

## Отруйні речовини: хімія, судова фармація, організація та економіка фармації, фармацевтичне право

Аліна Осинцева, ДЗ «Луганський державний медичний університет», ГО «Асоціація медичного та фармацевтичного права»

**Анотація.** В статті з позиції фармацевтичного права і судової фармації досліджено основні положення чинних нормативно-правових документів щодо особливостей обігу ртуті в Україні.

**Ключові слова:** отруйні речовини, неорганічна хімія, ртуть, обіг, нормативна база.

Ртуть широко використовується у різних областях народного господарства: при виготовленні деяких приладів; в ртутних лампах; при виробництві їдких лугів і хлору; як каталізатор при синтезі оцтової кислоти; для амальгамації золота і срібла; в медичній практиці (термометри, манометри та ін.).

Ртуть та її сполуки знаходять широке застосування в різних галузях науки і техніки, побуті, медицині, при синтезі фармпрепаратів і напівпровідникових матеріалів, в електрохімічній промисловості, металургії, у виробництві люмінесцентних ламп, термометрів, інших вимірювальних приборів тощо [1].

Ртуть (Hydrargyrum, Mercury) - хімічний елемент II групи періодичної системи, атомний номер 80, атомна маса 200,59, конфігурація зовнішніх електронних оболонок атома  $5s^25p^65d^{10}6s^2$ , ступені окислення +1 та +2. Спорідненість до електрона -0,19 eV, орбітальні радіуси (нм) дорівнюють 0,1126 (Hg<sup>0</sup>); 0,1099 (Hg<sup>+</sup>); 0,0605 (Hg<sup>2+</sup>).

Довжини хвиль деяких спектральних ліній ртуті (нм): 253,652; 366,328; 404,656; 435,835; 546,074; 576,959; 579,065. Стандартні електродні потенціали ртуті (В): Hg<sup>2+</sup> / Hg<sup>0</sup> + 0,789; Hg<sup>2+</sup> / Hg<sup>0</sup> + 0,854; Hg<sup>2+</sup> / Hg<sup>2+</sup> + 0,920.

Ртуть блискучий, сріблясто-білий метал, густина - 13,546 г/см<sup>3</sup>, температура плавлення - 38,86° С, температура кипіння + 357,20° С, питома теплоємність - 0,0334 кал/(г·К). Ртуть - це єдиний метал, який у нормальних умовах знаходиться у вигляді рідини.

При кімнатній температурі ртуть не окислюється на повітрі. Розчиняє ряд металів (золото, срібло, свинець, цинк, мідь, олово), утворюючи амальгами. Залізо, кобальт, нікель в ртуті практично не розчинюються [2].

Окрім елементного стану - Hg<sup>0</sup>, ртуть існує в окисленому стані - із ступенем окислення +1 (Hg<sup>2+</sup>) та із ступенем окислення +2 (Hg<sup>2+</sup>).

Хімічні сполуки Hg<sup>2+</sup>більш поширені, ніж сполуки Hg<sup>2+</sup>. Крім простих солей, ртуть утворює важливий клас металоорганічних сполук, характерною ознакою яких є наявність зв'язку Hg-C.

До числа водорозчинних сполук ртуті відносяться деякі неорганічні солі та комплексні сполуки, асоціати з органічними лігандами, моноалкілпохідні Hg (II). На відміну від водних розчинів HgSO<sub>4</sub>, Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, які гідролізовані в значній мірі, водні розчини Hg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> не гідролізовані, а водний розчин HgCl<sub>2</sub> (сулеми)

погано проводить електричний струм внаслідок незначної дисоціації хлориду ртуті (II).

Неорганічні сполуки Hg<sup>2+</sup> в основному диспропорціонують у водних розчинах на Hg<sup>2+</sup> і Hg<sup>0</sup>. Пари металевої ртуті, діалкіл- і фенілпохідні також погано розчиняються у воді та схильні до переходу в газову фазу [1].

Пари ртуті та її сполуки дуже отруйні. При потраплянні до організму людини через органи дихання, ртуть акумулюється та залишається там на все життя. Тому законодавством багатьох країн світу, а також України встановлено максимально припустиму концентрацію парів ртуті: для житлових, дошкільних, учбових і робочих приміщень - 0,0003 мг/м<sup>3</sup>; для виробничих приміщень - 0,0017 мг/м<sup>3</sup>. Концентрація парів ртуті в повітрі понад 0,2 мг/м<sup>3</sup> викликає гостре отруєння організму людини. Симптоми гострого отруєння проявляються через 8-24 години у вигляді загальної слабкості, головного болю та підвищеної температури; згодом з'являються болі в животі, розлад шлунку, кровотечі ясен. Хронічне отруєння є наслідком вдихання малих концентрацій парів ртуті протягом тривалого часу. Симптоми хронічного отруєння проявляються не одразу, а поступово (стомлення, слабкість, сонливість, головний біль, апатія, емоційна нестійкість, порушення мовлення, тремтіння рук, повік, а у важких випадках - ніг і всього тіла). **Ртуть уражає нервову систему, а тривалий вплив її викликає навіть божевілля!** [3-9]

Саме тому становило інтерес дослідити нормативно-правове регулювання порядку діяльності, що пов'язана із обігом ртуті з позиції фармацевтичного права [4, 8, 10].

Визначено основні нормативно-правові документи, які регулюють діяльність, що пов'язана із обігом ртуті в Україні:

- Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 10.06.2005 р. №263 «Про затвердження методичних вказівок "Визначення вмісту ртуті в об'єктах виробничого, навколишнього середовища і біологічних матеріалах» [1];

- Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.05.2002 р. № 177 „Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря” [2].

Методичні вказівки, затвержені наказом МОЗ №263, містять систематизоване викладення методик вимірювання масової концентрації різних форм ртуті в об'єктах виробничого, навколишнього середовища та біологічних матеріалів (атмосферному повітрі, повітрі робочої зони, питній воді, ґрунті, продуктах харчування, біосубстратах людини і тварин тощо) і складені з урахуванням досвіду використання приладів у закладах державної санепідслужби та наукових установ.

Відповідно до методичних вказівок, ртуть та її сполуки відносяться до надзвичайно токсичних речовин (1 клас небезпеки).

Гранично допустима концентрація (ГДК) парів ртуті в повітрі робочої зони складає:

средньозмінна - 0,005 мг/м<sup>3</sup>;

максимально разова - 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

Середньодобова ГДК в атмосферному повітрі складає 0,0003 мг/м<sup>3</sup> (ця величина відноситься також до повітря приміщень житлових будинків, шкіл, дитячих дошкільних і медичних установ, учбових закладів) [1].

ГДК ртуті у воді водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування складає 0,0005 мг/л (для неорганічних сполук).

ГДК ртуті у ґрунті - 2,1 мг/кг.

Наступний документ, а саме наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.05.2002 р. № 177 „Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря” визначає порогове значення викидів ртуті та її сполук (у перерахунку на ртуть) в атмосферне повітря, воно становить 0,0003 тонн/рік

Враховуючи матеріали Конвенції Організації Об'єднаних Націй „Про боротьбу проти незаконного обороту наркотичних засобів та психотропних речовин” 1988 р. та протокол № 6 розширеної Президії комітету по контролю наркотиків Міністерства охорони здоров'я України від 25.12.1993 р.; встановлено, що ртуть було віднесено до Переліку № 2 „Отруйні речовини”.

Здобувачі вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація» в Державному закладі «Луганський державний медичний університет» на освітніх компонентах неорганічна хімія, судова хімія, судова фармація, токсикологічна хімія, організація та економіка фармації, фармацевтичне право вивчають хімічні особливості, токсичні властивості, організацію обігу, основні положення чинних нормативно-правових документів щодо особливостей обігу ртуті в Україні [11-13].

Таким чином, проаналізовано особливості порядку обігу ртуті для здобувачів вищої освіти в Україні.

### Список літератури

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 10.06.2005 р. № 263 «Про затвердження методичних вказівок "Визначення вмісту ртуті в об'єктах виробничого, навколишнього середовища і біологічних матеріалах». URL: [https://ips.ligazakon.net/document/MOZ4523#:~:text=Ртуть%20та%20її%20сполук и%20відносяться,речовин%20\(1%20клас%20небезпеки\).](https://ips.ligazakon.net/document/MOZ4523#:~:text=Ртуть%20та%20її%20сполук и%20відносяться,речовин%20(1%20клас%20небезпеки).)

2. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 10.05.2002 р. № 177 „Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря” URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0445-02#Text>

3. Osyntseva A., Shapovalov V. Management and marketing of circulation of first-line antituberculosis medicines: use of innovative research technologies. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2023. Vol.3. No.4. P.1-13. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v3i4.114>

4. Shapovalova V. Forensic and pharmaceutical risks in the organization of pharmacotherapy of covid, post-covid and long-covid disorders. COVID-19 and vaccination practice standards. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2022. Vol. 2. No. 4. P. 1–24. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v2i4.69>.
5. Shapovalova V. An Innovative multidisciplinary study of the availability of coronavirus vaccines in the world. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2022. Vol. 2. No. 2. P. 1-17. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v2i2.45>.
6. Shapovalova V. Monkeypox virus – new challenges of modernity: experimental organizational and legal, clinical and pharmacological studies. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2022. Vol.2. N.3. P.1-15. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v2i3.54>.
7. Shapovalova V. Alcoholic Hepatitis: An experimental meta-analysis. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2023. Vol.3. No.1. P.1-11. DOI: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v3i1.77>. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v3i1.77>.
8. Shapovalova V. The ICD-11 for the Twenty-First Century: the first view from the organizational, legal, clinical and pharmacological aspects. *SSP Modern Pharmacy and Medicine*. 2022. Vol. 2. No. 1. P. 1-13. URL: <https://doi.org/10.53933/ssppmpm.v2i1.37>.
9. Gryzodoub O., Shapovalov V. Quality systems in Pharmacy: multidisciplinary context of the State Pharmacopoeia of Ukraine. *SSP Modern Law and Practice*. 2023. Vol.3. No.1. P.1-23. URL: <https://doi.org/10.53933/ssplp.v3i1.81>.
10. Shapovalov V. Falsified Alcohol: Multidisciplinary Forensic and Pharmaceutical, Criminal and Legal, Clinical and Pharmacological Study of Circulation and Factors of Destruction of Human Body. *SSP Modern Law and Practice*. 2023. Vol.3. No.1. P.1-13. URL: <https://doi.org/10.53933/ssplp.v3i1.81>.
11. Шаповалова В.О., Осинцева А.О., Шаповалов В.В., Оксенюк О.Є., Шаповалов В.В. Робоча програма нормативного освітнього компонента 29 «Фармацевтична хімія». ДЗ «ЛДМУ». Рівне. 2023. 23 с. (Протокол засідання ради університету з якості освіти від 31 серпня 2023 р. №1).
12. Шаповалов В.В., Шаповалов В.В. Робоча програма нормативного освітнього компонента 45 «Фармацевтичне право та законодавство». ДЗ «ЛДМУ». Рівне. 2023. 15 с. (Протокол засідання ради університету з якості освіти від 31 серпня 2023 р. №1).
13. Осинцева А.О., Шаповалова В.О., Негрецький С.М. Робоча програма нормативного освітнього компонента 35 «Фармацевтичне і медичне товаровознавство». ДЗ «ЛДМУ». Рівне. 2023. 18 с. (Протокол засідання ради університету з якості освіти від 31 серпня 2023 р. №1).