

Małgorzata Prętki  
doradca metodyczny

Scenariusz lekcji – szkoła ponadgimnazjalna, poziom rozszerzony.

Temat: Reguła przekory.

### **Cele lekcji (uczeń):**

- określa wpływ stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej;
- określa wpływ ciśnienia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej;
- określa wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej.

### **Metody i forma pracy:**

Praca zdalna z wykorzystaniem programów MS Teams oraz MS OneNote.

### **Środki:**

- MS OneNote oraz MS Teams
- Komputer stacjonarny, laptop, tablet, telefon z systemem operacyjnym Windows, macOS, iOS, Android
- Podręcznik

### **Przebieg lekcji:**

1. Część organizacyjna – rozpoczęcie lekcji na komunikatorze MS Teams, przywitanie się z uczniami.
2. Podanie tematu i celów lekcji.
3. Część właściwa

Nauczyciel udostępni uczniom z opcją „można wyświetlać” treść lekcji opracowanej w programie OneNote oraz omawia kolejne punkty.

4. Podsumowanie

Nauczyciel prosi pięcioro wybranych uczniów o przesłanie zadań (w programie MS Teams).

Rozmowa z uczniami na temat przydatności udostępnionych materiałów do nauki własnej, zachęcenie do korzystania z konsultacji.

## Treści udostępnione uczniom:

### 1. Reguła przekory Le Chateliera-Brauna

czwartek, 16 kwietnia 2020 21:47

#### 1. Reguła przekory

Każdy układ pozostający w stanie równowagi na skutek działania czynników zewnętrznych ulega przemianie zmierzającej do zminimalizowania skutków działania tych czynników i osiągnięcia nowego stanu równowagi.

#### 2. Czynniki wpływające na równowagę chemiczną reakcji:

- zmiana stężenia reagentów;
- zmiana ciśnienia dla reagentów gazowych;
- zmiana temperatury.

#### 3.

<p>„przesunięta w lewo” (wzrost stężeń substratów)</p>	<p>Równowaga</p>	<p>„przesunięta w prawo” (wzrost stężeń produktów)</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ dodanie produktu</li><li>▪ usuwanie substratu</li><li>▪ ogrzewanie układu, w którym przebiega reakcja egzotermiczna</li><li>▪ chłodzenie układu, w którym przebiega reakcja endotermiczna</li><li>▪ obniżenie ciśnienia w układzie, w którym przebiega reakcja, dla której: <math>V_{\text{substratów}} &gt; V_{\text{produktów}}</math></li><li>▪ wzrost ciśnienia w układzie, w którym przebiega reakcja, dla której: <math>V_{\text{substratów}} &lt; V_{\text{produktów}}</math></li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ dodanie substratu</li><li>▪ usuwanie produktu</li><li>▪ ogrzewanie układu, w którym przebiega reakcja endotermiczna</li><li>▪ chłodzenie układu, w którym przebiega reakcja egzotermiczna</li><li>▪ wzrost ciśnienia w układzie, w którym przebiega reakcja, dla której: <math>V_{\text{substratów}} &gt; V_{\text{produktów}}</math></li><li>▪ obniżenie ciśnienia w układzie, w którym przebiega reakcja, dla której: <math>V_{\text{substratów}} &lt; V_{\text{produktów}}</math></li></ul>

Źródło:

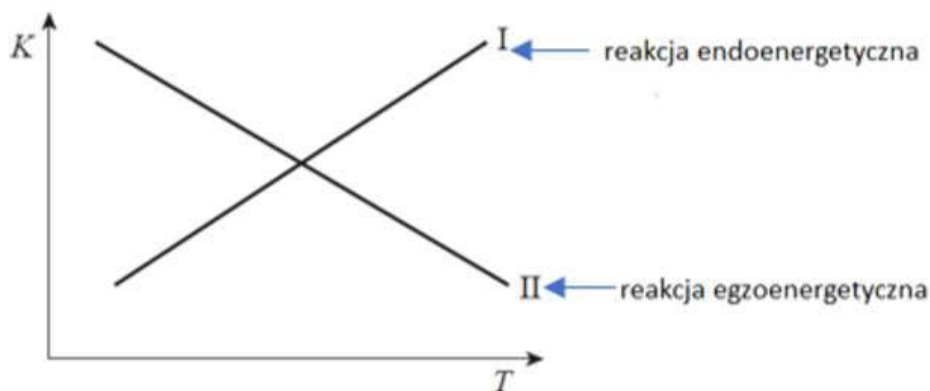
Krzeczowska M., Loch J., Mizera A. Repetytorium - poziom podstawowy i rozszerzony chemia, Warszawa: Wydawnictwo Szkolne PWN Sp. z o.o.

4. **Katalizator** nie wpływa na położenie stanu równowagi, a jedynie skraca czas potrzebny do jego osiągnięcia.

5. Reguła przekory nie jest stosowana, gdy:

- następuje zmiana ciśnienia, a w trakcie reakcji nie następuje zmiana objętości produktów i substratów;
- następuje zmiana temperatury, a reakcji nie towarzyszy efekt cieplny.

6. Wykres zależności stałych równowagi reakcji **K** od temperatury.



Wskazówki:

I - reakcja endoenergetyczna - rośnie stała równowagi  $K \rightarrow$  maleje stężenie substratów

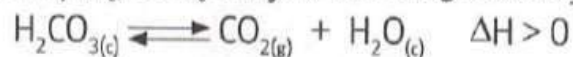
II - reakcja egzoenergetyczna - maleje stała równowagi  $K \rightarrow$  wzrasta stężenie substratów

## 2. Reguła przekory w praktyce

czwartek, 28 maja 2020 22:50

### Reguła przekory w praktyce

Zastanówmy się, co się dzieje w butelce gazowanej wody mineralnej. Rozważmy reakcję:



#### Obserwacje i wnioski

Obserwacja: W czasie ogrzewania butelki wody mineralnej można zauważyć wydzielający się bezbarwny gaz.

Obserwacja: W czasie otwierania butelki wody mineralnej można zauważyć wydzielający się bezbarwny gaz.

Wniosek: Układ reaguje na ogrzewanie pochłanianiem dostarczonego ciepła (równowaga przesuwa się w prawo, w kierunku tworzenia produktu gazowego).

Wniosek: Układ reaguje na zmniejszające się ciśnienie jego zwiększeniem (równowaga przesuwa się w prawo, w kierunku tworzenia produktu gazowego).

Źródło:

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A. Repetytorium - poziom podstawowy i rozszerzony chemia, Warszawa: Wydawnictwo Szkolne PWN Sp. z o.o.

## 3. Lekcja TVP

czwartek, 28 maja 2020 22:47

---

**Proszę, uważnie obejrzyj lekcję:**

Szkola z TVP: klasa 2 ponadpodstawowa  
Chemia, Lekcja 4, 08.05.2020

Temat lekcji: **Reguła przekory Le Chateliera-Brauna**

Z <<https://vod.tvp.pl/video/szkola-z-tvp-klasa-2-ponadpodstawowa,chemia-lekcja-4-08052020,47810651>>

## 4. Zadanie do wykonania

czwartek, 28 maja 2020 23:08

---

**Opisz przedstawione w lekcji TVP doświadczenia, w tym celu dla każdego doświadczenia:**

- narysuj schemat
- zapisz obserwacje
- sformułuj wniosek