Le Chatelier ತತ್ವ

ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ · 11ನೇ ತರಗತಿ (1ನೇ PUC) ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ: ಸಮತೋಲನ (Le Chatelier ತತ್ವ, Kp ಮತ್ತು Kc)

ಟ್ರ್ಯಾಪ್

✗ ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು

~~Catalyst ಹಾಕಿದ್ರೆ, ಅಥವಾ engine ಅನ್ನು ಇನ್ನೂ ಬಿಸಿಯಾಗಿ "ಕ್ಲೀನ್" ಆಗಿ ಉರಿಸಿದ್ರೆ, NO ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತೆ.~~

✓ ನಿಜವಾಗಿ

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ **endothermic**, ಹಾಗಾಗಿ ಜಾಸ್ತಿ ಬಿಸಿ = **ಜಾಸ್ತಿ NO**. Catalyst ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕನ್ನ ಸಮಾನವಾಗಿ ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತೆ: equilibrium ಬೇಗ ಬರುತ್ತೆ, ಆದ್ರೆ **ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು K ಬದಲಾಗಲ್ಲ**.

5 ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

1. **Equilibrium** ನಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ reactions ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ; $K_c = [NO]^2 / ([N_2][O_2])$.
2. **Le Chatelier:** ಕದಡಿದ equilibrium ಆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ.
3. $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ನ $\Delta H = +180$ kJ mol^{-1}: ಜಾಸ್ತಿ temperature → ಬಲಕ್ಕೆ, ಜಾಸ್ತಿ NO, **K ಜಾಸ್ತಿ**. K ಬದಲಾಗೋದು temperature ಇಂದ ಮಾತ್ರ.
4. **Catalyst** ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನ activation energy ಯನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಇಳಿಸುತ್ತದೆ: equilibrium ಬೇಗ ಬರುತ್ತದೆ, ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು K ಅಷ್ಟೇ.
5. **$\Delta n(gas) = 2 - 2 = 0$**, ಹಾಗಾಗಿ pressure ನ ಪರಿಣಾಮ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು Kp = Kc; N_2 ಅಥವಾ O_2 ಸೇರಿಸಿದರೆ (ಅಥವಾ NO ತೆಗೆದರೆ) ಬಲಕ್ಕೆ.

ನೆನಪಿಡಿ

$N_2 + O_2 +$ ಬಿಸಿ $\rightleftharpoons 2NO$

ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಯಾಕೆ ಮುಖ್ಯ

ಸಮತೋಲನ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ 2021 ರಿಂದ 2025 ರವರೆಗೆ NEET ನಲ್ಲಿ **1, 2, 2, 3 ಮತ್ತು 3 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು**; "K ಯಾವುದರಿಂದ ಬದಲಾಗುತ್ತೆ, ಯಾವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲ" ಬಹುತೇಕ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಕೇಳ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಬಿಡಿಸಿದ್ದು

NEET 2025

$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ನಲ್ಲಿ NO ನ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತೆ? [$\Delta H = +180.7$ kJ mol^{-1}] A. ಹೆಚ್ಚು temperature B. ಕಡಿಮೆ temperature C. N_2 ನ ಹೆಚ್ಚು concentration D. O_2 ನ ಹೆಚ್ಚು concentration. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಆರಿಸಿ.

ಉತ್ತರ: A, C ಮತ್ತು D ಮಾತ್ರ

1. **A ✓** ΔH ಧನಾತ್ಮಕ (endothermic): ಬಿಸಿ ಕೊಟ್ರೆ equilibrium ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತೆ, K ಜಾಸ್ತಿ ಆಗುತ್ತೆ.
2. **B ✗** ಕಡಿಮೆ temperature ಉಲ್ಟಾ ಮಾಡುತ್ತೆ, ಎಡಕ್ಕೆ ಸರಿಸುತ್ತೆ.
3. **C ✓ D ✓** Reactant (N_2 ಅಥವಾ O_2) ಜಾಸ್ತಿ ಮಾಡಿದ್ರೆ system ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿದು ಅದನ್ನ ಬಳಸುತ್ತೆ.
4. Pressure ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ: $\Delta n(gas) = 0$, ಹಾಗಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಇಲ್ಲ.

ಪದಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಿಸಲಾಗಿದೆ; ಆಯ್ಕೆಗಳು A ಇಂದ D ಯ ಜೋಡಿಗಳಾಗಿದ್ದವು.

ಅಭ್ಯಾಸ: ಉತ್ತರ ನೋಡುವ ಮೊದಲು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ನೀವೇ ಮಾಡಿ

Q1 NEET pattern ಸ್ಥಿರ temperature ನಲ್ಲಿ, equilibrium ನಲ್ಲಿರೋ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ಗೆ catalyst ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. (a) NO ನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು (b) K ನ ಮೌಲ್ಯದ ಮೇಲೆ ಏನು ಪರಿಣಾಮ?

Q2 JEE Main pattern ಯಾವ reaction ನಲ್ಲಿ pressure ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ್ರೆ (volume ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ) equilibrium ಮೇಲೆ **ಯಾವ** ಪರಿಣಾಮವೂ ಇಲ್ಲ? (1) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ (2) $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ (3) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ (4) $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

Q3 1ನೇ PUC Haber process, $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, **exothermic** ($\Delta H \approx -92$ kJ mol^{-1}). Temperature ಏರಿಸಿದ್ರೆ ammonia ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು K ಮೇಲೆ ಏನು ಪರಿಣಾಮ? NO reaction ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ.

Q4 KCET pattern Equilibrium ನಲ್ಲಿರೋ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ಇಂದ, temperature ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು, ಸ್ವಲ್ಪ NO ತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. Equilibrium ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತೆ, K ಬದಲಾಗುತ್ತಾ?

Q5 A / B Pressure ಡಬಲ್ ಮಾಡಿದ್ರೆ, gas ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ NO ಪಾಲು ಜಾಸ್ತಿ ಆಗುತ್ತಾ, ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತಾ? (A) ಜಾಸ್ತಿ (B) ಅಷ್ಟೇ

ಉತ್ತರಗಳು

1. (a) NO ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ **ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲ**. (b) **K ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತೆ.** Catalyst ಮುಂದಿನ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ಎರಡೂ reactions ನ activation energy ಯನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಇಳಿಸುತ್ತೆ, ಎರಡೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ವೇಗ ಆಗ್ತವೆ. ಅದು equilibrium ಅನ್ನು **ಬೇಗ ತಲುಪಿಸುತ್ತೆ** ಅಷ್ಟೇ.
2. **(3) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$.** Gas moles: ಎಡಕ್ಕೆ 2, ಬಲಕ್ಕೆ 2, ಹಾಗಾಗಿ $\Delta n(gas) = 0$, ಥೇಟ್ $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ತರ. (1) ಮತ್ತು (4) ರಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ pressure ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸುತ್ತೆ (ಬಲಕ್ಕೆ moles ಕಡಿಮೆ); (2) ರಲ್ಲಿ ಎಡಕ್ಕೆ.
3. Exothermic reaction ನಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಒಂದು **product**. Temperature ಏರಿಸಿದ್ರೆ equilibrium **ಎಡಕ್ಕೆ** ಸರಿಯುತ್ತೆ: ಕಡಿಮೆ NH_3, ಮತ್ತು **K ಕಡಿಮೆ**. NO reaction endothermic, ಅಲ್ಲಿ ಉಲ್ಟಾ: ಜಾಸ್ತಿ temperature ನಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ NO ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ K. (ಆದ್ರೂ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ Haber process ಅನ್ನು ಸುಮಾರು 700 K ನಲ್ಲಿ catalyst ಜೊತೆ ನಡೆಸ್ತಾರೆ, ಯಾಕಂದ್ರೆ ಕಡಿಮೆ temperature ನಲ್ಲಿ reaction ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ.)
4. ತೆಗೆದ NO ಸ್ವಲ್ಪ ತುಂಬಿಸೋಕೆ **ಮುಂದಕ್ಕೆ (ಬಲಕ್ಕೆ)** ಸರಿಯುತ್ತೆ. **K ಬದಲಾಗಲ್ಲ**, ಯಾಕಂದ್ರೆ temperature ಸ್ಥಿರ; $[NO]^2 / ([N_2][O_2])$ ಮತ್ತೆ K ಗೆ ಸಮ ಆಗೋವರೆಗೆ concentrations ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
5. **ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತೆ.** $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ನಲ್ಲಿ gas moles ಎಣಿಸಿ: ಎಡಕ್ಕೆ 2, ಬಲಕ್ಕೆ 2, ಅಂದ್ರೆ **$\Delta n(gas) = 0$**. ಜಾಸ್ತಿ pressure gas moles ಕಡಿಮೆ ಇರೋ ಕಡೆ ತಳ್ಳುತ್ತೆ ಅಂತ Le Chatelier ಹೇಳುತ್ತೆ, ಆದ್ರೆ ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಡೆಯೂ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ equilibrium ಸರಿಯಲ್ಲ. Pressure ಡಬಲ್ ಆದ್ರೆ ಪ್ರತಿ concentration ಡಬಲ್ ಆಗುತ್ತೆ, ಆದ್ರೂ $[NO]^2 / ([N_2][O_2])$ K ಗೆ ಸಮವಾಗೇ ಇರುತ್ತೆ, ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ NO ಪಾಲು ಬದಲಾಗಲ್ಲ. NO ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾಗೋದು **temperature** ಇಂದ (ಅಥವಾ N_2, O_2 ಸೇರಿಸಿದ್ರೆ) ಮಾತ್ರ.

WhatsApp ಚಾನೆಲ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ)

ಪ್ರತಿ ವಾರ ಹೊಸ ಉಚಿತ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಶೀಟ್ (English)

whatsapp.com/channel/0029VbDMQY31Hspzhj0NGr04

ಪೂರ್ಣ ಅಧ್ಯಾಯ, ಉಚಿತ: **sciencewalikahani.com/kn/le-chatelier-smog-no/**