیستینی و عفونی که در بیمارستان زاهدان از کلیه بیماران خارج شده است..... ۱۱
- شکل ۶۴-۱- الی ۶۹-۱- تصاویری دیگری از سنگهای شاخ گوزنی، اوریکی، کلسیم اگزالاتی و... که در بیمارستان ابن سینا تهران از کلیه بیماران کلیوی خارج شده است..... ۱۱
- شکل ۷۰-۱- الی ۸۱-۱- نمایش تصاویر سنگهای اگزالاتی، فسفات، اوریکی و سیستینی و شاخ گوزنی در شکل و اندازه‌های مختلف که در بیمارستان ابن سینا از کلیه بیماران کلیوی خارج گردیده است..... ۱۲
- شکل ۸۲-۱- الی ۸۴-۱- تصاویر سونوگرافی از کلیه که محل دقیق سنگ کلیه را نشان می‌دهد..... ۱۳
- شکل ۸۵-۱- KUB - رادیوگرافی..... ۱۳

- شکل ۱-۲ زئین ۳۴
- شکل‌های ۱-۳ الی ۶-۳ نمونه هایی از نوعی کریستال ۳۷
- شکل ۷-۳ سنگ خارج شده از کلیه بیمار ۴۰
- شکل ۸-۳ تشخیص سنگ توسط لاپاراسکوپي ۴۰
- شکل ۹-۳ جراحی کلیه ۴۰
- شکل ۱۰-۳ خارج کردن سنگ از کلیه بیمار ۴۰
- شکل ۱۱-۳ کلیه تغییر شکل یافته بیمار ۴۱
- شکل ۱۲-۳ راه خروج سنگ از کلیه به مثانه ۴۱
- شکل ۱۳-۳ سنگ در گردنه کالیس که خارج شده است ۴۱
- شکل ۱۴-۳ سنگ در داخل کالیس تحتانی ۴۱
- شکل ۱۵-۳ استخوانها در حین عمل سنگ شکن صدمه می بینند ۴۱
- شکل ۱۶-۳ عمل سنگ شکن، ۴۱

چکیده:

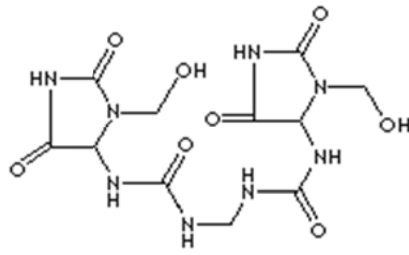
در این تحقیق تلاش گردیده که ترکیب شیمیایی موثر در درمان بیماران کلیوی معرفی شود. در گذشته‌های دور بیماری مزمن کلیه (CKD)¹ یک مسئله صرفاً بهداشتی بوده است، اما در حال حاضر به یک معضل و تهدید بهداشت جهانی مبدل گردیده است. به اعتقاد بسیاری از متخصصین اورولوژی و مجاری ادرار، کلیه بسیاری از بیماران سنگ ساز است که در این صورت امکان عمل جراحی سنگ شکن و یا عمل جراحی باز، در بازه زمانی کوتاه (هر ۲ ماه یکبار) و تخصیص هزینه‌های میلیونی توسط بیمار امکان پذیر نخواهد بود و بدیهی است کلیه بیمار پس از چندین بار عمل جراحی و یا عمل سنگ شکن قابلیت و حداقل توان انجام وظایف خود را از دست خواهد داد و ایجاد عوارض جانبی مانند بیهوشی های مکرر بیمار در حین عمل نیز موجب بالا رفتن فشار خون، بروز انواع و اقسام دیابت ها و نیاز بیمار به دیالیز، مشکلات بی شمار گوارشی را به همراه خواهد داشت. در این طرح هدف، کشف و معرفی داروهای موثرکل کننده سنگهای کلیه بوده است. مواد اولیه این دارو در داخل کشور موجود و قابل تهیه می باشد. لازم به یادآوری است استفاده همزمان از ترکیب دارویی معرفی شده از روند پیشرفت رشد سنگ جلوگیری می نماید و در مرحله تشکیل کریستالها و نتایج سریعتر و بهتری را خواهد داد. در فعالیت پژوهشی حاضر که انجام گردیده، مجموعه فرمولاسیون که عناصر دارو را تشکیل می دهد به شرح ذیل اعلام می گردد:

۱- دی ازو لیدینیل اوره



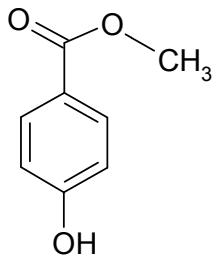
¹ Chronic Kidney Disease

۲- ایمید ازو لیدینیل اوره

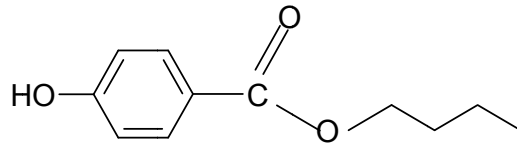


۳- پارابن ها، متیل پارابن، بوتیل پارابن، ایزوپرن

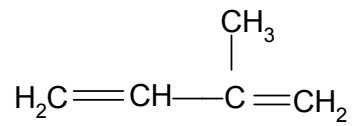
متیل پارابن:



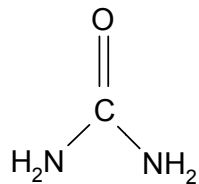
بوتیل پارابن:



۴- واحد سازنده ترین ها (ایزوپرن):

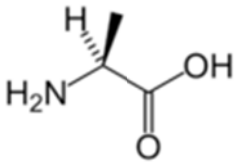
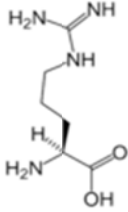
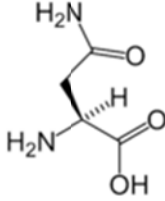
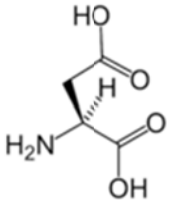
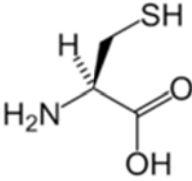
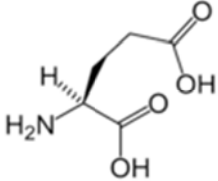
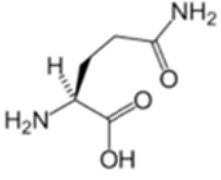
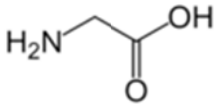
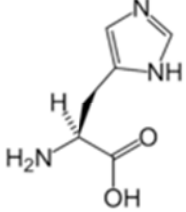
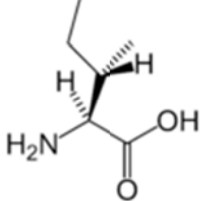
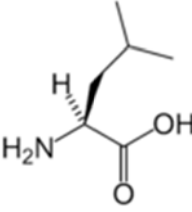
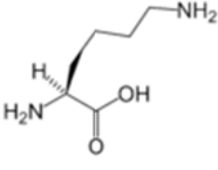


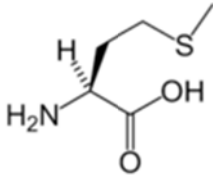
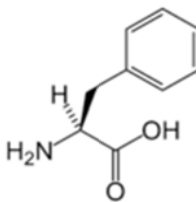
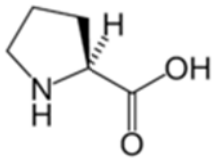
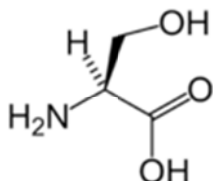
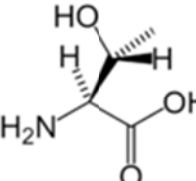
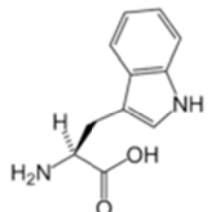
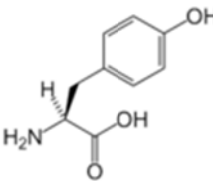
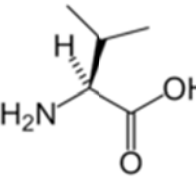
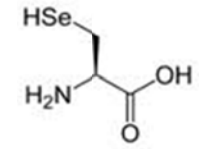
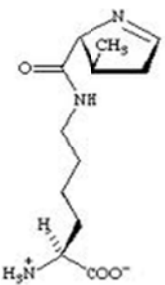
۵- کاربامید (اوره) (Carbamid)



۶ - پروتئین گیاهی (Zein)

اسیدهای آمینه موجود در پروتئین گیاهی (Zein)

 <p>آلانین</p>	 <p>آرژنین</p>	 <p>آسپارژین</p>
 <p>اسپارتیک اسید</p>	 <p>سیستئین</p>	 <p>گلوتامیک اسید</p>
 <p>گلوتامین</p>	 <p>گلیسین</p>	 <p>هیستیدین</p>
 <p>ایزولوسئون</p>	 <p>لوسئون</p>	 <p>لیزین</p>

 <p>متیونین</p>	 <p>آلانیل فنیل</p>	 <p>پرولین</p>
 <p>سرین</p>	 <p>ترئونین</p>	 <p>تریپتوفان</p>
 <p>تیروزین</p>	 <p>والین</p>	 <p>سلنو سیستین</p>
 <p>پیرولیزین</p>		

لازم به ذکر است که همانگونه که در قسمتهای مختلف تحقیق ملاحظه خواهد گردید اجزاء مختلف دارو بطور جداگانه مورد آزمایش قرار گرفته و ردیفهای ۱ الی ۴ در مجموعه آزمون به تایید سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA)^۱ رسیده است.

الگوی استفاده در ایمیدازولیدینیل اوره عمدتاً به عنوان نگهدارنده ضد میکروبی در مواد آرایشی و محصولات مراقبت شخصی استفاده می شود. ایمیدازولیدینیل اوره فعال تر از باکتری ها نسبت به قارچ است و اغلب با ترکیب پارابن ها و ارائه طیف وسیع سیستم نگهدارنده همراه است. این نگهدارنده، یکی از سیستم های نگهدارنده ای است که به طور گسترده در جهان مورد استفاده می باشد. در اتحادیه اروپا حداکثر غلظت ۰/۶٪ مجاز است ولی در ژاپن حداکثر غلظت ۰/۳٪ می باشد. دی ازولیدینیل اوره نیز نگهدارنده ضد میکروبی مورد استفاده در لوازم آرایشی است که از نظر شیمیایی به اوره ایمیدازولیدینیل نزدیک است.

میزان متیل و اتیل پارابن (متیل یا اتیل پارا هیدروکسی بنزوات استر)، در حداکثر غلظت مجاز بدون تغییر باقی می ماند. اوره، در متابولیسم ترکیبات حاوی نیتروژن در بدن حیوانات نقش مهمی ایفا می کند و در عین حال، ماده اصلی حاوی نیتروژن، در ادرار پستانداران به شمار می آید. اوره از فرآورده های دفعی اصلی است و از مصرف پروتئین ها تولید می شود. این ماده در کبد ساخته شده و بیشتر از ۹۰ درصد آن به وسیله کلیه ها دفع می شود. به همین دلیل اوره یکی از معروف ترین آزمایش ها برای سنجش عملکرد کلیه ها است.

رنگ زرد ذرت مربوط به مواد پروتئینی به نام زئین می باشد. کاکل ذرت (تارهای مویی شکل زرد رنگ) دارای مقدار زیادی نمک های آلی پتاسیم است و بعلت وجود این ماده معدنی است که کاکل ذرت ادرار آور است و مضرات خاصی برای آن بیان نشده است. در این طرح از پروتئین های گیاهی جهت افزایش حجم ادرار استفاده شده است که بعضی از این نمک های آلی فلزی موجب افزایش ادرار می گردند .

¹ Food and Drug Administration

فصل اول:

مقدمه و معرفی پژوهش

۱-۱- مقدمه:

کلیه یکی از اندام های مهم تنظیم اسمولاریته^۱ بدن مهره داران است و این کار را از طریق تشکیل ادرار انجام می دهد. تشکیل ادرار در کلیه به طریق موضعی و هورمونی کنترل و تنظیم می شود. دستگاه ادراری شامل کلیه و مجاری ادرار است که ادرار را به مثانه می رساند و از طریق پیشابراه دفع می کند. کلیه ی پستانداران در ثبات محیط درونی یعنی حجم مایعات و الکترولیت های بدن و تثبیت PH نقش اساسی دارند.

۱-۱-۱- ساختمان کلیه :

کلیه ها به صورت جفت در پشت خلف صفاق قرار دارند. کلیه ها با وجود وزن کمشان (حدود ۱٪ وزن بدن در انسان) مقدار قابل ملاحظه ای خون دریافت می کنند. (شکل ۱-۱)

کلیه راست اندکی پایین تر قرار دارد و دلیل آن نیز وجود کبد در سمت راست می باشد و کلیه چپ بالاتر قرار دارد.



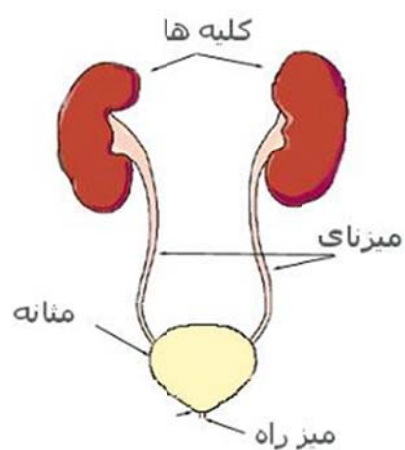
۱) شکل ۱-۱- ساختمان داخلی کلیه، نمایی از کالیس ها

اصطلاح اسمولاریته غلظت املاح را در ۱۰۰۰ میلی لیتر محلول بیان می کند

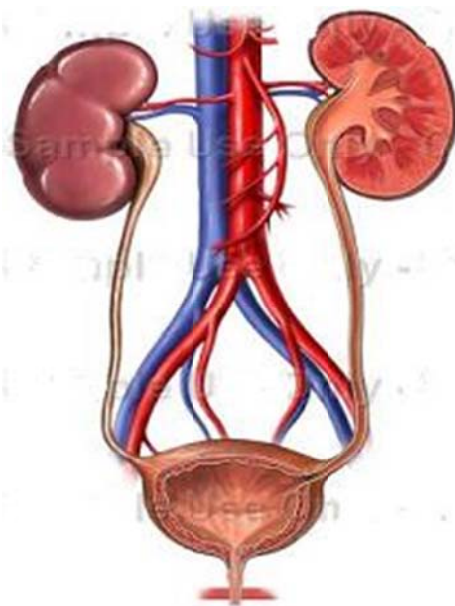
۱-۱-۲- احساس دفع ادرار :

هنگامی که دیواره مثانه بر اثر پر شدن تدریجی آن کشیده می شود گیرنده های کششی دیواره مثانه تحریک می شوند و امواج عصبی تولید می کنند که توسط رشته های عصبی آوران به نخاع و بعد به مغز منتقل می شود و به این ترتیب احساس دفع بوجود می آید. سپس اسفنکترها شل شده و ماهیچه صاف مثانه تحت فعالیت اعصاب خودکار منقبض و محتویات مثانه به پیشابراه خالی می شود. (شکل های ۱-۲ و ۱-۳)

¹ Osmolarity



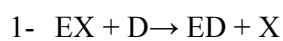
شکل ۱-۲- میزنای (حالب)، مثانه و میز راه (مجرای خروجی ادرار) (۲)



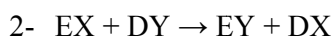
شکل ۱-۳- محیط درونی کلیه (مکانیزمهای عصبی) (۳)

۱-۲- سینتیک و مکانیزم واکنش‌های شیمیایی و تعیین مسیر واکنش‌ها:

ابتدا اگر واکنش‌های شیمیایی را بصورت ذیل خلاصه کنیم:



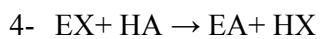
استخلافی



تبادلی

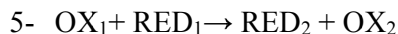


افزایشی - حذفی



حلال کافت

اکسایشی - کاهش



قانون سرعت یک واکنش شیمیایی وابسته به کند ترین مرحله و تمام مراحل قبل از مرحله تعیین کننده سرعت است به عبارت دیگر به مکانیزم واکنش وابسته است. برای ترکیب مواد واکنش دهنده (R, R') و تشکیل محصولات (P, P') ، مراحل مختلفی وجود دارد که سرعت بعضی از این مراحل بیشتر از سایر مراحل است و مرحله ای که سرعت آن از همه مراحل دیگر کمتر است مرحله تعیین کننده سرعت واکنش خوانده می شود. روشهایی که (R, R') در محلولها با یکدیگر ترکیب شوند اینگونه دسته بندی شده اند:

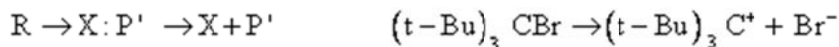
حالت اول: (R, R') با هم در حفره حلال در یک لحظه نفوذ کرده کمپلکس قفسی $R:R'$ ¹ حاصل می شود.

حالت دوم: (R, R') بتدریج از طریق استحاله یا همانند سازی²، به کمپلکس قفسی $P:P'$ تبدیل می شود این کمپلکس $P:P'$ سرانجام به مواد محصول (P, P') تجزیه می شود.

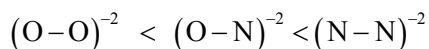
حالت سوم: ابتدا (R, R') با یکدیگر متحد شده و ترکیب جدید $R - R'$ را بوجود می آورند و نهایتاً (R, R') به مواد حاصل (P, P') تجزیه می شود.

در صورتی که حالت اول مرحله تعیین کننده سرعت واکنش باشد مکانیزم واکنش از نوع تبدلی خواهد بود ولی اگر حالت سوم مرحله تعیین کننده سرعت باشد مکانیزم واکنش از نوع افزایشی - حذفی خواهد بود که با تشکیل ترکیب واسطه (R, R') شناسایی می گردد. حال اگر حالت اول (تبدلی) تعیین کننده سرعت واکنش باشد واکنش نشانگر یک مکانیزم نفوذی کنترل شده³ می باشد. یک نوع دیگر از مکانیزمها بنام مکانیزم تفکیکی وجود دارد که در آن کمپلکس قفسی $R:R'$ به محصولات تبدیل نمی شود بلکه R ابتدا طبق معادله ذیل به P', X تجزیه می گردد و سپس ترکیب واسطه X با α ترکیب شده، ترکیب P را بوجود می آورد.

مثال:



بر اساس میزان $\log K$ بطور کلی و نیز اندازه حلقه، پایداری کمپلکس حاصل از یون فلز کی لیت های ازت تا اکسیژن به شرح ذیل می باشد:



¹ Cage Complex

² Assimilation

³ Diffusion Controlled

پایداری کمپلکس یونهای طبقه مرزی در سری ابروینگ - ویلیامز ($\text{Mn(II)} < \text{Fe(II)} < \text{Co(II)} < \text{Ni(II)} < \text{Cu(II)} > \text{Zn(II)}$) با لیگاندهای نیتروژن دار نسبت به لیگاندهای اکسیژن دار بیشتر می باشد و به همین دلیل برای یونهای سری ابروینگ - ویلیامز عموماً پایداری کمپلکس های دی آمین نسبت به کمپلکس های آمینو اسید، بیشتر است و پایداری این کمپلکس ها نسبت به کی لیت های کربوکسیلات زیادتر می شود. طرز قرار گرفتن تعداد زیادی گروه NH در فرمولهای مورد نظر به اشکال موجود، نشانگر محیطی است که در فضای داخلی کلیه، دام یا قفس طراحی شده ای را اجراء می نماید و با ایجاد فضای آشوبناک¹ امکان جایگزینی ورسوب و یا جایگیری در فضای مورد نظر را به حداقل خواهد رساند و یونهای مختلف، صرفه نظر از نوع و اندازه، که در اثر عوامل متعددی که عنوان شده وارد این حوزه می شوند با فشار سیالاتی نظیر آب و... مجبور به تحرک شدید شده و بناچار بایستی بطور کانالیزه محل اجتماع کریستالی را ترک نمایند. حال در صورتی که محیط قشر داخلی آرام باشد کریستالوئیدها و اورگانیک ماتریکس ها در محیط امن قشر داخلی جایگیری نموده و براحتی رسوب می نمایند و طولی نخواهد کشید که از تمامی زوایا رشد قابل توجهی خواهند نمود و در جهت محورهای X,Y,Z طول و عرض و ارتفاع سنگ با گذشت زمان زیادتر و حجیم تر و فشرده تر و مقاوم تر خواهد شد. همانگونه که در عکسهای ارائه شده شماره ۱-۴ الی ۱-۶ ملاحظه خواهید نمود ابتدا انواع کریستال ها فعالیت خود را شروع خواهند نمود و سپس با کمک ادرار فوق اشباع^۲ و شرایط عمومی فراهم شده لازم، زمینه را برای تشکیل و تجمع بلورهای بیشتر فراهم خواهند نمود و نهایتاً رشد سنگهای مختلف از جمله سنگهای اوریکی و استروویتها که همواره بعنوان هسته های مرکزی عمل نموده اند و بطور معمول سخت تر از سایر سنگها می باشند به سرعت انجام خواهد شد و بلافاصله انواع کریستال ها، نظیر کلسیم اگزالات، (معمولاً بسته به مدت زمان ماندگاری در محیط کلیه) بصورت آهکی تا نیمه سخت رشد قریب الوقوع خود را ادامه خواهند داد.

¹ Turbulance Space

² Super Saturated