ใบงานสมดุลเคมี เรื่องค่าคงที่สมดุล

ชื่อ-สกุล.....ชั้นม.5/1 เลขที่.....

ความเข้มข้นเริ่มต้นและที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สไฮโดรเจนกับแก๊สไอโอดีน ที่ 485 องศาเซลเซียส

การทดลองที่	ความเข้มข้นเริ่มต้น (mmol/L)			ความเข้มข้นที่สมดุล (mmol/L)			$\frac{[HI]}{[H_2][I_2]}$ ที่สมดุล	$\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$ ที่สมดุล
	$[H_2]$	$[I_2]$	$[HI]$	$[H_2]$	$[I_2]$	$[HI]$		
1	2.000	2.000	0	0.442	0.442	3.116	16.0	49.7
2	0	0	2.000	0.221	0.221	1.560	31.9	49.8
3	0	0.010	0.350	0.035	0.045	0.280	178	49.8

เมื่อทำการหาอัตราส่วนความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์และสารตั้งต้น พบว่า อัตราส่วนความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ต่อความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่สมดุล ยกกำลังด้วยเลขสัมประสิทธิ์

$$\left(\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}\right)$$

สำหรับปฏิกิริยาเคมีทั่วไป ถ้าสาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้สาร C และสาร D ดังสมการเคมี

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมี เขียนแสดงในรูปอัตราส่วนความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาเคมี โดยเป็นความเข้มข้นที่สมดุล

จากสมการ a , b , c และ d คือ .....

เขียนค่าคงที่สมดุล

$$K = \frac{\{\quad\}\{\quad\}}{\{\quad\}\{\quad\}}$$

LIVEWORKSHEETS

ตัวอย่าง เขียนค่าคงที่สมดุลในรูปอัตราส่วนความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้

$$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$$

$$K = \frac{\{\quad\}}{\{\quad\}\{\quad\}}$$

สำหรับสารที่ความเข้มข้นไม่เปลี่ยนแปลง เช่น ของแข็ง ของเหลว สารที่เป็นตัวทำละลาย ไม่นำมาคิดในการคำนวณค่าคงที่สมดุล

ตัวอย่าง เขียนค่าคงที่สมดุลของสมการเคมี

$$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$$

ในรูปอัตราส่วนความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาเคมี

$$K = \{\quad\}$$

เขียนค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ในรูปอัตราส่วนความเข้มข้นของสาร

1. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

$$K = \frac{\{\quad\}\{\quad\}}{\{\quad\}\{\quad\}}$$

2. $Fe^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$

$$K = \frac{\{\quad\}}{\{\quad\}\{\quad\}}$$

LIVEWORKSHEETS

3. $2Hg(l) + O_2(g) \rightleftharpoons 2HgO(s)$

K = _____

{ }

ค่าคงที่สมดุล บ่งบอกปริมาณสารตั้งต้นเทียบกับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสมดุล ดังนี้

- ปฏิกิริยาเคมีที่มี K>>1 มีความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์มากกว่าสารตั้งต้น (สารตั้งต้นทำปฏิกิริยาไปข้างหน้าได้ดี)

- ปฏิกิริยาเคมีที่มี K<<1 มีความเข้มข้นของสารตั้งต้นมากกว่าผลิตภัณฑ์ (สารตั้งต้นทำปฏิกิริยาไปข้างหน้าได้ไม่ดี)

ตัวอย่างค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ

ปฏิกิริยาเคมี	อุณหภูมิ (K)	ค่าคงที่สมดุล
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$	300	1.6×10^{33}
$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$	300	4.2×10^{13}
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$	800	3.3×10^{4}
$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$	900	0.64
$CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$	900	2.4×10^{-4}
$2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$	1200	3.1×10^{-18}
$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$	1000	1.0×10^{-30}

LIVEWORKSHEETS

แบบฝึกหัด

จากข้อมูลในตารางข้างต้น ปฏิกิริยาเคมีใดมีความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ที่สมดุลมากกว่า ถ้าทั้งสองปฏิกิริยาเริ่มต้นจากสารตั้งต้นเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร

1. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

2. $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

LIVEWORKSHEETS