



Фасилітація хімічного дослідження через цифрові симулятори

18-06-2026

Світлана Василенко

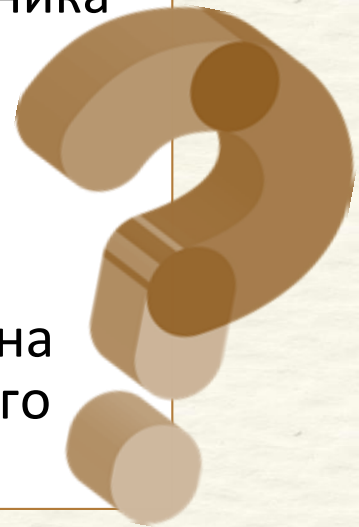
Завідувачка Навчально-наукового
центру розвитку персоналу та лідерства
науковий співробітник НДЛ
цифровізації освіти, К.пед.н



Фасилітація

від англ. facilitation — допомога, полегшення, сприяння

- A. Це організація процесу колективного розв'язання проблем у групі.
- B. Це одночасно процес та сукупність навичок, які дозволяють ефективно організувати обговорення складної проблеми без втрат часу та за короткий термін виконати усі заплановані дії із максимальним залученням учасників процесу.
- C. не має директивного характеру. Якщо при традиційних формах управління суб'єкт змушує учасників групи виконувати власні інструкції та розпорядження, то у випадку з фасилітацією її суб'єкт має поєднувати у собі ознаки керівника, лідера та учасника процесу.
- D. має за мету допомагати в усвідомленні себе як самоцінності, підтримувати прагнення до саморозвитку, самореалізації, самовдосконалення, сприяти особистісному зростанню, розкриттю здібностей, пізнавальних можливостей, актуалізувати ціннісне ставлення до людей, природи, національної культури на основі організації допоміжного, гуманістичного, діалогічного, суб'єкт-суб'єктного спілкування, атмосфери безумовного прийняття, розуміння та довіри.



2

IBL

1

**Flipped
classroom**

3

Фасилітація

Flipped classroom – «Перевернутий клас» або «Перевернуте навчання»

- педагогічна технологія або тренд?
- організація процесу навчання передбачає, що студенти працюють у три – як мінімум етапи:
 - за допомогою *гаджетів прослуховують та переглядають відеоуроки, вивчають додаткові джерела самостійно або в позаурочний час,
 - в класі всі разом обговорюють нові поняття і різні ідеї, викладач допомагає застосовувати отримані знання на практиці (розв'язування задач, складання рівнянь реакцій, виконання експерименту тощо),
 - Здійснюють самоперевірку та закріплення

Pre-Phase

F2F (face-to-face)

Post-Phase

Така організація навчання спонукає учнів та учениць вчитися один у одного

Модель «перевернутого класу»



Out-of-Class Activities

- Written lectures
- **Video materials**
- Additional data
- Forums, whiteboards
- FORMATIVE ASSESSMENT

Pre-Phase

F2F

- Practical tasks (seminar, laboratory)
- Collaborative work
- SUMMATIVE ASSESSMENT

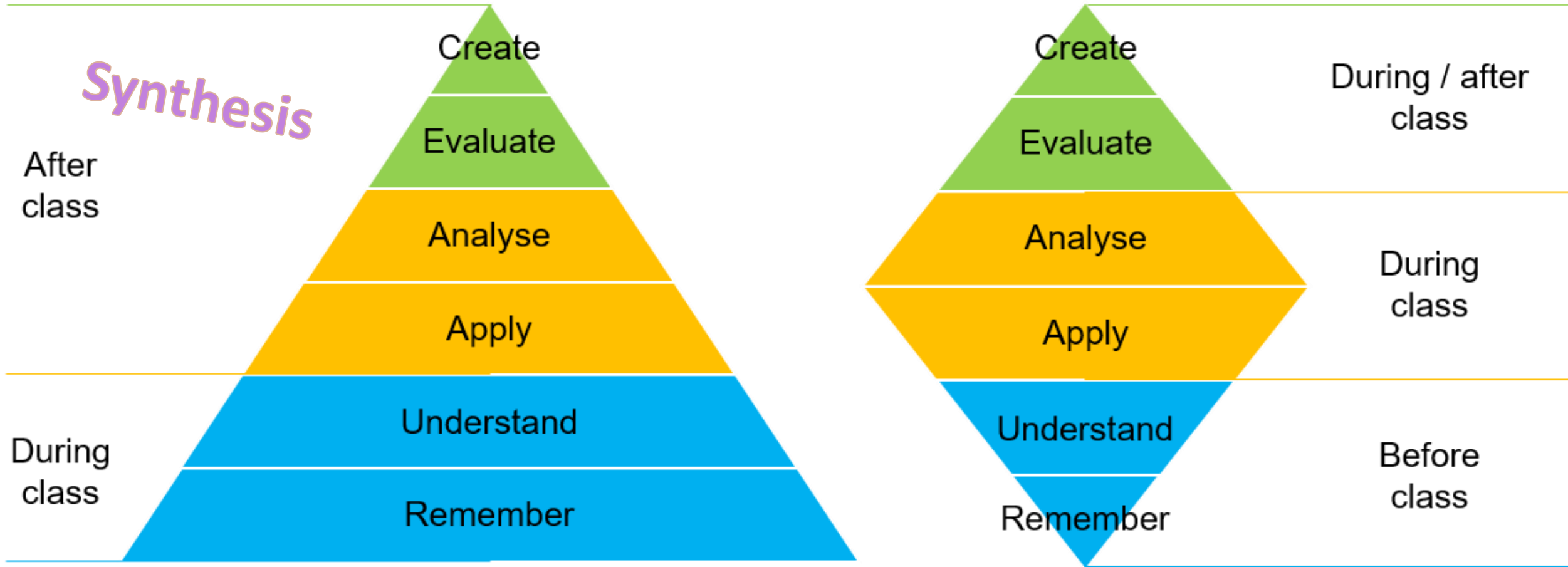
In-Class Activities

Out-of-Class Activities

- Feedback
- Forum
- Self-study
- Additional resources
- REFLECTION

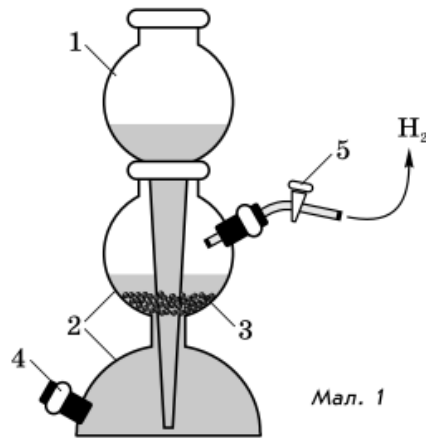
Post-Phase

Таксономія Блума/Андерсона



Traditional approach

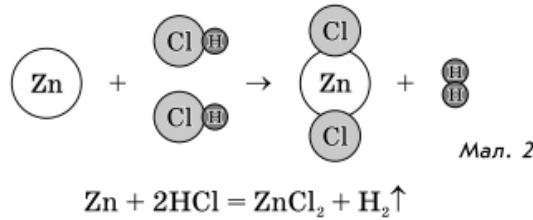
Flipped approach



Мал. 1

Реакція добування водню відбувається за схемою:
 $Me + \text{кислота} \rightarrow \text{сіль} + H_2 \uparrow$

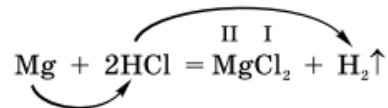
Найчастіше використовують цинкові гранули та хлоридну кислоту.



ПРИГАДАЙ ТА ЗАПИШИ!

Який тип реакції з хлоридною кислотою? Запиши означення реакції.

Суть реакції заміщення полягає у тому, що атоми металу "заміщують" атоми Гідрогену у складній речовині, таким чином витісняють водень.



Але не всі метали можуть витіснити водень із розчинів кислот. Це обумовлено активністю металів. Ряд активності металів – обов'язковий атрибут хімічного кабінету і офіційно дозволена підказка. Користуйся ним для написання рівнянь реакцій.

ПАМ'ЯТАЙ!

Метали, символи яких записано до Гідрогену витісняють водень із розчинів

Переглянь в інтернеті відео добування водню.



7-3. § 22. Гідроген і водень

У класі – обговорення та закріплення нового матеріалу



До уроку - Перегляд відео про добування водню

Гідроген і водень. Фізичні властивості і добування водню

Реакція добування водню відбувається за схемою:
 $Me + \text{кислота} \rightarrow \text{сіль} + \text{H}_2 \uparrow$

Найчастіше використовують цинкові гранули та хлоридну кислоту.

$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

ПРИГАДАЙ ТА ЗАПИШИ!
Який тип реакції з хлоридною кислотою? Запиши означення реакції.

ЗАВДАННЯ

1. Напиши рівняння реакцій:
 $\text{Ba} + \text{HCl}$
 $\text{Al} + \text{HBr}$

У промисловості водень добувають електролізом води за відомою реакцією:

$$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{електр. струм}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$$

ЗАВДАННЯ

2. На мал. 3 познач, у якій пробірці збирається кисень (1), а у якій – водень (2). Поясни свій вибір.

Після уроку - Домашнє завдання

7-3. Семінар. Питна вода

Семінар

Семінар

Значення води і розчинів у народному господарстві. Питна вода. Охорона водойм від забруднень

Воду, як могутню стихію Всесвіту, глибоко шанували наші предки. Особливо велику магічну силу мала вода, набрана до сходу сонця, яка вважалася «настояною» на зорях. У ній купали новонароджених, нею вмивалися, щоб не боятися лихого ока, також напували корів, щоб давали більше молока. Воду, освячену в церкві на Водохреща та Стрітіння, зберігали протягом року і кропили в хаті, щоб не дошкуляв домовик, освячували пасіки, коли уперше виносили вулики після зими.

Народні вірування про магічну силу води допомагали людям шанобливо ставитись до неї, як до одного з найважливіших дарунків Матінки Природи.

Чиста вода необхідна для нормальної життєдіяльності рослин, тварин і людини. Організм молодої людини майже на дві третини, а кров – на 90% складаються з води. Транспортування речовин в організмі відбувається за допомогою води. Дотримання питного режиму для людини є дуже важливим. Навіть невелика втрата води небезпечна для організму людини. Без води людина може прожити до восьми днів, а без їжі значно довше – близько 40.



Переглянь відео про значення води для людини.

Втрата 2% води від маси свого тіла	відчуття спраги
до 10%	починаються галюцинації
12%	потрібна допомога лікаря
20%	людина вмирає

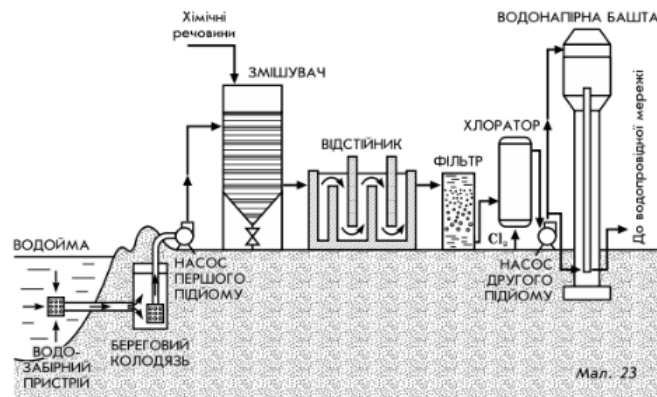
Схема 7. Наслідки втрати води організмом людини

Чиста вода необхідна для рослин, тварин і людини, адже вона бере участь практично в усіх процесах життєдіяльності.

Води на Землі багато, адже наша планета більш ніж на 70% складається з неї. Майже вся вода – 97% – солоня – це вода океанів і морів, і лише 3% – прісна вода. Більшість прісних вод недосяжні, тому що «законсервовані» у льодовиках і полярних шапках. Це – Земний резерв прісної води.

Оскільки важливість води, люди продовжують забруднювати її. Так

Семінар



ЦЕ ЦІКАВО!

Перший водогін побудували ассирійці у VII сторіччі до н.е. Це була споруда заввишки 10 метрів і завдовжки 300 метрів (мал. 24) Пізніше римляни побудували акведуки, які приводилися в дію силою тяжіння і несли воду на великі відстані. Довжина акведуків в Римі складала більше 400 км. Більшість акведуків були підземними, щоб вода не забруднювалась. Багато методів побудови акведуків, які придумали римляни, й досі використовуються у сучасних колекторах і системах водогону.



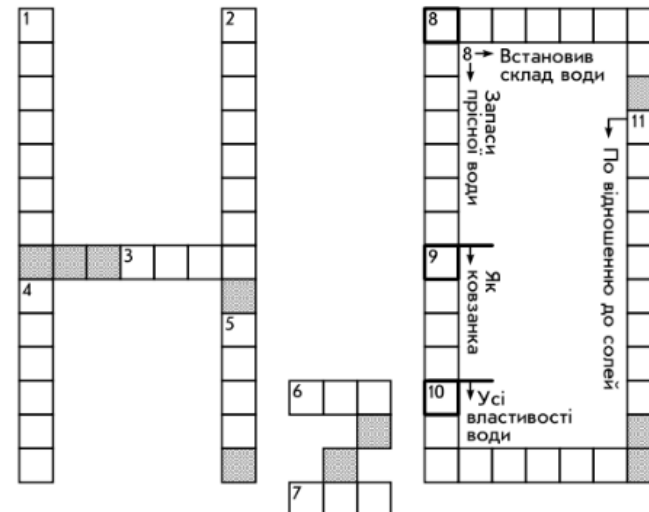
Мал. 24

Використана вода після приготування їжі, прання та інших побутових потреб містить жир, мило та бруд. Ця брудна вода потрапляє до каналізаційної мережі. Із каналізаційної мережі брудну воду не спускають у річки, адже це може зменшити запаси питної води, бо перетворить природну воду на суміш з небезпечними компонентами: хвороботворні бактерії, продукти розкладу органічних решток та ін. Люди, що мешкають нижче за течією річки, були б приречені хворіти.

ЦЕ ЦІКАВО!

На початку XIX століття у великих містах відпрацьовану воду спускали прямо у річки, тому спалахували епідемії тифу, холери та інших інфекційних хвороб.

Кросворд



1. Елемент, що входить до складу води.
2. Елемент, що входить до складу води.
3. Речовина, якою знезаражують воду.
4. Стан води у межах 0 – 100°C.
5. Вода вище 100°C.
6. Вода у вигляді опадів.
7. Тверда фаза води.

7-3. Семінар. Питна вода

До уроку – Ознайомлення з матеріалами підручника та перегляд відео

На уроці – обговорення очисних споруд, значення води для людей та важливості якості питної води

Після уроку – експеримент з очищення води в домашніх умовах

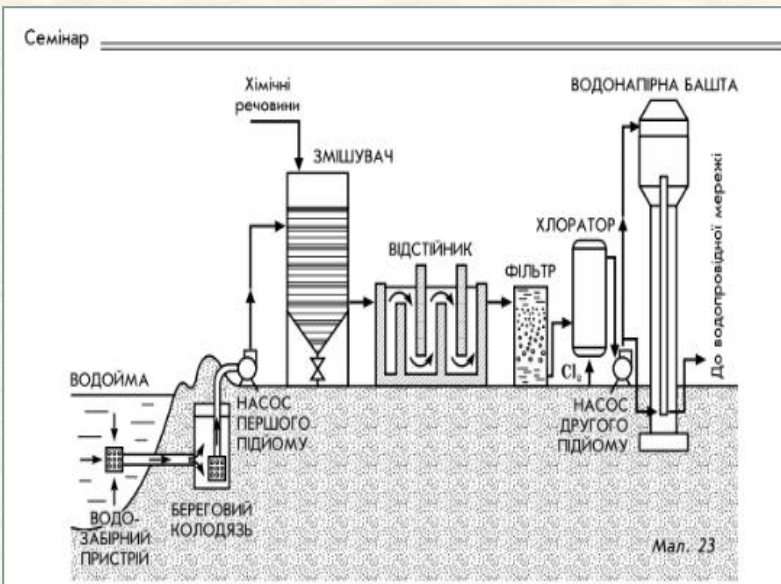


Схема 9

Методи очищення води в домашніх умовах

Відстоювання

За 2-3 години видаляються легкі компоненти (хлор та ін.) і осаджуються важкі домішки

Часткове заморожування

В першу чергу замерзає найбільш прісна і чиста вода, а після – з домішками. Слід використовувати першу воду, що замерзла.

Кип'ятіння

При кип'ятінні під дією високої температури вода знезаражується та видаляються розчинені у ній шкідливі гази.

Побутові фільтри

У більшості побутових фільтрів очисником є активоване вугілля, яке поглинає шкідливі речовини.

Срібло

Йони Аргентуму знезаражують воду, якщо у неї помістити срібний предмет. „Срібна” вода довше зберігається.

Річкова вода потрапляє до водозабірника, проходить крізь металеві сітки і залишає на них велике сміття, водорості та мул.

У відстійниках за допомогою спеціальних речовин маленькі частинки каламуті збираються у великі згустки.

Вода фільтрується крізь шар піску та гравію.

Потім воду знезаражують хлором або озоном.

8. Семінар. Кислоти...

Семінар КИСЛОТИ У ПОБУТІ. "КИСЛОТНІ ДОЩІ"

На якому ти дізнаєшся про запобіжні заходи при роботі з кислотами, про причини утворення та наслідки "кислотних дощів".

Люди, вивчивши властивості багатьох речовин, взяли їх на озброєння у повсякденному житті. Зараз дуже широко розвинута індустрія побутової хімії, які полегшують життя людей у багатьох аспектах: ми засоби, пральні порошки, фарби, антисептичні препарати.

Серед засобів побутової хімії часто зустрічаються ті, що містять кислоти. На етикетках таких засобів обов'язково наводяться правила користування та заходи безпеки. Розробники рекомендують працювати із засобами очищення від іржі та жиру у гумових рукавичках.

- При потрапленні хімічної рідини, що містить кислоту на тіло чи в очі необхідно:
- ретельно промити це місце великою кількістю води;
 - за необхідності нейтралізувати дію кислот розчином соди чи просто мильним розчином.

Іноді люди зазнають впливу агресивного середовища незалежно від поведінки, а через необережну діяльність суспільства. Це стосується існування явища "кислотних дощів".

Термін "кислотний дощ" вперше використав англійський метеоролог Роберт Сміт ще у позаминулому столітті, коли помітив, що падає не просто брудний дощ, він роз'їдає бруківку, пам'ятники та чавунні паркани.

Дощову воду можна вважати кислотою, бо у ній завжди розчинена невелика кількість вуглекислого газу.

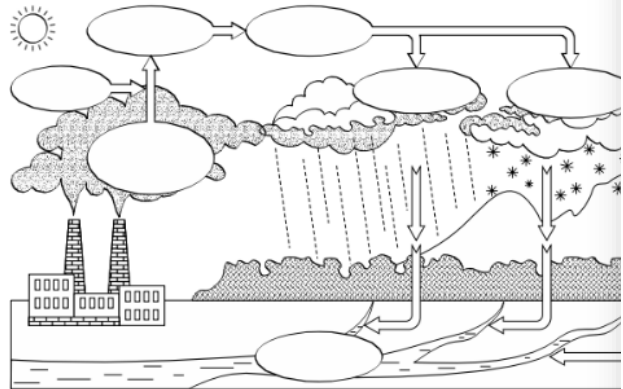
(запиши рівняння реакції)

Але карбонатна кислота дуже слабка. А от промислові викиди, містять нітроген(IV) оксид, сульфур(IV) оксид призводять до утворення атмосфері крапель кислот-окисників. І жива природа потерпає від кислотних дощів: люди кашляють, бо легені та бронхи забиває хвороботворний сльозистий секрет, страждають шкіра та слизові оболонки очей.

Від бурого NO₂ та сірчастого SO₂ газів жовтіють люцерна, подорожжя конюшина.

Семінар

Серед найбільших поставників кислотних оксидів є теплові електростанції та автотранспорт. Узимку поблизу теплових електростанцій утворюється "кислотний сніг", який є більш шкідливим ніж "кислотний дощ".



Природа сама попереджає незвичними явищами про "кислотні дощі". На землі та рослинах з'являються наліпання, незвичний колір, неприємний запах, раптове зникнення комарів і комах, що звичайно літають водолюбцями, тощо.

Життєдіяльність людей позначається на довкіллі, так що у деяких регіонах Землі порушена природна рівновага: у промислових місцях у робочі дні випадає більше "кислотних дощів", ніж у вихідні. Повітря значно прозоріше і містить менше забруднень.



ПОМІРКУЙ ТА ЗАПИШИ!

Де, на твою думку, більш сприятливі умови для проживання в містах, приміській чи сільській зонах? Чому?

Семінар



ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД

Доведення за допомогою індикаторів наявності кислот у овочах і фруктах

1. Приготуй вдома завчасно соки лимона, апельсина, яблука, моркви, картоплі, цавлю, капусти чи ін.
2. Випробуй розчини трьома різними індикаторами.
3. Запиши результати досліджень та висновки у таблицю.

№	Досліджувана речовина	Індикатори	Висновки

Кислоти і солі взаємодіють між собою. Цю властивість використовують у побуті для видалення накипу у чайниках. Лимонна кислота продається пакетиками у продуктових магазинах. Якщо закип'ятити розчин лимонної кислоти та залишити його на деякий час, то накип зникне, бо солі – карбонати кальцію та магнію – розчиняються. Склади схему реакції, записуючи формулу лимонної кислоти як загальну формулу кислот H_xKЗ.

Для очищення від цих солей може підійти і розчин оцтової кислоти. Але запах оцтової кислоти тому краще застосовувати кислоту без запаху.

Лимонну та оцтову кислоти можна використовувати для очищення різних поверхонь від іржі. Кислоти реагують з гідроксидами феруму, що входять до складу іржі, та солі, які легко змиваються водою. Поверхня стає чистою.

СИТУАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

Розглянь ситуацію та запропонуй порядок надання допомоги засоби, що слід використати.

Мама діставала з верхньої полиці засіб для догляду за квітками, пляшка була погано закрита, і краплини впали на руку.

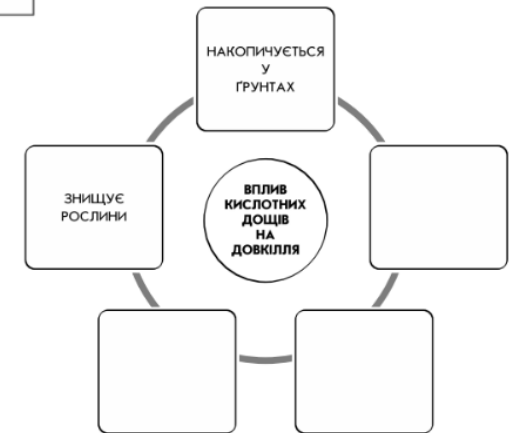
Як будеш діяти?

Семінар



ЗАВДАННЯ

Доповни схему впливу кислотних дощів на довкілля.



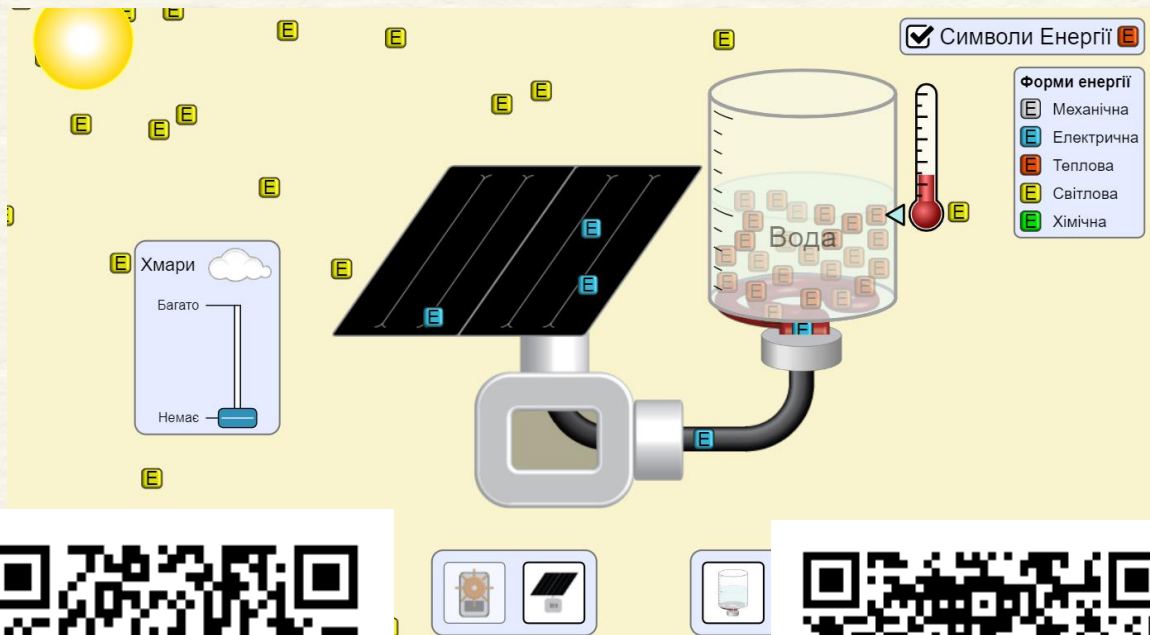
Чому варто спробувати?

- 1 На уроці більше часу на обговорення та закріплення
- 2 Відчувають більше довіри
- 3 Більше поваги до вчителя і стилю викладання
- 4 Час уроку в онлайні скорочується
- 5

Стратегія фасилітації для вправління навичок хімічного мислення

1. Надати посилання на симулятор та запропонувати 5 хвилин для вільної гри з ним
2. Ходити по класу й спостерігати за діяльністю
3. По закінченню часу вимагати по одному варіанту від кожного «Як ти думаєш що тут відбувалось?»
4. Допомогти кожному учню зробити своє відкриття
5. Перевірити розуміння (checklist):
 - Індивідуально
 - P2P
6. Організувати фронтальне обговорення «Яке відкриття вони зробили для себе з допомогою симулятора?»
7. Зробити опитування та висновки

1. Надати посилання на інтерактивний ресурс та запропонувати 5 хвилин для вільної гри

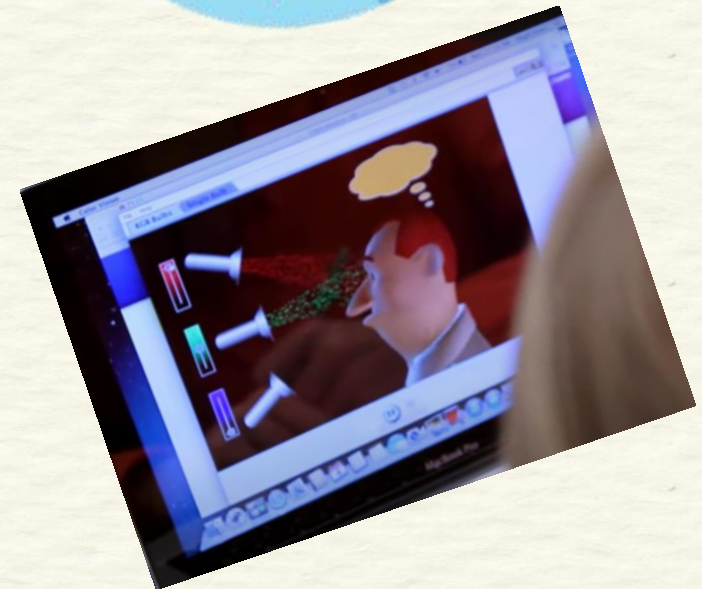
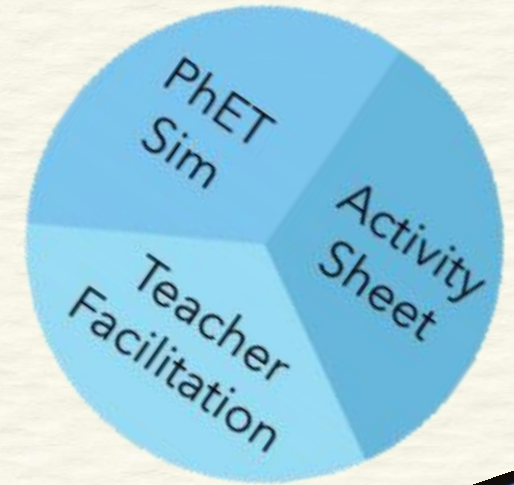


Форми енергії і її зміни



Кульки і статична електрика

2. Ходити по класу й спостерігати за діяльністю



3. По закінченню часу вимагати по одному варіанту від кожного/кожної «Як ти думаєш що тут відбувалось?»

Solute: Nickel(II) chloride

Solid Solution

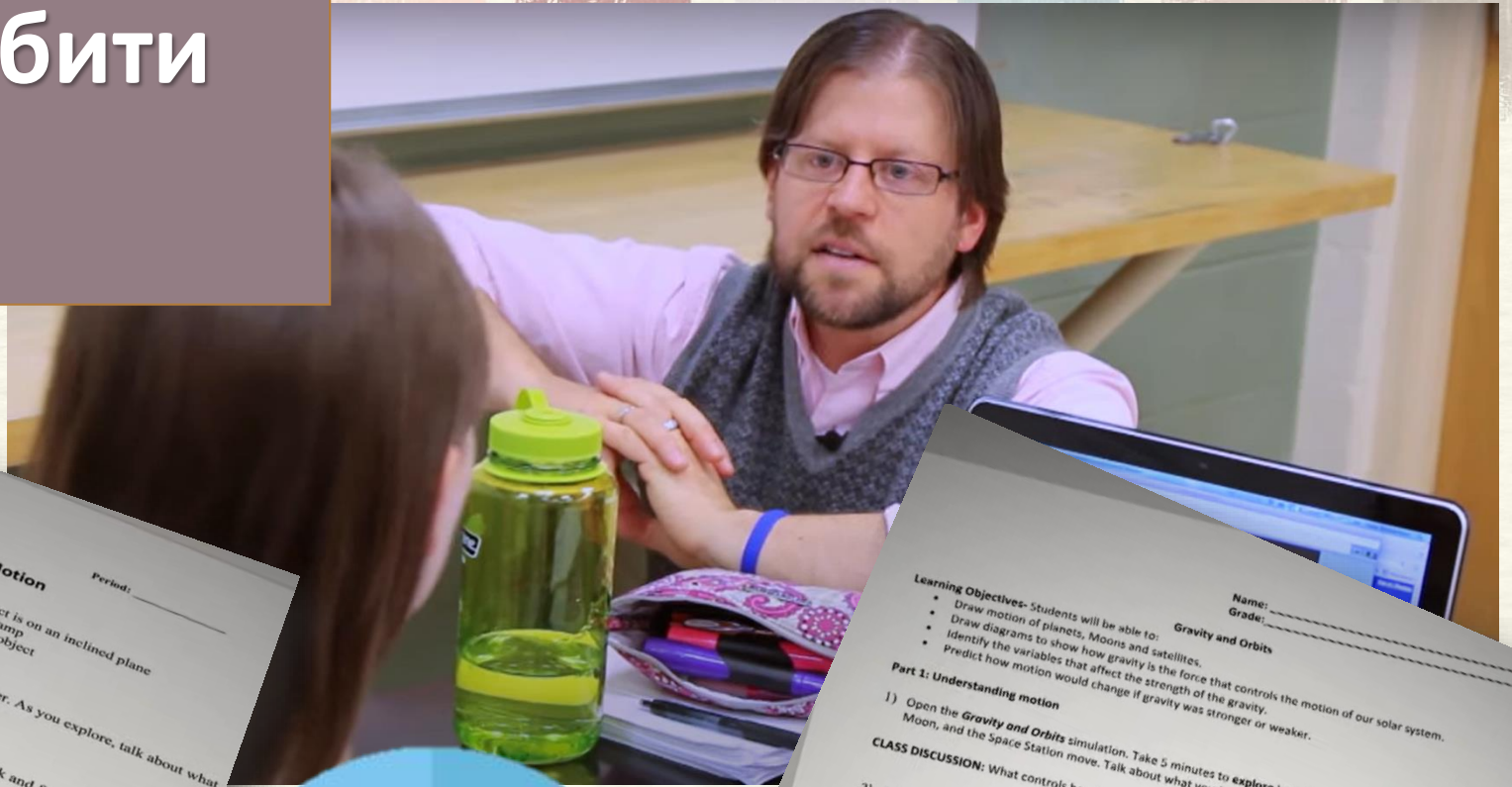
Concentration: 1.410 mol/L

Evaporation: none lots

Remove Solute



4. Допомогти зробити своє відкриття



Ramp: Forces and Motion 2/22/2012

Name: _____ Period: _____

Learning Objectives:

1. Describe how the forces on an object change when the object is on an inclined plane
2. Relate energy, force, and motion with objects moving on a ramp
3. Use free body diagrams to explain the net (total) force on an object

Directions:

1. Explore the **Ramp: Forces and Motion** simulation with your partner. As you explore, talk about what you find with your partner.
2. Click "Show" on the **Free Body Diagram**. Push the **filing cabinet** back and forth.
 - a) What makes the arrows change in length?
 - b) What makes the arrows change in direction?
3. What changes when you switch between ice and wood as you push the Filing Cabinet back and forth?
4. On the **wood ramp**, how does each force change as you make the **ramp angle bigger**?

Force	Changes Direction?	Changes Size?
Gravity	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Increases <input type="checkbox"/> Decreases <input type="checkbox"/> Same
Normal	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Increases <input type="checkbox"/> Decreases <input type="checkbox"/> Same
Friction	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Increases <input type="checkbox"/> Decreases <input type="checkbox"/> Same
5. On the right is an example of a **Free Body Diagram** for the crate being pushed up the ice ramp:



Name: _____ Grade: _____

Gravity and Orbits

Learning Objectives- Students will be able to:

- Draw motion of planets, Moons and satellites.
- Draw diagrams to show how gravity is the force that controls the motion of our solar system.
- Identify the variables that affect the strength of the gravity.
- Predict how motion would change if gravity was stronger or weaker.

Part 1: Understanding motion

- 1) Open the **Gravity and Orbits** simulation. Take 5 minutes to explore how the Earth, Moon, and the Space Station move. Talk about what you find with your partner.

CLASS DISCUSSION: What controls have you found?

- 2) Compare the motion of the **Earth moving around the Sun** with the **Moon moving around the Earth**. If you and your partner each have a computer: Try choosing a different view on each computer for this question.

Earth moves around the Sun	Moon moves around the Earth
Your Picture	Your Picture
Your Description	Your Description

What are some things you find that are the **same** about these motions?

What are some things you find that are **different** about these motions?

Example Activity with Guideline Use Highlighted

Learning Objectives

First Name: _____ Last Name: _____ Class _____

Build a Molecule Computer Sim

Learning Goals:

1. Describe the difference between a molecule name and chemical formula.
2. Distinguish between the coefficient and subscript in a chemical formula.
3. Recognize how large molecules are broken into smaller molecules.

Teacher Prompt:
Open Play Time

First Tab

1. Make molecules:
 - a. How do you know you made a molecule? _____
 - b. Write the molecule **name** of some molecules you made (ex. Water).

Minimal Wording

2. Molecule Names and Chemical Formulas:

- a. Compare the name and chemical formula for some molecules:

Molecule Name

Chemical Formula

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Takes Advantage
of Sim Features

Second Tab

3. Make Many
 - a. Fill all the collection boxes and then complete the questions for each Goal.

Scaffolds with Tables

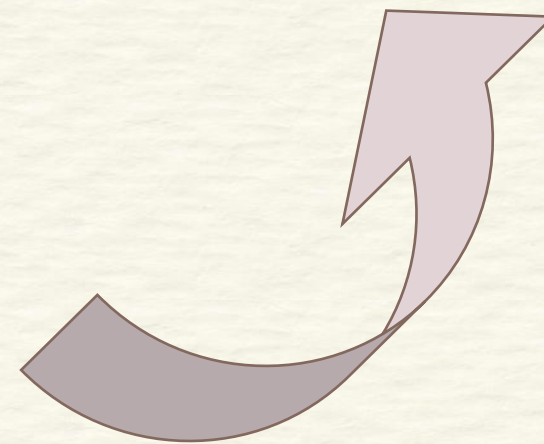
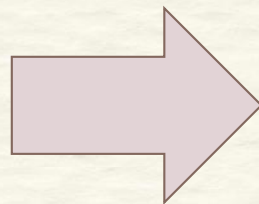
Goal: $3O_2$	
Draw it!	
What does the '3' in $3O_2$ mean?	
What does the '2' in $3O_2$ mean?	

Goal: $2NH_3$	
Draw it!	
What does the '2' in $2NH_3$ mean?	
What does the '3' in $2NH_3$ mean?	

5. Перевірити
розуміння
(checklist)

6. Організувати фронтальне обговорення

- «Яке відкриття ти зробив чи зробила для себе з допомогою симулятора?»



7. Провести опитування та зробити висновки

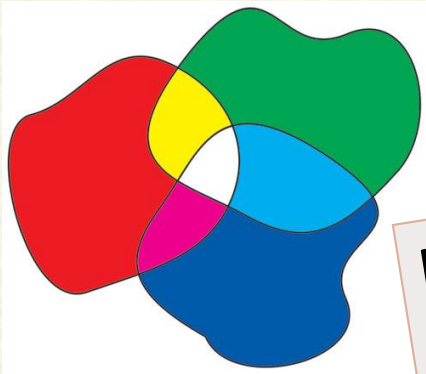
Пригадайте початок заняття і скажіть, що знали тоді і що зрозуміли зараз?

Про що ти дізнався чи дізналась досліджуючи ... за допомогою симуляцій?

Що було зрозуміло коли вперше працювали і як сприймаєте після дослідження?

Який висновок ми можемо зробити?

Корисне чи некорисне це для тебе?



Стратегія фасилітації

1. Надати посилання на симулятор та запропонувати 5 хвилин для вільної гри з ним
2. Ходити по класу й спостерігати за діяльністю
3. По закінченню часу вимагати по одному варіанту від кожного «Як ти думаєш що тут відбувалось?»
4. Допомогти кожному учню зробити своє відкриття
5. Перевірити розуміння (checklist):
 - Індивідуально
 - P2P
6. Організувати фронтальне обговорення «Яке відкриття вони зробили для себе з допомогою симулятора?»
7. Зробити опитування та висновки



Бажаю успіхів!

Василенко Світлана Василівна
e-mail: ana.vasylenko@gmail.com