إجابات أسئلة الدرس

العلاقة بين سرعة الاستهلاك والإنتاج

أ. أحمد الحسين

سؤال (1):

في التفاعل الغازي $2A \rightarrow B + 3C$ ، وجد أن تركيز A خلال (10 s) قد تغير من (1.6 M) إلى (0.4 M).
أحسب سرعة:

1- تكوين B خلال الفترة الزمنية ذاتها.

2- إنتاج C خلال الفترة الزمنية ذاتها.

أحسب أولاً سرعة استهلاك A :

$$R = -\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = -\frac{\Delta ([A]_2 - [A]_1)}{t_2 - t_1} = -\frac{(0.4 - 1.6)}{10} = 0.12 \text{ M/s}$$

1- سرعة تكوين B تساوي نصف سرعة استهلاك A :

$$R = -\frac{1}{2}\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{\Delta [B]}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times 0.12$$

$$\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = 0.06 \text{ M/s}$$

2- سرعة إنتاج C تساوي ثلاثة أضعاف سرعة استهلاك B :

$$R = \frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta [C]}{\Delta t}$$

$$\frac{1}{3}\frac{\Delta [C]}{\Delta t} = 0.06$$

$$\frac{\Delta [C]}{\Delta t} = 0.18 \text{ M/s}$$

شبكة منهاجي التعليمية

☜سؤال (2):

يتفاعل الهيدروجين مع اليود لتكوين يوديد الهيدروجين HI وفق المعادلة الآتية:

$$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$$

ولدى دراسة تغير تركيز H_2 مع الزمن أمكن الحصول على البيانات الآتية:

$[H_2]$ (M)	t (s)
0.018	0
0.016	2
0.010	8

أحسب سرعة:

1- استهلاك H_2 في الفترة الزمنية من (2-8 s).

$$R = -\frac{\Delta [H_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta ([H_2]_2 - [H_2]_1)}{t_2 - t_1} = -\frac{(0.010 - 0.016)}{8 - 2} = 0.001\ M/s$$

2- إنتاج HI خلال الفترة الزمنية نفسها.

$$R = \frac{1}{2}\frac{\Delta [HI]}{\Delta t} = -\frac{\Delta [H_2]}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta [HI]}{\Delta t} = 2 \times 0.001$$

$$\frac{\Delta [HI]}{\Delta t} = 0.002\ M/s$$

3- استهلاك I_2 في الفترة الزمنية من (0-2 s).

سرعة استهلاك I_2 هي نفسها سرعة استهلاك H_2 ؛ لأن عدد مولاتهما متساوٍ:

$$R = -\frac{\Delta [I_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta ([I_2]_2 - [I_2]_1)}{t_2 - t_1} = -\frac{(0.016 - 0.018)}{2 - 0} = 0.001\ M/s$$

☜سؤال (3):

يتفكك المركب الافتراضي A_2B_3 بالحرارة وفقاً للمعادلة الآتية: $A_2B_3 \rightarrow 2A + 3B$

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- إذا تغير تركيز A_2B_3 من (0.8 M) إلى (0.2 M) خلال (3 min).

احسب سرعة استهلاك A_2B_3 بوحدة M/min

$$R = -\frac{\Delta [A_2B_3]}{\Delta t} = -\frac{\Delta ([A_2B_3]_2 - [A_2B_3]_1)}{t_2 - t_1} = -\frac{(0.2 - 0.8)}{3} = 0.2 \text{ M/min}$$

2- إذا كانت سرعة إنتاج A يساوي (0.4 M/min)، فما سرعة إنتاج B خلال الفترة الزمنية نفسها؟

$$R = \frac{1}{3}\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta [A]}{\Delta t}$$

$$\frac{1}{3}\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times 0.4$$

$$\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = 0.6 \text{ M/min}$$

☜سؤال (4):

يتفاعل غاز الأمونيا والأكسجين حسب المعادلة التالية:

$$4NH_{3\,(g)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2N_{2\,(g)} + 6H_2O_{\,(g)}$$

فإذا كانت سرعة إنتاج غاز النتروجين عند زمن معين يساوي 1.2 M/s ، فما سرعة:

1- إنتاج بخار الماء H_2O ؟

3.6 M/s

2- استهلاك غاز الأكسجين O_2 ؟

1.8 M/s

3- اختفاء غاز الأمونيا NH_3 ؟

2.4 M/s

شبكة منهجي التعليمية

☜سؤال (5):

في التفاعل التالي:

$$2N_2O_{5\,(g)} \rightarrow 4NO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$$

إذا كان سرعة إنتاج O_2 = 0.40 M/s، فما سرعة:

1- استهلاك N_2O_5 ؟

0.80 M/s

2- تكوين NO_2 ؟

1.6 M/s

☜سؤال (6):

إذا تغير تركيز NO_2 في التفاعل:

$$N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$$

من 0.24 M إلى 0.48 M خلال دقيقتين، فما سرعة:

1- إنتاج NO_2 بوحدة M/min؟

0.12 M/min

2- تكوين NO_2 بوحدة M/s؟

0.002 M/s

3- استهلاك N_2O_4 في الفترة الزمنية ذاتها بوحدة (M/min)؟

سرعة استهلاك N_2O_4 تساوي نصف سرعة إنتاج NO_2

سرعة استهلاك N_2O_4 تساوي 0.06 M/min

شبكة منهاجي التعليمية

☜سؤال (7):

أدرس التفاعل الآتي، ثم أجيب عن السؤال الذي يليه:

$$A + 2B \rightarrow 3Z$$

بعد مرور (10 s) من بداية التفاعل تغيّر [B] من 0.8 M إلى 0.6 M ، أحسب [Z] بعد مرور (10 s) من بداية التفاعل.

$$R = -\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = -\frac{\Delta ([B]_2 - [B]_1)}{t_2 - t_1} = -\frac{(0.6 - 0.8)}{10 - 0} = 0.02\ M/s$$

$$R = -\frac{1}{2}\frac{\Delta [B]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta [Z]}{\Delta t}$$

$$\frac{1}{3}\frac{\Delta [Z]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \times 0.02$$

$$\frac{\Delta [Z]}{\Delta t} = 0.03\ M/s$$

☜سؤال (8):

يتفاعل A و B حسب المعادلة التالية: $aA + bB \rightarrow C$ (a و b عدد مولات المتفاعلات)

فإذا وضع (1 mol) من المادة A مع (2 mol) مول من المادة B في وعاء حجمه (2 L)، وبعد مرور (10 min) تبين أن في الوعاء (0.5 mol) مول من المادة A و (0.5 mol) من المادة B .

1- أحسب سرعة استهلاك A .

أحسب تركيز A الابتدائي والنهائي بقسمة عدد المولات على الحجم.

سرعة استهلاك A = 0.025 M/s

2- أحسب سرعة استهلاك B .

أحسب تركيز B الابتدائي والنهائي بقسمة عدد المولات على الحجم.

سرعة استهلاك B = 0.075 M/s

3- ما قيمة كلّ من a و b في المعادلة الكيميائية؟

a = 1 , b = 3

لأن سرعة استهلاك B ثلاثة أضعاف سرعة استهلاك A

شبكة منهاج التعليمية