دانشکده شیمی

گروه شیمی آلی و بیوشیمی

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی آلی

عنوان:

تهیه نانوکامپوزیت های هالوسیت- پلی تیوفن:شناسایی و مطالعه کاربرد آن ها در جذب و حذف نیکوتین

اساتید راهنما:

دکتر ناصر ارسلانی

دکتر علی اکبر انتظامی

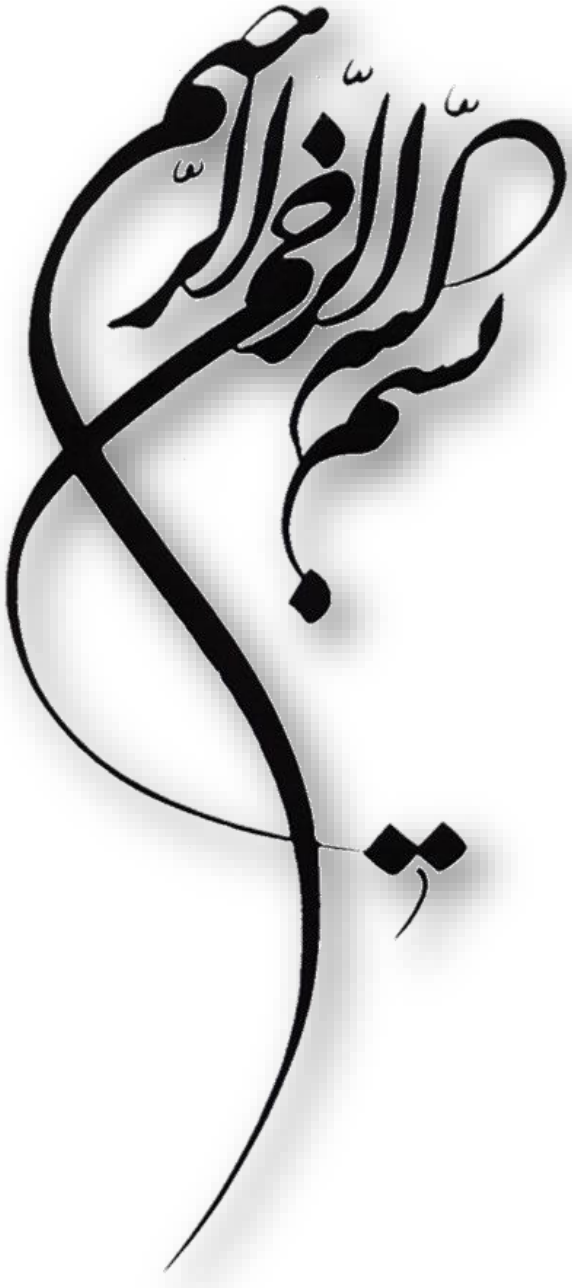
استاد مشاور:

دکتر رضا نجار

پژوهشگر:

گلشن سامع

شهریور ۱۳۹۲


بسم الله الرحمن الرحیم

نام خانوادگی دانشجو: سامع	**نام دانشجو:**گلشن

عنوان پایان‌نامه: تهیه نانوکامپوزیت های هالوسیت- پلی تیوفن: شناسایی و مطالعه کاربرد آن ها در جذب و حذف نیکوتین

اساتید راهنما: دکتر ناصر ارسلانی – دکتر علی اکبر انتظامی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	**رشته:** شیمی	**گرایش:** آلی	**دانشگاه:** تبریز
دانشکده: شیمی	**تاریخ فارغ التحصیلی:۱۳۹۲/٦/۲۰**		**تعداد صفحه:۹۰**

کلید واژه: هالوسیت، نیکوتین، پلی تیوفن، نانوکامپوزیت، تنباکو، سنتز سبز، پلیمر رسانا

چکیده:هالوسیت با فرمول شیمیایی $Al_2Si_2O_5(OH)_4.nH_2O$ ماده ای معدنی است که به سهولت و به شکل نانو لوله های با ساختار دو لایه ای آلومینو سیلیکاتی در طبیعت قابل دسترس می باشد. این مواد مشابه بنتونیت و کائولینیت دارای قدرت جذب یکسری از ترکیبات آلی و معدنی می باشند که در این میان هالوسیت به دلیل فرم ویژه آن (سطح تماس و سطح فعال بیشتر) قدرت جذب بالاتری نسبت به سایرین دارد.

از سوی دیگر بررسی ها نشان می دهد که پلیمر های رسانا نیز دارای قدرت جذب یکسری از آلاینده ها می باشند. که از آن جمله می توان به جذب رنگ ها و فلزات سنگین توسط پلی آنیلین، پلی پیرول، پلی تیوفن و غیره اشاره کرد. در این پژوهش از پلی تیوفن به منظور تهیه نانو کامپوزیت هالوسیت- پلی تیوفن استفاده شده است. هدف در این پژوهش تهیه نانو کامپوزیت های هالوسیت- پلی تیوفن و بررسی امکان جذب نیکوتین و حذف آن توسط نانوکامپوزیت تهیه شده، از سیستم آبی می باشد. برای تهیه نانو کامپوزیت HNT- پلی تیوفن از روش شیمی سبز (آسیاب توپی) ، در غیاب حلال و در محیط گازی استفاده می شود در آنالیز این نانو کامپوزیت روش های هدایت سنجی، IR ، SEM، TGA/DTA و XRD به کار می رود. در مرحله بعد قدرت نانو کامپوزیت در جذب نیکوتین (در فاز مایع) بررسی می شود. که آنالیز این اسپکتروفوتومتری UV صورت می گیرد. مطالعات نشان داد نانوکامپوزیت های تهیه در جذب نیکوتین موفق عمل می کنند. بهترین pH برای عملکرد این جاذب ها ۱۰= pH می باشد.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- نیکوتین ۲

۱-۲-۱- تاریخچه نیکوتین ۳

۱-۲-۲- شیمی نیکوتین ۳

۱-۲-۳- داروشناسی ٤

۱-۲-٤- سم شناسی ٦

۱-۲-٥- جذب نیکوتین در بدن ۸

۱-۲-٦- روش های به کار رفته در حذف نیکوتین ۸

۱-۲-٦-۱- استفاده از فیلتر..... ۹

۱-۲-٦-۲- استفاده از جاذب ها..... ۹

۱-۳- هالوسیت ۱۰

۱-۳-۱- معرفی ۱۰

۱-۳-۲- مشخصات و ابعاد ظاهری ۱۲

۱-۳-۳- مقایسه هالوسیت با کائولینیت ۱٤

۱-۳-٤- کاربرد های هالوسیت..... ۱٥

۱-۳-٤-۱- کاربرد در تهیه کامپوزیت های پلیمری.....۱٦

۱-۳-٤-۲- کاربرد در حذف آلاینده ها.....۱۷

۱-۳-۵- مکانیسم جذب انواع مولکول های آلی بر سطح مواد آلومینوسیلیکاتی.....۱۸

۱-٤- پلیمر های رسانا.....۱۹

۱-٤-۱- پلی آنیلین PANi ۲۰

۱-٤-۲- پلی پیرولPPy ۲۲

۱-٤-۳- پلی تیوفن PTh ۲٤

۱-۵- شیمی سبز (Green Chemistry) ۲۸

۱-۵-۱- تاریخچه شیمی سبز ۲۸

۱-۵-۲- مزایای شیمی سبز.....۲۹

۱-۵-۳- بنیادهای شیمی سبز ۳۰

۱-۵-٤- متدهای شیمی سبز در سنتزهای آلی.....۳۱

۱-۵-٤-۱- مکانوشیمی (Mechanochemistry) ۳۱

۱-۵-٤-۲- سنتز در شرایط Solvent free.....۳٤

اهداف کار پژوهشی ۳٤

فصل دوم : مواد و روش ها

۲-۱- مواد شیمیایی.....۳٦

۲-۲- دستگاه ها و تجهیزات به کار رفته ۳۷

۲-۳- روش کار ۳۷

۲-۳-۱- آماده سازی هالوسیت..... ۳۸

۲-۳-۲- تهیه پلی تیوفن ۳۸

۲-۳-۳- تهیه نانو کامپوزیت ها ۳۸

۲-۳-٤- شست و شوی نمونه ها ٤۰

۲-٤- استخراج نیکوتین از تنباکو ٤۱

۲-٤-۱- استخراج توسط آب مقطر..... ٤۱

۲-٤-۲- استخراج توسط اتر..... ٤۲

۲-۵- بررسی میزان کارایی جاذب ها ٤۲

۲-۵-۱- تهیه محلول های نیکوتین در pH های مختلف ٤۳

۲-۵-۱-۱- تهیه محلول نیکوتین با pH =۲..... ٤۳

۲-۵-۱-۲- تهیه محلول نیکوتین با pH= ۷ ..... ٤۳

۲-۵-۱-۳- تهیه محلول نیکوتین با ۱۲ و۱۱ و ۱۰ و ۹ =pH ٤۳

۲-۵-۲- تهیه محلول های استاندارد به منظور رسم نمودار های کالیبراسیون ٤۳

۲-۵-۳- رسم نمودار های کالیبراسیون ٤٤

۲-۵-٤- اندازه گیری میزان جذب ٤٤

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

۳-۱- سنتز پلی تیوفن و نانوکامپوزیت‌های آن بر پایه هالوسیت به روش سبز ٤۸

۳-۲- بررسی طیف های FT-IR ٤٨
۳-۲-۱- بررسی طیف FT-IR نانو لوله های هالوسیت..... ٤٨
۳-۲-۲- بررسی طیف FT-IR پلی تیوفن..... ٥٠
۳-۲-۳- بررسی طیف های FT-IR نانوکامپوزیت ها ٥١
۳-۳- بررسی منحنی‌هایTGA/DTA ٥٢
۳-۳-۱- بررسی منحنی هایTGA/DTA هالوسیت..... ٥٣
۳-۳-۲- بررسی منحنی های TGA/DTA پلی تیوفن..... ٥٤
۳-۳-۳- بررسی منحنی های TGA/DTA نانوکامپوزیت هالوسیت-پلی تیوفن..... ٥٥
۳-٤- مطالعات مقاومت و رسانایی الکتریکی ٥٧
۳-٥- بررسی تصاویر SEM ٥٨
۳-٥-۱- بررسی تصاویر SEM نانولوله های هالوسیت..... ٥٨
۳-٥-۲- بررسی تصاویر SEM پلی تیوفن ٥٩
۳-٥-۳- بررسی تصاویر SEM نانوکامپوزیت HNT-PTh ٦٠
۳-٦- بررسی الگوی XRD ٦١
۳-٦-۱- بررسی الگوی XRD نانولوله های هالوسیت ٦١
۳-٦-۲- بررسی الگوی XRD پلی تیوفن..... ٦٢
۳-٦-۲- بررسی الگوی XRD نانو کامپوزیت های HNT-PTh ٦٣
۳-۷- آنالیز عنصری EDX ٦٥
۳-۷-۱- آنالیز عنصری EDX هالوسیت..... ٦٥

۳-۷-۲- آنالیز عنصری EDX پلی تیوفن..... ٦٦

۳-۷-۳- آنالیز عنصری EDX نانوکامپوزیت هالوسیت- پلی تیوفن..... ٦٧

۳-۸- بررسی جذب نیکوتین توسط جاذب ها..... ٦٨

۳-۸-۱- بررسی کارایی جاذب‌ها در جذب نیکوتین در pH=۲..... ٦٨

۳-۸-۲- بررسی کارایی جاذب ها در جذب نیکوتین در pH= ۷..... ٦٩

۳-۸-۳- بررسی کارایی جاذب‌ها در جذب نیکوتین در pH = ۹..... ۷۱

۳-۸-٤ - بررسی کارایی جاذب ها در جذب نیکوتین در pH =۱۰..... ۷۳

۳-۸-۵- بررسی کارایی جاذب ها در جذب نیکوتین در pH=۱۱..... ۷٤

۳-۸-٦- بررسی کارایی جاذب ها در جذب نیکوتین درpH=۱۳..... ۷٦

۳-۸-۷- بررسی کلی بر مطالعات جذب..... ۷٦

۳-۹ - نتیجه گیری ۸۲

۳-۱۰- پیشنهادات..... ۸۳

منابع..... ۸۵

فهرست شکل ها

فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

شکل (۱-۱). ساختار شیمیایی نیکوتین..... ٤

شکل (۱-۲). ساختار شیمیایی آلکالوئید های مرتبط با نیکوتین در تنباکو و دود سیگار..... ٦

شکل (۱-۳). تصاویر a) SEM و b) TEM هالوسیت..... ۱۱

شکل (۱-٤). تصویری از هالوسیت خام موجود در منابع طبیعی..... ۱۱

شکل (۱-۵). جهت گیری لایه های هالوسیت در شبکه کریستالی..... ۱۲

شکل (۱-٦). موقعیت گروه های هیدروکسیل و سیلوکسان در هالوسیت..... ۱٤

شکل(۱-۷). حالت های مختلف پلی آنیلین و تغییرات داخلی آن..... ۲۱

شکل (۱-۸). سنتز پلی پیرول..... ۲۳

شکل (۱-۹). حالت های مختلف اکسایش پلی تیوفن..... ۲٤

شکل (۱-۱۰). دوپینگ اکسیداتیو پلی تیوفن..... ۲۵

شکل (۱-۱۱). پلیمریزاسیون رادیکالی پلی تیوفن با فریک کلرید..... ۲۷

شکل (۱- ۱۲). دستگاه و ابزار های بالمیلینگ..... ۳۲

فصل دوم: مواد و روش ها

شکل (۲-۱). نمایی از نحوه تماس مخلوط حاصل از بالمیلینگ با بخارات مونومر..... ٤۰

فصل سوم : بحث و نتیجه گیری

شکل(۳-۱).مراحل تهیه نانوکامپوزیت ها..... ٤٨

شکل(۳-۲). طیف FT-IR هالوسیت..... ٤٩

شکل(۳-۳). طیف FT-IR پلی تیوفن..... ٥٠

شکل(۳-٤). طیف FT-IR نانوکامپوزیت HNT-PTh ٥٢

شکل(۳-٥). منحنی های TGA/DTA هالوسیت..... ٥٣

شکل(۳-٦). منحنی TGA پلی تیوفن.....٥٤

شکل(۳-۷). منحنی DTA پلی تیوفن..... ٥٥

شکل(۳-۸). منحنی TGA نانوکامپوزیت HNT-PTh ٥٦

شکل(۳-۹). منحنی DTA نانوکامپوزیت HNT-PTh ٥٦

شکل(۳-۱۰). تصاویر SEM نانولوله های هالوسیت با دو بزرگ نمایی مختلف..... ٥٩

شکل(۳-۱۱). تصاویر SEM پلی تیوفن با دو بزرگ نمایی مختلف..... ٥٩

شکل(۳-۱۲). تصاویر SEM نانوکامپوزیت HNT-PTh با دو بزرگ نمایی مختلف..... ٦٠

شکل (۳-۱۳). الگوی پراش اشعه X (XRD) نانو لوله های هالوسیت..... ٦١

شکل (۳-۱٤). الگوی پراش اشعه X (XRD) پلی تیوفن..... ٦٣

شکل (۳-۱٥). الگوی پراش اشعه X (XRD) نانوکامپوزیت های HNT-PTh ٦٣

شکل (۳-۱٦). آنالیز عنصری EDX نانو لوله های هالوسیت خالص.....٦٥

شکل (۳-۱۷). آنالیز عنصری EDX پلی تیوفن خالص.....٦٦

شکل (۳- ۱۸). آنالیز عنصری EDX نانولوله های هالوسیت- پلی تیوفن.....۶۷

شکل(۳-۱۹).نمودار کالیبراسیون در pH=۲ در ۲۶۱nm =λ_{max} نیکوتین..... ۶۸

شکل (۳-۲۰) .نمودار کالیبراسیون در pH=۷ .....۶۹

شکل(۳-۲۱). مقایسه کارایی جاذب های مختلف در pH=۷ .....۷۰

شکل (۳-۲۲). نمودار کالیبراسیون در۹ =pH در ۲۶۱ nm =λ_{max} نیکوتین..... ۷۱

شکل(۳-۲۳). مقایسه کارایی جاذب های مختلف در۹ =pH ۷۲

شکل (۳-۲٤). نمودار کالیبراسیون در۱۰ =pH در ۲۶۱ nm =λ_{max} نیکوتین..... ۷۳

شکل(۳-۲۵). مقایسه کارایی جاذب های مختلف در ۱۰ =pH ۷٤

شکل (۳-۲٦). نمودار کالیبراسیون در ۱۱ =pH در ۲۶۱ nm =λ_{max} نیکوتین..... ۷٤

شکل(۳-۲۷). مقایسه کارایی جاذب های مختلف در ۱۱ =pH ۷۵

شکل (۳-۲۸). نمودار کالیبراسیون در ۱۳ =pH در ۲۶۱ nm =λ_{max} نیکوتین..... ۷٦

شکل (۳-۲۹). نمودار بررسی رفتار جاذب ها در pH های مختلف (زمان تماس با جاذب ها : ۵ ساعت، دوز مصرفی جاذب ها: ۵۰ میلی گرم)..... ۷۷

شکل (۳-۳۰). نمودار بررسی رفتار جاذب ها در زمان های مختلف زمان تماس با جاذب ها : ۵ ساعت، دوز مصرفی جاذب ها: ۱۰۰ میلی گرم).....۷۸

شکل (۳-۳۱). نمودار بررسی رفتار جاذب ها در زمان های مختلف زمان تماس با جاذب ها : ۲٤ ساعت، دوز مصرفی جاذب ها: ۵۰ میلی گرم).....۷۹

شکل (۳-۳۰). نمودار بررسی رفتار جاذب ها در زمان های مختلف زمان تماس با جاذب ها : ۲٤ ساعت، دوز مصرفی جاذب ها: ۱۰۰ میلی گرم).....۸۰

فهرست جداول

فصل دوم: مواد و روش ها

جدول (۲-۱). مشخصات نانولوله های هالوسیت تهیه شده از شرکت Aldrich ۳۶

جدول (۲-۲). اوزان نمونه ها در هر مرحله..... ۴۱

جدول(۲-۳). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۲ ..... ۴۵

جدول(۲-۴). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۷ ..... ۴۵

جدول(۲-۵). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۹ ..... ۴۵

جدول(۲-۶). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۱۰ ..... ۴۶

جدول(۲-۷). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۱۱ ..... ۴۶

جدول(۲-۸). مقادیر جذب مشاهده شده در pH=۱۳ ..... ۴۶

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

جدول (۳-۱). محاسبات مقاومت و رسانایی الکتریکی نمونه ها..... ۵۷

جدول (۳-۲). مشخصات الگوی پراش هالوسیت اشعه X و نانوکامپوزیت ها..... ۶۴

جدول (۳-۳). درصد های وزنی به دست آمده از آنالیز عنصری EDX هالوسیت خالص..... ۶۵

جدول (۳-۴). درصد های وزنی به دست آمده از آنالیز عنصری EDX پلی تیوفن خالص..... ۶۶

جدول (۳-۵). درصد های وزنی به دست آمده از آنالیز عنصری EDX نانوکامپوزیت هالوسیت- پلی تیوفن..... ۶۷

جدول(۳-٦). درصد های جذب در pH= ۷ ..... ۷۰

جدول(۳-۷). درصد های جذب در pH= ۹ ..... ۷۲

جدول(۳-۸). درصد های جذب در pH=۱۰ ..... ۷۳

جدول(۳-۹). درصد های جذب درpH=۱۱ ..... ۷۵

جدول(۳-۱۰). مقایسه کارایی جاذب ها در pH های مختلف(زمان تماس جاذب ها با محلول نیکوتین:۵ ساعت و دوز مصرفی جاذب ها ۵۰ میلی گرم)..... ۷۷

جدول(۳-۱۱). مقایسه کارایی جاذب ها در pH های مختلف(زمان تماس جاذب ها با محلول نیکوتین:۵ ساعت و دوز مصرفی جاذب ها ۱۰۰ میلی گرم)..... ۷۸

جدول(۳-۱۲). مقایسه کارایی جاذب ها در pH های مختلف(زمان تماس جاذب ها با محلول نیکوتین:۲٤ ساعت و دوز مصرفی جاذب ها ۵۰ میلی گرم)..... ۷۹

جدول(۳-۱۳). مقایسه کارایی جاذب ها در pH های مختلف(زمان تماس جاذب ها با محلول نیکوتین:۲٤ ساعت و دوز مصرفی جاذب ها ۵۰ میلی گرم)..... ۸۰

اختصارات و اصلاحات

HNT: Halloysite Nanotubes

PTh: Polythiophene

PANi: Polyaniline

PPy: Polypyrrole

SEM: Scanning Electron Microscope

XRD: X-ray Diffraction

TGA: Thermal Gravimetric Analysis

IR: Infrared Spectroscopy

مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- مقدمه

توتون یکی از اولین گیاهانی است که خاصیت حشره‌کشی آن شناخته شده و بشر از آن برای کنترل حشرات استفاده کرده است به طوریکه اروپائیان در حدود ۱۶۹۰ میلادی از عصاره آن برای کنترل آفات مکنده استفاده کرده‌اند. بعدها مشخص شد که مادهٔ مؤثره سمی آن الکالوئیدی به نام نیکوتین می‌باشد [۱].

۱-۲- نیکوتین

نیکوتین، نوعی ترکیب آلی است که به عنوان یک آلکالوئید از برگ گیاه تنباکو[1] از خانواده گیاهان تاجریزی سولانسه[2] با عیار ۸-۲٪ قابل استخراج است. این ترکیب عمدتا در توتون و کوکا و در مقادیر کمتر در گوجه فرنگی، سیب زمینی، بادمجان و فلفل سبز یافت می شود [۲]. مشخص شده است که نیکوتین حدود ۰/۶-۳٪ از وزن خشک توتون و تنباکو را تشکیل می دهد که طی بیوسنتز انجام گرفته در ریشه و جمع شدن در برگ تشکیل می شود[۳].

نیکوتین چه به صورت خالص و یا به صورت سولفات به عنوان حشره‌کش تماسی و گوارشی و گاهی تدخینی بکار می‌رود و در بازار با نام تجارتی Black leaf یافت می‌شود. این فرآورده تجارتی دارای ٤٠ درصد ماده مؤثره نیکوتین است [٤]. در بین گونه‌های مختلف توتون فقط دوگونه Nicotina rostica، Nicotina tabacum به مقدار کافی الکالوئید نیکوتین دارند. با افزودن یک ماده قلیایی به این ترکیب، ماده سمی آن یعنی نیکوتین آزاد می شود [٥].

1 - Tobacco
2 - Solanacaea

۱-۲-۱- تاریخچه نیکوتین

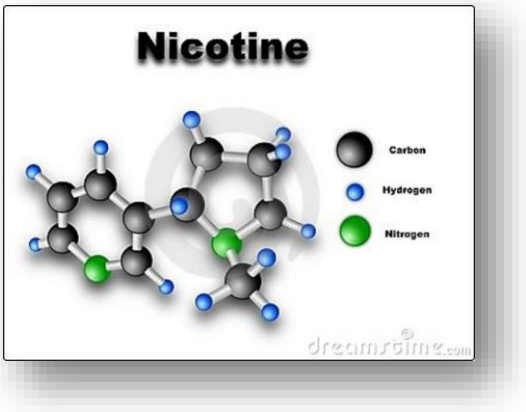
در سال ۱۵٦۰، جان نیکوت سفیر فرانسه، دانه توتون را از پرتغال به پاریس برد. او در پرتغال کتابی درباره خاصیت تخدیری توتون انتشار کرد. کلمه نیکوتین بعدها از اسم همین دیپلمات فرانسوی گرفته شد. نیکوتین نخستین بار در سال ۱۸۲۸ توسط یک شیمیدان آلمانی از تنباکو به دست آمد. ملسن فرمول شیمیایی آن را به گونه تجربی در سال ۱۸٤۳ به دست آورد و در سال ۱۸۹۳ برای نخستین بار در آزمایشگاه فرآوری شد. ساخت ترکیبات نیکوتین دار برای اولین بار در سال ۱۹۰٤ با موفقیت انجام شد [۷,٦].

۱-۲-۲- شیمی نیکوتین

نیکوتین خالص مایعی روغنی، بی رنگ تا زرد کمرنگ و بسیار ناروان است. نیکوتین یکی از معدود آلکالوئیدهای مایع است و در حالت خالص خود، مایع بی رنگ بی بو با قوام روغنی است. اما چنانچه در معرض نور و هوا قرار گیرد اکسید شده، به رنگ قهوه ای متمایل می شود و بوی نامطبوعی دارد . نیکوتین مزه ای تلخ، سوزاننده و گس دارد. دمای جوش آن در سطح دریا ۲٤۷ درجه سانتی گراد و وزن حجمی آن حدود ۱/۰۱ گرم بر سانتی متر مکعب بوده و حلال در آب با دمای پایین تر از ٦ درجه سانتی گراد، اتانول، اتر و کلروفرم می باشد. نام شیمیایی آن S-۳- (۱- متیل- ۲ پریدینیل) پریدون و فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{14}N_2$ با وزن مولکولی۱٦۲/۲۳ است. به عنوان یک باز نیتروژنی، نیکوتین با اسیدها تولید نمک می کند که معمولا جامد و محلول در آب هستند [۸]. همانطور که توسط داده های فیزیکی نشان داده شده است، نیکوتین بازی در درجه حرارت زیر نقطه جوش خود مشتعل می شود و بخارات آن در ۹۰ درجه فارنهایت حتی با وجود فشار بخار کم، در هوا آتش می گیرد. به این دلیل، بسیاری از نیکوتین در حین مصرف سیگار

می سوزد، با این حال، همین میزان نیکوتین دریافت شده توسط استنشاق نیز جهت ایجاد اثرات منفی، کافی می باشد [۹].

نیکوتین از دو حلقه پیریدین و پیرولیدون تشکیل شده است. pK_a نیتروژن مربوط به حلقه پیریدین در حدود ۳/۲ و pK_a نیتروژن مربوط به حلقه پیرولیدون در حدود ۸ می باشد [۱۰].



شکل (۱-۱). ساختار شیمیایی نیکوتین

نیکوتین به سهولت در آب و الکل حل می شود. شکل طبیعی نیکوتین موجود در دود سیگار ایزومر S-(-) است که در آن سطح حلقه پیریدین عمود بر حلقه پیرولیدون می باشد. ایزومر S-(-) نیکوتین فعالیت بیشتری نسبت به ایزومر R-(+) در تحریک کننده های نیکوتینی دارد [۱۱].

۱-۲-۳- داروشناسی

تحقیقات در زمینه تاثیر تنباکو در مغز و بدن نشان می دهد که گرچه تنباکو از هزاران ماده شیمیایی تشکیل یافته است ولی اصلی ترین ماده تاثیر گذار در مغز و عامل اصلی اعتیاد، نیکوتین می باشد.به محض اینکه نیکوتین وارد بدن شد، به سرعت از طریق جریان خون پخش شده و می تواند از سد خونی مغزی عبورکند.

از لحظه استنشاق تا رسیدن به مغز به طور متوسط حدود هفت ثانیه طول می کشد[۱۲]. نیمه عمر نیکوتین در بدن در حدود دو ساعت است. مقدار نیکوتین جذب شده به بدن از طریق کشیدن سیگار به عوامل بسیاری از جمله نوع تنباکو، میزان دود استنشاق شده و وجود فیلتر، بستگی دارد [۱۳].

هنگامی که سیگار کشیده شد، خون غنی از نیکوتین از ریه ها عبورکرده در عرض هفت ثانیه به مغز می رسد و بلافاصله پس از رسیدن به مغز شروع به تحریک آزادی بسیاری از پیام رسان های شیمیایی از جمله استیل کولین، نوراپی نفرین، اپی نفرین، وازوپرسین، آرژنین، دوپامین و بتا اندروفین می کند.این نتایج در افزایش لذت، کاهش اضطراب و حالت تمدد اعصاب هشدار موثرند[۱٤]. نیکوتین باعث افزایش تمرکز و یادگیری با توجه به افزایش استیل کولین است. افزایش هوشیاری با توجه به افزایش استیل کولین و نوراپی نفرین است و افزایش انگیزه ناشی از افزایش نوراپی نفرین است. درد با افزایش استیل کولین و بتا اندروفین و اضطراب با افزایش بتا اندروفین کاهش می یابد. اثرات نیکوتین از پنج دقیقه تا دو ساعت است [۱۵].

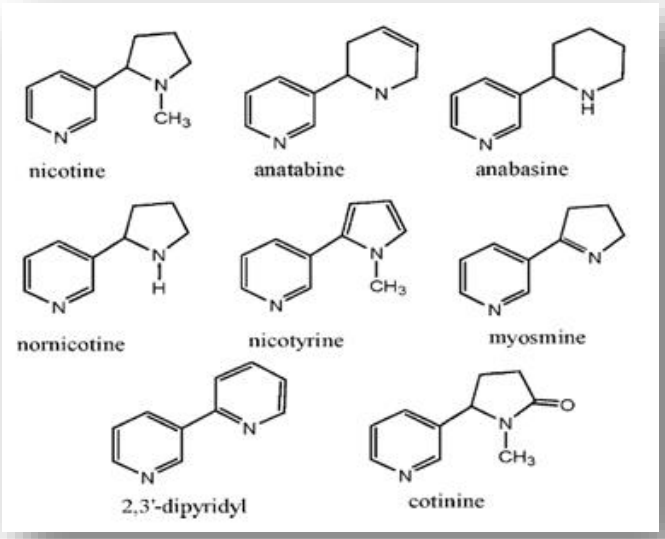
مهم ترین ترکیب موثر سیگار، نیکوتین است که عامل اصلی اعتیاد جسمانی به دخانیات است. نیکوتین سبب ترشح فوری آدرنالین می‌شود[۱٦]. آثار آدرنالین شامل: افزایش ضربان قلب، افزایش فشار خون، تنفس سریع و عمیق، افزایش قند خون و کاهش اشتهاست. نیکوتین در واقع یک محرک سیستم عصبی مرکزی است[۱۷].

از دیگر آثار نیکوتین می‌توان به بالا رفتن چربی‌خون و افزایش چسبندگی پلاکت‌ها (ایجاد لخته خونی) اشاره کرد. همچنین این ماده با تاثیر بر روی هورمون‌های جنسی مانند استروژن، سبب یائسگی زودرس می‌شود. یک نخ سیگار، کمتر از ۲ میلی گرم نیکوتین وارد خون می‌کند. نیکوتین عامل تغییر ترکیبات شیمیایی و بیولوژیک مغز است [۱۸].

۱-۲-٤- سم شناسی

نیکوتین شدیدا سمی است و منجر به مسمومیت مزمن و حاد می شود به طوریکه در مسمومیت های حاد ممکن است در مدت چند دقیقه سبب مرگ شود[۱۹]. در یک فرد بزرگسال جذب ٦۰- ٤۰ میلی گرم به صورت سریع می تواند چنین وضعیتی را به وجود آورد. این باعث می شود آن را یک سم بسیار کشنده در نظر گرفت و به همین دلیل است که نسبت به بسیاری از از آلکالوئیدها دیگر مانند کوکائین سمی تر است. در هر صورت غلظت های بالاتر از ٥ میکروگرم بر میلی لیتر از نیکوتین در خون مهلک می باشد. حداکثر غلظت غیر سمی در فشار اتمسفر ۰/٥ میلی گرم بر متر مکعب هوا می باشد[۲۰].

دود تنباکو سیگار را مانند پنبه نسوز، آرسنیک، بنزن و گاز رادون جزء مواد سرطان زای درجه یک طبقه بندی می کنند. بالغ بر ۳۰۰۰ ماده شیمیایی و خطرناک و ۱۹ ماده کارسینوژن در دود تنباکو وجود دارد. حدود ٥ درصد گاز CO در دود تنباکو وجود دارد که سبب کاهش جذب اکسیژن توسط خون می شود.



شکل (۱-۲). ساختار شیمیایی آلکالوئید های مرتبط با نیکوتین در تنباکو و دود سیگار