

СІРЧАНА КИСЛОТА ЯК ДЖЕРЕЛО НЕБЕЗБЕКИ ДЛЯ ЛЮДИНИ

*Мазанка В.М., студ. (гр. ХЕ-41, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю.О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Вступ. В хімічній промисловості однією з багатотоннажних продуктів є сірчана кислота. Вона одна з найсильніших, їдких та небезпечних неорганічних кислот. Сірчана кислота не димить, не має кольору і запаху, при звичайній температурі знаходиться в рідкому стані, в концентрованому вигляді не кородує чорні метали. Ця речовина добре розчиняється у воді, змішуючись з нею в будь-яких пропорціях. У процесі цього відбувається виділення тепла і сильне нагрівання розчину, аж до закипання. Сірчана кислота є лідером за кількістю виробництв та однією з найважливіших технічних речовин у світі [1].

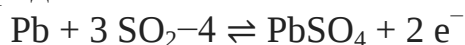
Дія сірчаної кислоти та її застосування. Сірчана кислота дуже агресивна речовина, тому руйнує багато органічних речовин, а саме: дерево, папір, бавовняні тканини, цукор тощо. Це пояснюється тим, що концентрована сульфатна кислота забирає від цих речовин водень і кисень у вигляді води, а вуглець залишається у вигляді пористого вугілля. Також концентрована сірчана кислота, при нагріванні, здатна реагувати з металами: мідь, срібло, золото, але не здатна реагувати залізом, через його пасивацію. Тому для перевезення концентрованої сульфатної кислоти використовуються залізні цистерни. При взаємодії розведеної сірчаної кислоти з метали, які у електрохімічному ряді активності розташовані ліворуч від водню, виділяється водень [2].

Сірчану кислоту застосовують:

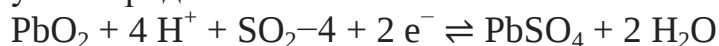
- як каталізатор в органічному синтезі. Вона є кислотним каталізатором для виготовлення капрону.

- у виробництві мінеральних добрив;
- як електроліт в свинцевих акумуляторах;

На негативному електроді :



На позитивному електроді:



Сумарна реакція:



- для отримання різних мінеральних кислот і солей;
- у виробництві хімічних волокон, барвників, димоутворювальною і вибухових речовин. Вона використовується для виготовлення соляної кислоти з солі.

- в нафтовій, металообробній, текстильній, шкіряній галузях промисловості. Сульфатна кислота використовується в нафтопереробній промисловості, як каталізатор реакції ізобутону та ізобутелену, для утворення

ізооктану, сполуки, що має еталонне октанове число, і придатної для створення високооктанового бензину без металовмісних присадок.

- в харчовій промисловості (у вигляді харчової добавки E513 (емульгатор));

- в промисловому органічному синтезі [1].

Вплив сірчаної кислоти на організм людини. Сірчана кислота і олеум - надзвичайно агресивні речовини, які вражають дихальні шляхи, шкіру, слизові оболонки, викликають кашель, нерідко - ларингіт, трахеїт, бронхіт. ГДК (гранично допустима концентрація) аерозолі сірчаної кислоти в повітрі робочої зони 1,0 мг на квадратний метр, в атмосферному повітрі 0,3 міліграм на квадратний метр (максимальна разова) і 0,1 міліграм на квадратний метр (середньодобова). Вражаюча концентрація парів сірчаної кислоти 0,008 міліграм на літр, смертельна 0,18 міліграм на літр. Клас небезпеки - 2. Аерозоль сірчаної кислоти може утворюватися в атмосфері в результаті викидів хімічних і металургійних виробництв і випадати у вигляді кислотних дощів [3].

На найбільшу небезпеку наражаються люди, що працюють на виробництві, а саме: при виробництві мінералів; для обробки різних руд і їх очищення; для виготовлення барвників і різних хімічних матеріалів; в свинцевих акумуляторах як речовини-електроліту; у виробництві тканин; в нафтовій промисловості; у виробництві продуктів в якості харчової добавки. Незважаючи на високу агресивність і небезпека реагенту, він широко використовується в багатьох сферах промисловості.

При контакті з шкірними покриттями або слизовими оболонками реагент призводить до утворення опіку, який важко піддається загоєнню. При великих пошкодженнях у потерпілого з'являються опіки, які здатні, без медичної допомоги, привести до летальних наслідків. Смертельна для дорослої людини доза сірчаної кислоти становить всього 0,18 см на 1 літр!

Сірчана кислота їдка, хоча через значну в'язкість опік може статись за час, достатній для змивання кислоти, що потрапила на шкіру. В цьому сенсі більш небезпечні олеум та хлорсульфонова кислота, які можуть швидко наносити сильні опіки. Найбільш небезпечне потрапляння сірчаної кислоти на відкриті слизові оболонки. Потрапляння в очі може статись при спробі розбавлення концентрованої кислоти доливанням до неї води (пряме порушення правил поводження з концентрованою сульфатною кислотою), при цьому вода закипає і розбризкується разом з кислотою. Уражені ділянки промивають великою кількістю води і 5-% розчином питної соди [2].

Зіткнутися з чистою сірчаною кислотою в звичайному житті досить проблематично. У більшості випадків отруєння - наслідок нехтування технікою безпеки при роботі з розчином на виробництві. Можливо масове отруєння парами речовини, якщо через технічні збої або необережності відбувається його масивний викид в атмосферу. Щоб не допускати подібних викидів, існують спеціалізовані служби, які контролюють роботу виробництв, де використовується сірчана кислота.

Суворе дотримання заходів особистої захисту і правил техніки безпеки в

умовах виробництва зводить ризик отруєнь кислотою до мінімуму [4].

Засоби захисту при роботі з сірчаною кислотою.

1. Для уникнення розбризкування, слід кислоту лити у воду, а не навпаки.

2. Працівники, які проводять зливання кислоти, повинні працювати в одязі з кислотозахисної тканини, прогумованих фартухах, гумових чоботях, гумових кислото- і лугостійких рукавицях, захисних щитках типу НБХ, мати фільтрувальні протигази типів В, БКФ, М або шлангові протигази ПШ-1, ПШ-2.

3. Під час розливання сірчаної або будь-якої іншої кислоти на підлогу її слід негайно нейтралізувати - посипати содою або негашеним вапном, прибрати лопатою, а потім ретельно промити це місце сильним струменем води.

4. Під час прибирання кислоти ніс і рот слід закривати пов'язкою, змоченою содовим розчином, а очі захищати спеціальними окулярами.

5. У разі попадання кислоти на одяг її необхідно змити сильним струменем води, нейтралізувати 2-3%-м розчином соди і знову промити водою [3].

Висновок. Над проблемою повної утилізації та переробки відходів виробництва сульфатної кислоти нині працюють інженери техніки. Адже реалізація принципу безвідхідності дає змогу не тільки істотно збільшувати вихід кислоти, підвищувати ефективність виробництва, а й охороняти здоров'я людей зберігати чистоту навколишнього середовища. Масштабний рівень розвитку та використання сірчаної кислоти є однією з основних галузей в хімічній промисловості України. Однак високий рівень небезпеки при роботі з сульфатною кислотою ставить під загрозу багатьох людей. Тому необхідно пам'ятати основні правила роботи з агресивними речовинами та дотримуватися техніки безпеки, адже ваше життя – у ваших руках.

Література

1. Сульфатна кислота[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сульфатна_кислота.

2. Виробництво і застосування сульфатної кислоти[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.systopt.com.ua/vyrobnytstvo-i-zastosuvannya-sulfatnoyi-kysloty>.

3.Отруєння сірчаною кислотою, симптоми і перша допомога[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://hollydolly.com.ua/отруєння-сірчаною-кислотою-симптоми>.

4. Властивості основних хімічних речовин, що застосовуються у виробничих процесах[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://leg.co.ua/knigi/pravila/pravila-bezpechnoyi-ekspluataciyi-teplomehanichnogo-obladnannya-elektrostantsiy-i-teplovih-merezh-16.html>