

**طرح مسائل سرعة التفاعل**

كيفه كتابة قانون سرعة التفاعل: تساوي ثابتة سرعة التفاعل  
 غير جزيئات التفاعل (النتيجة لا تدخل)  
**ملاحظة:** تراكيز المواد الصلبة (s) لا تدخل في العبارة  
**تمرية:** أكتب علامة سرعة التفاعل لآليات:

- 1)  $A + 2B \rightarrow 2C$
- 2)  $3A + B \rightarrow 2C + D$
- 3)  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
- نواتج
- 3)  $2A \rightarrow$
- 4)  $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$

انتبه عند الجولات يرفع الأس  $V = k[A][B]^2$  ①

- 2B ← كمولات
- ②  $V = k[A]^3[B] \times X$
- الصلابة خلفه لعبارة
- 3A ← كمولات يرفع الأس
- ③  $V = k[A]^2$
- ④  $V = [NO_2]$

**سؤال: كيف تتغير سرعة التفاعل في التفاعلات:**

**تمرية:** لعلك لديك التفاعل الآتي:  $A + 2B \rightarrow$

- كيف تتغير سرعة التفاعل في كل حالات الآتية:
- ① إذا ازداد تركيز المادة A مرتين
  - ② إذا ازداد تركيز المادة B مرتين
  - ③ إذا نقص تركيز المادة B مرتين
  - ④ إذا نقص تركيز المادة A مرتين
  - ⑤ إذا ازداد تركيز المادة A مرتين ونقص B مرتين
  - ⑥ إذا نقص تركيز المادة A أربع مرات
  - ⑦ إذا ضغظنا لوعاء بميثان في حجمه ثلث ما كان عليه
  - ⑧ إذا ضغظنا لوعاء بميثان في حجمه نصف ما كان عليه
  - ⑨ إذا ازداد لضعف لوعاء بميثان

$$V = k[A][B]^2$$

① هذه المتغير A أي نضع (1) على (A) فقط

$$V' = k[A'] [B]^2 : [A'] = [2A]$$

$$V' = k [2A] [B]^2$$

$$V' = 2k[A][B]^2 \Rightarrow V' = 2V$$

أي ازدياد سرعة التفاعل مرتين

② هذه المتغير B أي نضع (1) على (B) فقط

$$V' = k[A][B']^2 \Rightarrow V' = k[A][2B]^2$$

نخرج 2 ونجس أنه مربعها (2)<sup>2</sup>

$$V' = 4k[A][B]^2 \Rightarrow V' = 4V$$

أي ازدياد سرعة التفاعل أربع مرات

**ملاحظة: زيادة (x) وكلمة نقصان تعني (ب)**

⑤ كلمة نقصان تعني قسمة نقص مرات

- نقص مرتين ←  $\frac{1}{2}$
- نقص أربع مرات ←  $\frac{1}{4}$

نقص تركيز المادة B مرتين

$$V' = k[A][B']^2 \Rightarrow V' = k[A][\frac{B}{2}]^2$$

$$[\frac{B}{2}]^2 = [\frac{1}{2}B]^2 = [\frac{1}{4}][B]^2 \Rightarrow$$

$$V' = \frac{1}{4}k[A][B]^2 \Rightarrow V' = \frac{1}{4}V$$

هنا نقص سرعة التفاعل (أربع مرات)

**ملاحظة: زيادة (x) نقصان (ب)**

$$[A'] = [\frac{A}{2}]$$

$$V' = k[A'] [B]^2 = k[\frac{A}{2}] [B]^2 = \frac{1}{2}k[A][B]^2$$

نقصت سرعة التفاعل مرتين  $V' = \frac{1}{2}V$

٣.١ الخراب

٧٤٢ ٩٦١٩ ٩٢٤

⑤ هوكه همدون فطوسه مع بعض زياده A وشبه تقصاه B وشبه

$$[A'] = [2A] \text{ و } [B'] = \left[\frac{B}{2}\right]$$

$$V' = K[A'] [B']^2 = K[2A] \left[\frac{B}{2}\right]^2 = 2 \times \frac{1}{4} K[A][B]^2$$

$$V' = \frac{1}{2} K[A][B]^2 \Rightarrow V' = \frac{1}{2} V$$

نقصت سرعہ لتفنگل وشبه

$$V' = K[A'] [B']^2 \Leftarrow [A'] = \left[\frac{A}{4}\right] \quad \text{①}$$

$$V' = K\left[\frac{A}{4}\right] [B]^2 = K \cdot \frac{1}{4} \cdot [A][B]^2 = \frac{1}{4} K[A][B]^2$$

$$V' = \frac{1}{4} V$$

نقصت سرعہ لتفنگل اربع مرات

**ملاحظات: ركزت**

1- بس جبيل سرعہ حجم ← بعد n = n قبل

$$cV = c'V' \quad \left(c = \frac{n}{V}\right)$$

العلاقه بين التركيز والحجم طرقيه اى c ↑ ← V ↓ نقص

$$V \uparrow \leftarrow c \downarrow \text{ نقص}$$

العلاقه بين الضغط P والتركيز c ← طرقيه

ازداد الضغط وشبه (P=2P) ← ازداد التركيز وشبه (c=2c)

ازداد الضغط بموافق (P=2P) ← ازداد التركيز بموافق (c=3c)

$$\text{⑥ } V' = \frac{1}{3} V \quad \text{جبيل سرعہ حجم} \Leftarrow \text{بعد } n = n \text{ قبل}$$

$$cV = c'V' : V' = \frac{1}{3} V \Rightarrow cV = c' \cdot \frac{1}{3} V$$

$$c = c' \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow \boxed{c' = 3c}$$

$$[A'] = [3A] \quad \text{اى لتركيز قدامي اضره ب 3}$$

$$[B'] = [3B]$$

$$V' = K[A'] [B']^2 = K[3A][3B]^2 \quad \begin{matrix} (3)^2 = 9 \\ (3) = 3 \end{matrix}$$

$$V' = 27 \times K[A][B]^2 \Rightarrow V' = 27 V$$

ازدادت سرعہ لتفنگل 27 ضعف

$$V' = K[A'] [B']^2 \Leftarrow V' = 27 V \quad \text{⑦}$$

$$cV = c'V' \Rightarrow \text{بعد } n = n \text{ قبل}$$

$$cV = c' \cdot (27V) \Rightarrow \boxed{c' = \frac{c}{27}}$$

$$[A'] = \left[\frac{A}{27}\right] \quad \text{اى لتركيز قدامي قسمو ب 27}$$

$$[B'] = \left[\frac{B}{27}\right]$$

$$V' = K\left[\frac{A}{2}\right] \left[\frac{B}{2}\right]^2 = K[A][B]^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}$$

$$V' = \frac{1}{8} K[A][B]^2 \Rightarrow V' = \frac{1}{8} V$$

نقصت سرعہ لتفنگل (8) مرات

⑧ هوكه جبيل سرعہ ضغط من دونه حجم وقلت

$$C' = 2C \quad \leftarrow \begin{matrix} \text{تناسب طرقيه} \\ \text{مع التركيز} \end{matrix} \quad P' = 2P$$

اى لتركيز اضره ب 2 و (P)=2P و (A')=[2A]

$$V' = K[A'] [B']^2 = K[2A][2B]^2$$

$$V' = 2 \times 4 \times K[A][B]^2 = 8 K[A][B]^2$$

$$V' = 8V$$

ازدادت سرعہ لتفنگل ثمانى مرات

اثنان طلبات: قدراتى طلب من مسائل سرعہ لتفنگل **انتبه**

طولنا كرمال تفهموا

كيفيه كتابه علامه السرعة الوسطيه لتفنگل

$$V_{avg} = \pm \frac{\Delta [\text{تركيز}]}{\Delta t}$$

كلمه + تعني: استهلاك - انخفاض (مواد متفاعله) قبل السهم

كلمه + تعني: تكونه - لنتقل (مواد ناتجه بعد السهم)

اذا طلب من علامه لسرعة لوسطيه لماده (فمن داعي اخرج) كمد الكعول =

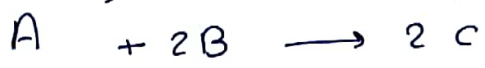
اذا طلب اشر من ماده يجب علامه اذ علامه الكعول = وصقول واحد علامه كمد كعول = علامه كمد كعول =  $\left(\frac{1}{?}\right)$

لنظهم اكثر اى المعامله الشامله (ركزتم الله عليكم)

المهندس: المدي: احمد الزيات

**تمرين شامل:**

يجري لتفاعل الأوني المحمد بالمعادلة الآتية:



وفي درجة حرارة ثابتة كانت:

$$[A] = 0,3 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[B] = 0,6 \text{ mol l}^{-1}$$

قيمة ثابت سرعة التفاعل:  $K = 0,14$  و المطلوب:

- 1) اكتب علاقة السرعة الوسطية للمادة A ؟
  - 2) اكتب علاقة السرعة الوسطية للمادة B ؟
  - 3) اكتب علاقة السرعة الوسطية للمادة C ؟
  - 4) اكتب علاقة السرعة الوسطية للتفاعل ككل ؟
  - 5) اكتب علاقة السرعة الوسطية للمادة A و B ؟
- به مواد التفاعل ونواتجه ؟

6) بفرض كانت السرعة الوسطية للمادة A تساوي  $0,2 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$  و المطلوب:

- 7) اكتب علاقة سرعة التفاعل ؟
- 8) اكتب سرعة التفاعل الابتدائية ؟
- 9) اكتب سرعة التفاعل بعد زمن يتقصر فيه تركيز المادة A بقدر  $0,2 \text{ mol l}^{-1}$  ؟

10) اكتب سرعة التفاعل بعد زمن يبلغ فيه تركيز المادة C بقدر  $0,4 \text{ mol l}^{-1}$  ؟

11) اكتب تركيز المادة C بعد زمن يبلغ فيه تركيز المادة B ثلث تركيزها الابتدائي ؟

12) اكتب تركيز المادة A بعد زمن يبلغ فيه  $[B] = 0,12 \text{ mol l}^{-1}$  ؟

13) كيف تتغير سرعة التفاعل اذا ازداد تركيز المادة A وبتساوي وبتساوي تركيز المادة B وبتساوي ؟

14) اذا ضغطنا المزيج بحيث يصبح حجمه  $\frac{1}{2}$  ما تارة علينا كيف تتغير سرعة التفاعل ؟

15) اذا ضغطنا المزيج بحيث يصبح ضغطه كبدية  $\frac{1}{2}$  ما تارة علينا كيف تتغير سرعة التفاعل ؟

16) نضيف لتفاعل مادة بديلة فنحصل على  $20 \text{ ml}$  من كل مادة A و  $30 \text{ ml}$  من كل مادة B و  $5 \text{ mol l}^{-1}$  مع  $2 \text{ mol l}^{-1}$  في درجة حرارة مناسبة فنتوصل الى المطلوب:

- 1) اكتب تركيز المادة [A] لانسبة ابي كبدية ؟
- 2) اكتب تركيز المادة [B] لانسبة ابي كبدية ؟

3- اكتب تركيز المادة A و B و C عند توقف التفاعل ؟

$$V_{avg}(A) = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

انتبه (-) مادة متفاد ، مادة واطمة لم اتم كد كعول =

$$V_{avg}(B) = - \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

انتبه (-) مادة متفاد ، مادة واطمة لم اتم كد كعول =

$$V_{avg}(C) = + \frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

انتبه (+) مادة ناتجة ، مادة واطمة لم اتم كد كعول =

4) كعول مادتيه ← اوظ كد كعول =  $\left(\frac{1}{2}\right)$

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

← كد كعول المادة A ← كد كعول المادة B

$$V_{avg} = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = - \frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = + \frac{1}{2} \frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

الكتابة بوحدة ثابتة:

$$V_{avg} = V_{avg(A)} = \frac{1}{2} V_{avg(B)} = \frac{1}{2} V_{avg(C)}$$

$$\Leftrightarrow V_{avg(A)} = 0,12 \quad (1)$$

$$0,12 = \frac{1}{2} V_{avg(B)} = \frac{1}{2} V_{avg(C)}$$

①                      ②                      ③

$$V_{avg(B)} = 0,24 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1} \leftarrow \text{تأخذ النسبة او 2}$$

$$V_{avg(C)} = 0,24 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1} \leftarrow \text{تأخذ النسبة او 3}$$

**2. اتم التزايب**

0926719762

لمن كتب  $x$  مثلاً 18 لأن عدد مولات  $A$  واحد  
 لو  $A \leftarrow 2A$  كما كتبنا  $2x$  وهكذا

فوض  $\Rightarrow x = 0.1 \Rightarrow [A] = 0.1$

$$v' = 4 \times 10^{-1} [0.13 - 0.1] [0.16 - 2(0.1)]^2$$

$$= 4 \times 10^{-1} \times [0.02] [0.16 - 0.2]^2$$

$$= 4 \times 10^{-1} \times [2 \times 10^{-1}] [0.04]^2$$

$$= 4 \times 10^{-1} \times [4 \times 10^{-2}]^2$$

$$= 8 \times 10^{-2} \times 16 \times 10^{-2}$$

$$= 8 \times 16 \times 10^{-4}$$

$$= 128 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

10) كما  $v \leftarrow$  صار  $v$   $\leftarrow$  بتد  $v''$

$$v'' = k[A][B]^2 = 0.14 [0.13 - x] [0.16 - 2x]^2$$

قل  $C$  عبقار  $0.14 \leftarrow [C] = 0.14$

لأن عدد مولات  $C \leftarrow 2 \leftarrow 2x = 0.14$

$$\Rightarrow x = 0.07 \Rightarrow v'' = 0.14 [0.13 - 0.07] [0.16 - 2(0.07)]^2$$

$$v'' = 4 \times 10^{-1} [0.11] \times [0.16 - 0.14]^2$$

$$v'' = 4 \times 10^{-1} \times [0.02]^2 = 4 \times 10^{-1} \times 2 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$= 16 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

11)  $[C] = 2x \leftarrow x$  مجهولة  $x$

$$[B] = \frac{1}{3} [B] \Rightarrow [B] = \frac{1}{3} \times 0.16 = 0.053$$

النتيجة هي  $[B] = 0.12$  موقفة  $x$  أولى

$$0.16 - 2x = 0.12 \Rightarrow 2x = 0.16 - 0.12 = 0.04$$

$$\boxed{x = 0.02} \Rightarrow [C] = 2 \times 0.02 = 0.04 \text{ mol}$$

$$v = k[A][B]^2$$

$$v = 0.14 \times [0.13] [0.16]^2$$

$$v = 4 \times 10^{-1} \times 3 \times 10^{-1} \times [6 \times 10^{-1}]^2$$

$$= 12 \times 10^{-2} \times 36 \times 10^{-2}$$

$$v = 432 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

بعض قليل بعد زمن ينقص  
 بعض قليل بعد زمن يصب



التغير في التركيز  
 0.13      0.16      0

التغير في التركيز  
 -x      -2x      2x

التغير بعد زمن  
 0.13 - x      0.16 - 2x      2x

المطابق:  $A$  تتناقص (0.13) و  $B$  تتناقص (0.16) و  $C$  تتناقص

موجباً تتناقص وكتبنا  $B$   $2 \times 0.16$  أولى مثل عاظمي لتتركيز

$C$  كتة (0) كل المواد لنا عجب بعد لهم و بسط (1) صرض

المطابق الثاني  $A \leftarrow$  عدد مولات (1) أي  $(-x)$  متقابل

$B \leftarrow$  عدد مولات (2) أي  $(-2x)$  متقابل

$C \leftarrow$  عدد مولات (2) أي  $(+2x)$  متقابل

المطابق الثالث: عبارة عن جمع بسط (1) مع الثاني

المهم بتدو إيجاد لطلب ثم جدية  $P$  عند  $T$  لطلب لصلو

12) صيرها  $(v'')$   $\leftarrow$  عا أنوعه زمن  $\leftarrow$  عا أنوعه لتركيزه بسط لتركيزه (زمنه)

المهم بتدو إيجاد لطلب ثم جدية  $P$  عند  $T$  لطلب لصلو

$$v' = k[A][B]^2$$

$$v' = 0.14 [0.13 - x] [0.16 - 2x]^2$$

لكن هونو عا حسب  $v'$  لا زمن  $x$  ؟! أي كيف

قلنا  $(A)$  ينقص عبقار  $0.14$  و  $[A] = 0.1$

$x = 0.1$

المهندسين المبرين: أحمد النجار  
 926719724

عند طلب المزرع - يجب علينا ان نبدأ من بعد المزرع  $n = n$  بعد المزرع

$$C'V = C'V$$

ملاحظة: عدد المولات ثابت  $n = n$

الحجم بعد المزرع كل واحد واستفاد  
الترانز بعد المزرع مستفيد

1

بعد المزرع  $n = n$  بعد المزرع

$$C'V = C'V \Rightarrow C'_A = \frac{C_A \cdot V_A}{V_{\text{كل واحد}}}$$

$$C'_A = \frac{5 \times 0.12}{0.15} = \frac{5 \times 2 \times 10^{-1}}{5 \times 1.5} = 2 \text{ mol l}^{-1}$$

حساب  $C'_B$ :

بعد المزرع  $n = n$  بعد المزرع

$$C'V = C'V \Rightarrow C'_B = \frac{C_B \cdot V_B}{V_{\text{كل واحد}}}$$

$$C'_B = \frac{2 \times 0.13}{0.15} = \frac{2 \times 3 \times 10^{-1}}{5 \times 1.5} = \frac{6}{5} = \frac{6 \times 2}{5 \times 2}$$

$$C'_B = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ mol l}^{-1}$$

الترانز الاستاذي للامانة (سيارة)  $2 \text{ mol}$   
الترانز الاستاذي للامانة B سياري  $1 \text{ mol}$

سبب ذلك عند عماء التفاعل او توقف التفاعل  $V = 0$

$$[A] = 0.12 - x \quad [B] = 0.13 - 2x \quad [C] = 2x$$

كما حسب عدد المولات في كل زمن في صيغة

$$V = 0.14 \times [0.12 - x][0.13 - 2x]^2$$

$$V = 0 \Rightarrow 0 = 0.14 [0.14 - x][0.13 - 2x]^2$$

$$0.14 \neq 0$$

$$[0.14 - x] = 0 \Rightarrow 0.14 - x = 0 \Rightarrow$$

$$x = 0.14$$

المعادلة النهائية

٩٢٤٦١٩٦٤٢

$$[A] = 0.13 - x$$

$$[B] = 0.12 \Rightarrow 0.16 - 2x = 0.12$$

$$2x = 0.16 - 0.12 = 0.04 \Rightarrow x = 0.02 \Rightarrow$$

$$[A] = 0.13 - 0.02 = 0.11 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[A'] = [2A], [B'] = [2B]$$

$$V' = k [A'] [B']^2 = k [2A] [2B]^2$$

$$V' = k \cdot 2 \cdot \frac{1}{4} [A] [B]^2 = \frac{1}{2} k [A] [B]^2$$

$$V' = \frac{1}{2} V$$

$$C'V = C'V \Rightarrow C'V = C'V$$

$$C'V = C' \cdot \frac{1}{4} V \Rightarrow C' = 4C$$

$$[A'] = [4A], [B'] = [4B]$$

$$V' = k [4A] [4B]^2 = 16 \times 4 \times k [A] [B]^2$$

$$V' = 64V$$

تزداد 64 مرة

$$[C'] = \frac{1}{2} C \Leftarrow P' = \frac{1}{2} P$$

ان لا ترانز تصغر (2)

$$[A'] = [A]$$

$$V' = k [A'] [B']^2 = k [A] [2B]^2 = \frac{1}{4} k [A] [B]^2$$

$$V' = \frac{1}{4} V$$

كتر نصير: اء يكونه عندي وعما شيد وكلا واحد

صغرة مائة وكلامه الا شركتو مهم واحد افترج

مع بعض ويدي ترانز الاستاذي

بعد المزرع

$$A + B \rightleftharpoons B + A$$

$$V_{\text{كل واحد}} = V_A + V_B$$

$$= 0.13 + 0.12 = 0.15$$

$$C'_A = ?, C'_B = ?$$

$$V = \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ l}$$

$$C = 2 \text{ mol l}^{-1}$$

$$V = \frac{200}{1000} = 0.2 \text{ l}$$

$$C = 5 \text{ mol l}^{-1}$$



$$x = 0,4 \Rightarrow [A] = 2 - 0,4 = 2 - \frac{4}{10} = \frac{20}{10} - \frac{4}{10} = \frac{16}{10} = 1,6 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[B] = 1,6 - 2x = \frac{16}{10} - 2(0,4) = \frac{16}{10} - 0,8 = \frac{16}{10} - \frac{8}{10} = \frac{8}{10} = 0,8 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[C] = 2x = 2 \times (0,4) = 0,8 \text{ mol l}^{-1}$$

$$\underline{\underline{\text{أو}}}$$

$$(16 - 2x)^2 = 0 \xrightarrow{\text{بالجذر}} 16 - 2x = 0$$

$$\frac{16}{10} = 2x \Rightarrow 16 = 20x \Rightarrow x = \frac{16}{20}$$

$$x = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$[A] = 0,2 - 0,8 = -0,4 \text{ سرفوق}$$

$$[B] = 1,6 - 2x = 1,6 - 2(0,8) = \frac{16}{10} - \frac{16}{10} = 0$$

$$[C] = 2x = 2 \times (0,8) = 1,6 \text{ mol l}^{-1}$$