

УДК 502.3

Марченко Д.Р. студент гр. КН-22-1/9

Науковий керівник: Комарова Є.Л., викладач спеціаліст, ЦК природничих наук
(Кам'янський енергетичний фаховий коледж, м. Кам'янське, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ У ПОВІТРІ

Анотація. Всі знають про забруднення атмосферного повітря і про його шкоду довкіллю. Але чи знаєте ви про те що забруднення повітря може переслідувати вас на роботі, в спортзалі та навіть у вашому власному домі?

Мета: 1. Опрацювати літературні джерела про склад повітря та його вплив на людину.

2. Проаналізувати вміст вуглекислого газу в приміщенні.

3. Виробити практичні рекомендації щодо дотримання оптимального повітряного режиму в приміщенні.

В нашому сучасному світі є дуже поширеною проблема забруднення атмосферного повітря. Адже, із розвитком технологій, в атмосферу потрапляє все більше забрудників, які шкодять не лише навколишньому середовищу, а і самій людині. Повітря складається з азоту 78,08%, кисню 20,96%, інертних газів 0,94%, вуглекислого газу 0,03% та водяної пари 0,1-2,8%. Атмосфера має здатність до самоочищення, але в сучасних умовах вона не встигає це робити. Тому, одним з важливих заходів з охорони повітряного середовища є санітарний нагляд та поточний контроль за станом повітря.

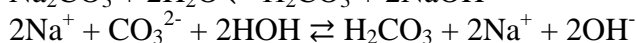
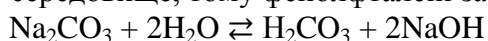
Для процесу дихання є важливими кисень та вуглекислий газ. Без кисню неможливе життя живих організмів. А от яке значення для людини відіграє CO₂? Вуглекислота має таке ж важливе значення як і кисень, адже, він є фізіологічним стимулятором дихання. Він впливає на кору головного мозку і стимулює дихальний центр. Надлишок вуглекислого газу є сигналом для наступного вдиху. Але на цьому його роль в нашому організмі не закінчується. Цей газ бере участь у біосинтезі білка, впливає на активність гормонів, вироблення ферментів та багатьох інших біохімічних процесах нашого організму. Та, попри це, надлишковий вміст вуглекислого газу у повітрі може бути токсичним. Він викликає запаморочення, головний біль, нудоту, сонливість. Якщо тривалий час знаходитися у приміщенні з великим вмістом CO₂, виникають біохімічні зміни в крові, знижується імунітет, з'являється слабкість та болі в суглобах, можливі захворювання нирок та серцево-судинної системи [1, с. 308-316].

Тому, дуже важливо контролювати вміст вуглекислого газу в приміщенні. Якщо вміст CO₂ у приміщенні перевищує 0,1%, то повітря вважається недоброякісним. Для визначення діоксиду вуглецю у повітрі приміщень можна використовувати експрес-метод Лунге-Цеккендорфа. Цей метод є простим і його легко відтворити, адже він не потребує спеціального обладнання чи дорогих реактивів.

Визначення CO₂ у повітрі експрес-методом у модифікації Д.В. Прохорова

Обладнання та реактиви: шприц на 100 мл, 0,005%-й розчин Na₂CO₃, 1%-й розчин ф-ф.

1. Для приготування 0,005 %-й розчин натрій карбонату 1 г хімічно чистого безводного натрій карбонату розчиняємо у 200 мл дистильованої води, а потім додаємо декілька крапель 1 %-го розчину фенолфталеїну. Ми отримали «міцний розчин». Вже перед використанням ми готуємо робочий розчин: 1 мл міцного розчину додаємо до 99 мл дистильованої води. В результаті реакції гідролізу Na₂CO₃ розчин має лужне середовище, тому фенолфталеїн забарвлює розчин у малиновий колір.



2. У шприц набирають 20 мл реактиву з фенолфталеїном.

3. Працюючи поршнем, втягують 80 мл повітря та струшують в межах 1 хвилини.



Рисунок 1 – Нейтралізація лужного середовища

4. Повітря обережно видаляють та втягують нову порцію і знову струшують. Так чинять до знебарвлення розчину: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$.

5. Коли розчин знебарвився, підраховують загальний об'єм повітря, що пройшло через шприц, та визначають концентрацію CO_2 за даними Таблиці 1 [2, с. 6-9].

Таблиця 1

Вміст CO_2 у повітрі в залежності від об'єму, що знебарвлює 20 мл 0,005%-го р-ну соди

V(пов.), мл	C(CO ₂), %	V(пов.), мл	C(CO ₂), %	V(пов.), мл	C(CO ₂), %
80	0,320	330	0,116	410	0,084
160	0,208	340	0,112	420	0,080
200	0,182	350	0,108	430	0,076
240	0,156	360	0,104	440	0,070
260	0,144	370	0,100	450	0,066
280	0,136	380	0,096	450	0,060
300	0,128	390	0,092	480	0,052
320	0,120	400	0,088	520	0,040

Після проведення дослідження в кабінеті хімії та на вулиці, маємо результати, зазначені в Таблиці 2. Дослідження проводилося без провітрювання приміщення задля того, щоб побачити результат без дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Таблиця 2

Результати дослідження вмісту CO_2

Визначення	V(пов.), мл	C(CO ₂), %
1 проба – вулиця	520	0,040
2 проба – після 1-го заняття	400	0,088
3 проба – в кінці дня	330	0,116

Згідно з отриманими результатами, вміст вуглекислого газу в повітрі наприкінці дня становить 0,116%, при максимально допустимому – 0,1%. На вулиці ж вміст CO_2 становить 0,04%, тобто показник знаходиться в межах стандартного значення.

Висновки та рекомендації. Вуглекислий газ відіграє далеко не останню роль в нашому житті. Безперечно, для нас він є корисним. Але при високій концентрації – вкрай небезпечним. Тому, у приміщеннях варто дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, а саме: має бути хороша вентиляція, регулярне провітрювання та вологе прибирання.

Перелік посилань

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань: підручник. – К.: Либідь, 1997. – 404 с.
2. Катрушов О.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. – Полтава: 2020. – 10 с.