بالنسبة للأمثلة اللي بالكتاب عندنا صفحة:
32و ٣٩ و ٥٠ و٦٧ و٧٤ و٨١ و٨٧ و٩٣ و١٥٢ و١٥٨

مسائل محلولة فى الكيمياء الحركية

---

(١)خلط لتر من محلول جلوكوز مع لترين من الكحول الايثيلى . فإذا كان تركيز كل منهما قبل الخلط يساوى 0.6 مول/لتر . إحسبى التركيزات بعد الخلط .

الحل

حجم المخلوط الناتج = 1+2 = 3 لتر .

وحيث أن هذا الخليط يحتوى على 0.6 مول من الجلوكوز، (2X0.6)= 1.2 مول من الكحول ، فإن تركيز الجلوكوز بعد الخلط = 0.6/3 = 0.2 مول/لتر وأن تركيز الكحول بعد الخلط = 1.2/3= 0.4 مول/لتر .

---

(٢)وضحى كيف تتغير سرعة تفاعل ثانى أكسيد الكبريت مع الاكسوجين طبقا للمعادلة :

$$2\,SO_2 + O_2 = 2\,SO_3$$

إذا نقص حجم المخلوط الغازى إلى الثلث عند ثبوت درجة حرارة التفاعل مع حساب كم مرة تزيد سرعة التفاعل عند إنقاص حجم المخلوط إلى الثلث .

الحل

نفرض أن تركيزى ثانى أكسيد الكبريت والاكسوجين قبل تغيير الحجم هما :

$[O_2] = b$ مول/لتر $\qquad [SO_2] = a$ مول/لتر

وطبقا لقانون فعل الكتلة فإن سرعة التفاعل V_1 تتحدد من المعادلة :

$$V_1 = K[SO_2]^2 \cdot [O_2] = K\,a^2\,b$$

بعد إنقاص الحجم إلى الثلث فإن ذلك يؤدى إلى زيادة تركيز كل من ثانى أكسيد الكبريت والاكسوجين بحيث يصبح :

$[O_2] = 3b$ مول/لتر $[SO_2] = 3a$ مول/لتر

وتكون سرعة التفاعل الكيميائى V_2 عند ذلك :

$$V_2 = K (3a)^2 \times 3b = 27 K a^2 b$$

وهكذا فإن : $V_2/V_1 = 27$

أى أن إنقاص حجم المخلوط إلى الثلث يؤدى إلى زيادة سرعة التفاعل 27 مرة .

---

(٣)عند تحلل خامس أكسيد النيتروجين المذاب فى رابع كلوريد الكربون وجد أن التفاعل من الرتبة الاولى وأن التفاعل كما يلى :

$$2N_2O_5 = 4 NO_2 + O_2$$

وكان التركيز المبدئى يساوى 1/3 مول عند 45^0C . وبعد مرور ثلاث ساعات قل تركيز N_2O_5 بمقدار 1.21×10^{-3} مول . ما هى فترة نصف العمرلتحلل N_2O_5 عند 45^0C .

الحل

لحساب $t_{1/2}$ نوجد أولا قيمة K من تطبيق المعادلة التالية :

$$\text{Ln} [1 \text{ mole}/1.21 \times 10^{-3}] = K (3) [3600s / 1 h]$$

$$\text{Ln} (826) = (1.08 \times 10^4 s) K$$

$$K = 6.22 \times 10^4 s^{-1}$$

وبذلك يمكن إيجاد قيمة $t_{1/2}$ كما يلى :

$$t_{1/2} = 0.693/6.22 \times 10^{4} = 1.11 \times 10^{3}\ s = 18.5\ min$$

(٤)عند درجة حرارة $298^{0}C$ يتحلل الآزوإيثان تبعا للمعادلة :

$$CH_3\text{-}N = N\text{-}CH_3 = CH_3 - CH_3 + N_2$$

فإذا كان التفاعل من الرتبة الاولى وثابت السرعة يساوى 2.5×10^{-4}

إحسبى الضغط الجزئى للمواد المتفاعلة والناتجة بعد مرور 30 دقيقة من بداية التفاعل . إذا كان الضغط الابتدائى للآزوإيثان يساوى200مم/ زنبق

الحل

يمكن التعويض عن التركيز بدلالة الضغط الجزئى للمواد الغازية المتفاعلة فتصبح المعادلة الحركية لتفاعلات الرتبة الاولى وهى :

$$2.303 \log C_0 / C = k\,t \quad \text{----------(1)}$$

بالصيغة التالية :

$$2.303 \log P_0 / P = K\,t \quad \text{----------(2)}$$

حيث P_0 هو الضغط الابتدائى للمواد المتفاعلة ، P هو الضغط الجزئى لها بعد مرور فترة زمنية t من بداية التفاعل . وبالتعويض فى معادلة (2) نجد أن :

$$2.303 \log 200/P = 2.5 \times 10^{-4} \times 30 \times 60$$

ومنها نجد أن : $P = 128$ m m Hg

أى أن ضغط الآزوإيثان بعد مرور 30 دقيقة من بداية التفاعل يقل من

200 مم/زنبق إلى 128 مم/زنبق.وحيث أن تحلل جزىء من الآزوإيثان ينتج عنه تكون جزىء من الايثان وآخر من النيتروجين ، فإن هذا يعنى

أن الضغط الجزئى لكل منهما بعد مرور 30 دقيقة من بداية التفاعل يساوى (200 – 128)= 72 مم/زئبق ويصبح الضغط الكلى للمخلوط يساوى 128 + 72 + 72 = 272 مم زئبق

---

(٥) إثبتى أن الفترة الزمنية لإتمام 99.9 % من تفاعل من الرتبة الاولى يساوى عشرة أضعاف فترة نصف العمر لهذا التفاعل .

الحل

بالتعويض فى المعادلة الحركية لتفاعلات الرتبة الاولى :

$$2.303 \log 1 / 1-X = Kt$$

يمكن إيجاد الفترة الزمنية اللازمة لإتمام 99.9 % من التفاعل :

$$2.303 \log(1 / 1 - 0.999) = Kt$$

$$t = 2.303 \log 10^3 / K = 6.909 / K$$

وحيث أن فترة نصف العمر لتفاعل الرتبة الاولى $t_{1/2}$ يمكن إيجادها من المعادلة :

$$t_{1/2} = 0.69 / K$$

فإن النسبة بين $t / t_{1/2} = 6.909 / 0.69 = 10$

أى أن الفترة الزمنية لإتمام 99.9 % من التفاعل تساوى عشرة أضعاف فترة نصف العمر للتفاعل .