



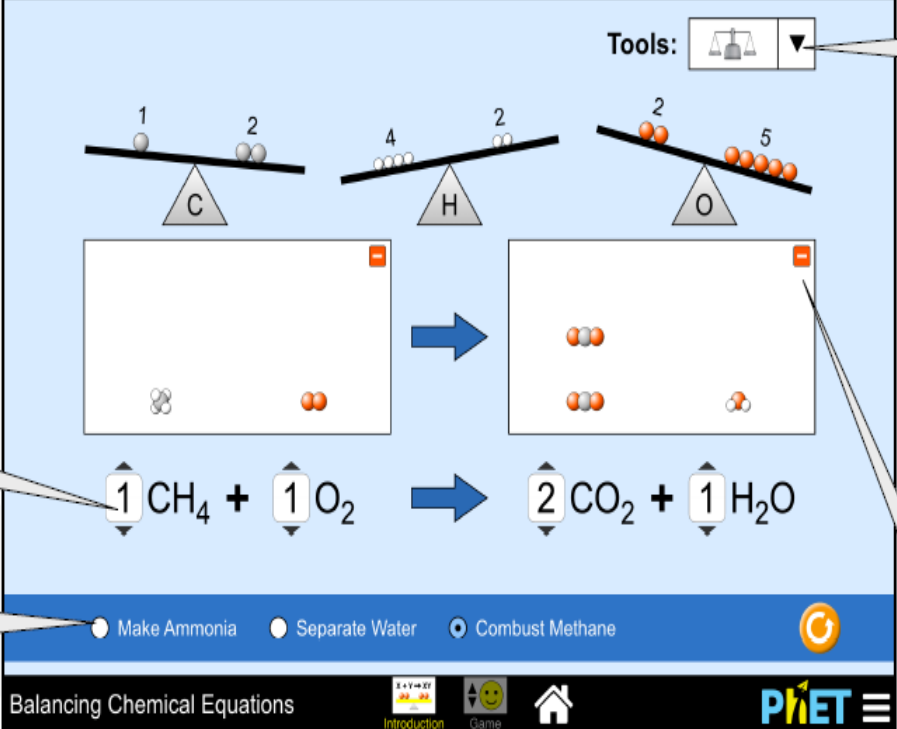
Вкладка Вступ




Три незбалансовані рівняння з малими коефіцієнтами допомагають ознайомити учнів з тим, що потрібно збалансувати, а що можна змінити для отримання збалансованого хімічного рівняння.

ЗМІНЮЙТЕ коефіцієнти в рівнянні (від 0-3) до тих пір, поки воно не буде збалансованим




Tools: 



Balancing Chemical Equations    **РiЕТ**

ОБИРАЙТЕ ваги або діаграми, щоб показати, чи рівняння збалансовані


Інструмент: Нічого



ОБИРАЙТЕ з 3 молекул для незбалансованих рівнянь

● Make Ammonia ● Separate Water ● Combust Methane

СХОВАТИ молекули

Продукти 


Вкладка Гра

Гра кидає виклик учням збалансувати 5 рівнянь пропорованих за випадковим збігом за рівнями із коефіцієнтами 1-7. Учні можуть зробити до 2 спроб на запитання для зворотного зв'язку, але немає шкали чи смугових діаграм.

Рівень 1: Рівняння з 3 коефіцієнтами. (тобто комбінація або розкладання)


Choose Your Level

Level 1




☆☆☆☆☆

Level 2





☆☆☆☆☆




Level 3



☆☆☆☆☆

Керуйте звуками гри або вмикайте таймер перед початком рівня.

Balancing Chemical Equations    **РiЕТ**

Рівні 2 і 3: рівняння з 4 коефіцієнтами. На рівні 3 є більш складними та мають більші коефіцієнти.

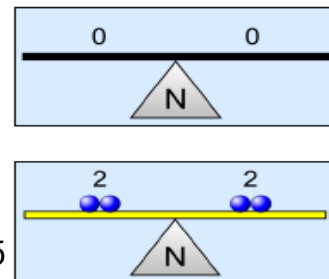
Керуйте звуками гри або вмикайте таймер перед початком рівня.

Зірки відстежують найвищий попередній бал.

Спрощення в моделюванні

Аналогія вагів

Зауважте, що шкали балансу виявляються рівними, коли всі коефіцієнти дорівнюють нулю, навіть якщо рівняння не врівноважене. Це обмеження аналогії не впливає на використання учнями або інтерпретацію вагів. Крім того, коли рівняння врівноважене, всі шкали вирівнюються і жовтіють, щоб виділити різницю.



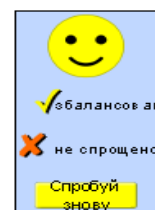
Інформація щодо використання учнями

Ваги та діаграми

Учні, які вчаться врівноважувати рівняння, спочатку можуть покладатися виключно на шкали балансу або діаграми для врівноваження. Це дає їм чудове робоче визначення збалансованого рівняння, але це, як правило, Гра, яка допомагає їм перейти за межі цих інструментів до більш загальних стратегій для врівноваження, і фокусує свою увагу на символах та молекулах.

Відгуки про ігри

- Ми очікуємо найменші коефіцієнти, навіть якщо це не зазначено наперед. Коли рівняння врівноважене, але не з найнижчими коефіцієнтами (наприклад, $2A + 2B \rightarrow 2AB$), ми вважаємо відповідь неправильною, але просимо їх спробувати ще раз із підказкою, показаною праворуч:



- Коли учні подають незбалансоване рівняння при першій спробі, вони мають опцію "Показати чому". Ця функція використовує різний подання для кожного рівня: Рівень 1 використовує шкали балансу, рівень 3 використовує гістограми, а рівень 2 використовує мікс обох уявлень.

Пропозиції щодо використання

- Сховати молекули і попросити учнів збалансувати рівняння і намалювати представлені молекули.

Це може посилити різницю між індексами та коефіцієнтами та забезпечити учням зручне перемикання між символами та зображеннями молекулярного масштабу.

- Порівняйте стратегії: Попросіть групи учнів порівняти, як вони дійшли до збалансованого рівняння в грі, та провести мозковий штурм усіх різних стратегій, які використовували групи для врівноваження, особливо для більш складних рівнянь рівня 3.

- Обговоріть коефіцієнти та індекси: Запитайте учнів, чому вони думають, що для моделювання використовуються лише цілі коефіцієнти чисел, і чому зміна коефіцієнтів дозволена, коли зміна індексів - ні.

Дивіться всі опубліковані заходи щодо **Урівняти хімічні рівняння тут**.

Для отримання додаткових порад щодо використання симуляцій PhET зі своїми учнями, див. **[Поради щодо використання PhET](#)**.