العلاقة بين عدد المولات وسرعة استهلاك المتفاعلات وإنتاج النواتج

انظر إلى التفاعل التالي:

$$\underset{\text{١ مول}}{N_2} + \underset{\text{٣ مول}}{3H_2} \longrightarrow \underset{\text{٢ مول}}{2NH_3}$$

تعني المعادلة أنّ:

NH_3إنتاج (2) مول من يتطلب استهلاك (1) مول من N_2 ، واستهلاك (3) مول من H_2 .

N_2فلو أردنا مثلاً أن نجد العلاقة بين معدل سرعة استهلاك ومعدل سرعة إنتاج NH_3 نقول:

NH_3معدل سرعة إنتاج = ضعف معدل سرعة استهلاك N_2

أو

NH_3معدل سرعة إنتاج = 2 × معدل سرعة استهلاك N_2

أو

NH_3معدل سرعة إنتاج = معدل سرعة استهلاك N_2

أو

$$\text{معدل سرعة إنتاج } NH_3 = \frac{١}{٢} \text{ معدل سرعة استهلاك } N_2$$

أو

$$\frac{[N_2]\ \Delta}{\Delta\ ن} - = \frac{[NH_3]\ \Delta}{\Delta\ ن} \frac{١}{٢}$$

وهذا يعني أنه لإيجاد العلاقة بين معدل سرعة استهلاك أو إنتاج مادة مع معدل سرعة استهلاك أو إنتاج مادة أخرى نضرب معدل الاستهلاك أو الإنتاج في مقلوب المعامل من المعادلة الكيميائية الموزونة.

سؤال 1 :

H_2من خلال المعادلة الكيميائية السابقة اكتب العلاقة بين سرعة استهلاك ومعدل سرعة

تكوّن NH_3 .

سؤال 2 :

جد العلاقة بين معدل سرعة استهلاك O_2 ، ومعدل سرعة إنتاج N_2O_5 في المعادلة الموزونة التالية بدلالة التغير في التركيز في وحدة الزمن:

$$2N_2 + 5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$$

سؤال 3 :

في التفاعل الآتي: $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ ، إذا كان معدل سرعة اختفاء O_2 = 0,45 مول/لتر.ث، فاحسب معدل ظهور CO_2 .

سؤال 4 :

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

$$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$$

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

الزمن (الثانية)	$[H_2]$
صفر	0,018
2	0,016
8	0,010

احسب معدل سرعة:

1. استهلاك H_2 في الفترة الزمنية من (2 - 8) ثانية.
2. إنتاج HI خلال الفترة الزمنية نفسها.
3. استهلاك I_2 في الفترة الزمنية من (صفر - 2) ثانية.

سؤال 5 :

في التفاعل الغازي 2، وجد أن تركيز A خلال (10) ثانية قد تغير من (1,6) مول/لتر إلى (0,4) مول/لتر . احسب معدل سرعة: $A \rightarrow B + 3C$

1. تكوّن B خلال الفترة الزمنية ذاتها.
2. إنتاج C خلال الفترة الزمنية ذاتها.

سؤال 6 :

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) مول/لتر إلى (0,2) مول/لتر خلال (3) دقائق.

   احسب معدل سرعة استهلاك A_2B_3 بوحدة مول/لتر.دقيقة

2. إذا كان معدل سرعة إنتاج A يساوي (0,4) مول/لتر.دقيقة، فما معدل سرعة إنتاج B خلال الفترة الزمنية نفسها؟

سؤال 7 :

يتفاعل غاز الأمونيا والأكسجين حسب المعادلة التالية:

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

فإذا كان معدل سرعة إنتاج غاز النتروجين عند زمن معين يساوي 1,2 مول/لتر . ثانية ، فما معدل سرعة:

1. إنتاج بخار الماء H_2O ؟
2. استهلاك غاز الأكسجين O_2 ؟
3. اختفاء غاز الأمونيا NH_3 ؟

سؤال 8 :

في التفاعل التالي:

$$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$$

إذا كان معدل سرعة إنتاج O_2 = 0,40 مول/لتر . ث ، فما معدل سرعة:

1. استهلاك N_2O_5 ؟
2. تكوّن NO_2؟

سؤال 9 :

إذا تغير تركيز NO_2 في التفاعل:

$$N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$$

من 0,24 مول/لتر إلى 0,48 مول/لتر خلال دقيقتين، فما معدل سرعة:

1. إنتاج NO_2 بوحدة مول/لتر . دقيقة؟
2. تكوّن NO_2 بوحدة مول/لتر . ثانية؟
3. استهلاك N_2O_4 في الفترة الزمنية ذاتها بوحدة (مول/لتر.دقيقة)؟

سؤال 10 :

ادرس التفاعل الآتي ثم أجب عن السؤال الذي يليه:

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

بعد مرور (10) ث من بداية التفاعل تغيّر [B] من 0,8 مول/لتر إلى 0,6 مول/لتر، احسب [Z] بعد مرور (10) ث من بداية التفاعل.

سؤال 11 :

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

Aفإذا وضع (1) مول من المادة مع (2) مول من المادة B في وعاء حجمه (2) لتر، وبعد مرور (10) دقائق تبين أن في الوعاء (0,5) مول من المادة A و (0,5) مول من المادة B .

1. Aاحسب معدل سرعة استهلاك .
2. Bاحسب معدل سرعة استهلاك .
3. aما قيمة كلّ من و b في المعادلة الكيميائية؟

سؤال 12 : أسئلة موضوعية وزارية

1. $NO_2 + F_2 \rightarrow 2NO_2F$في التفاعل الآتي : 2 ، إذا كان معدل سرعة إنتاج NO_2F = 0,10 مول/لتر. ث فإن معدل سرعة استهلاك F_2 (مول/لتر . ث) يساوي:

أ) (0,03) ب) (0,05) ج) (0,10) د) (0,20)

2. $NO_2 + F_2 \rightarrow 2NO_2F$في التفاعل الآتي: 2 إذا كان معدل سرعة استهلاك F_2 = 0,2 مول/لتر . ث ، فإن معدل سرعة إنتاج NO_2F (مول/لتر . ث) يساوي:

أ) 0,1 ب) 0,2 ج) 0,4 د) 0,6

3. $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$في التفاعل الآتي: طاقة + ، إذا كان معدل سرعة استهلاك (O_2 = 0,010 مول/لتر . ث ، فإن معدل سرعة تكوّن H_2O (بالمول/لتر . ث) يساوي:

أ) $1,25 \times 10^{-3}$ ب) 8×10^{-3} ج) $1,25 \times 10^{-2}$ د) 8×10^{-2}

4. في التفاعل الآتي: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ ، إذا كان معدل سرعة استهلاك (CH_4 = 0,12) مول/لتر . ث ، فإن معدل سرعة تكوّن H_2O (المول/لتر . ث) يساوي:

أ) 0,06 ب) 0,12 ج) 0,14 د) 0,24

5. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ في التفاعل الآتي: ، إذا كان معدل سرعة اختفاء O_2 = 0,45 مول/لتر . ث ، فإن معدل ظهور CO_2 يساوي:

أ) 0,15 ب) 0,30 ج) 0,45 د) 0,60

6. $ClO_3^- \rightarrow 3ClO^-$ في التفاعل+ 2 Cl^- سرعة إنتاج (0,06 ClO_3^-) مول/لتر.ث فتكون سرعة استهلاك ClO^- تساوي (مول/لتر.ث):

أ) 0,02 ب) 0,06 ج) 0,12 د) 0,18

7. لديك التفاعل الافتراضي الآتي: $2A_2 + B_2 \rightarrow 2A_2B$ ، إذا كان معدل سرعة استهلاك (B_2 0,04) مول/لتر . ث، فإن معدل سرعة إنتاج A_2B تساوي:

أ) 0,02 ب) 0,04 ج) 0,08 د) 0,16

8. في التفاعل: $2E \rightarrow B + 3C$ ، تكون سرعة استهلاك C تساوي:

أ) ثلث سرعة استهلاك B ب) ثلاثة أضعاف سرعة استهلاك B

ج) ضعف سرعة إنتاج E د) ثلثي سرعة إنتاج E

9. في التفاعل الآتي: $N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$، نجد أن معدل:

أ) سرعة تكوّن NO_2 = نصف سرعة استهلاك N_2O_5

ب) سرعة تكوّن NO_2 = سرعة استهلاك N_2O_5

ج) سرعة تكوّن O_2 = ضعف سرعة استهلاك N_2O_5

د) سرعة تكوّن O_2 = نصف سرعة استهلاك N_2O_5