جامعة البصرة
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الكيمياء

م/ الكيمياء الحركية / المرحلة الثالثة
حل الواجب Homework

السؤال الاول : (**30%**) من مركب كيميائي يتحلل بـ (**10** ساعات) عند درجة حرارة معينة ، ما الزمن اللازم لتحلل (**99%**) من نفس المركب اذا علمت بأن التفاعل من الرتبة الاولى .

الحل : من السؤال نلاحظ ان قيمة الـ **30%** تمثل نسبة الناتج المتكون (X_1) خلال **10 ساعات .**
وقيمة **الـ 99%** تمثل نسبة الناتج المتكون (X_2) **خلال الفترة t =? .**

وبما ان التفاعل من الرتبة الاولى:-

اذن نستخدم العلاقة الاتية لحساب ثابت السرعة اولاً ومن المعلومات المتوفرة من السؤال نستخرج قيمة الزمن لنفس المركب وباستخدام نفس العلاقة .

1) $K = 2.303 / t \log (a/a-x)$

نفرض أن قيمة التركيز الابتدائي (a) = 100% و قيمة التركيز الناتج (X_1) = 30%
اذن قيمة التركيز المتبقي (a-x) = 100% - 30% = 70% بالتعويض قيم كل من (a) و (a-x) بالمعادلة اعلاه ...

$$K = 2.303 / 10 \times 3600 \log 100/70$$

$$= 0.0000639 \times \log 1.428$$

$$= 9.947 \times 10^{-6}\ s^{-1}$$

2) $K = 2.303 / t \log (a/a-x)$

نفرض أن قيمة التركيز الابتدائي (a) = 100% و قيمة التركيز الناتج (X_1) = 99%
اذن قيمة التركيز المتبقي (a-x) = 100% - 99% = 1% بالتعويض قيم كل من (a) و (a-x) وقيمة (K) المحسوبة بالخطوة (1) بالمعادلة اعلاه نحصل على ...

$$9.947 \times 10^{-6} = 2.303 / t \log 100/1$$

$$t = 2.303 / 9.947 \times 10^{-6} \times \log 100$$

$$= 2.340 \times 10^{5} \times 2$$

$$= 4.581 \times 10^{5}\ s$$

$$= 127.25\ h$$

السؤال الثاني : للتفاعل الاتي : $C_6H_5N{=}NCl + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + HCl + N_2\uparrow$ وعند درجة حرارة معينة تم قياس حجم النتروجين المتصاعد عند اوقات مختلفة ، اذ تم الحصول على النتائج الاتية :

Time (min)	0	1200	3000	4200	∞
V (ml)	0	10	25	33	162

احسب :

1. ثابت سرعة التفاعل ثم اثبت بأن التفاعل من الرتبة الاولى . **2.** فترة عمر النصف للتفاعل .

الحل : من السؤال نلاحظ ان قيم الحجوم كالاتي :-

$$V_0 = 0 \quad , \quad V_\infty = 162 \quad , \quad V_t = 10 , 25 , 33$$

لغرض اثبات بأن التفاعل من الرتبة الاولى ... نستخدم المعادلات الخاصة بالرتبة الاولى وبدلالة حجوم الغازات وذلك لحساب قيمة ثابت سرعة التفاعل ولثلاث مرات ... فإذا كانت قيم ثابت السرعة المحسوبة متساوية او متقاربة فأن التفاعل من الرتبة الاولى ومن ثم يتم حساب فترة عمر النصف للتفاعل .

1) $K = 1 / t \times \ln (V_\infty - V_0)/(V_\infty - V_t)$

$K_1 = 1/1200 \times \ln (162-0)/(162-10)$
$= 0.000834 \times 0.0637$
$= 5.312 \times 10^{-5} min^{-1}$

$K_2 = 1/3000 \times \ln (162-0)/(162-25)$
$= 0.000334 \times 0.1676$
$= 5.597 \times 10^{-5} min^{-1}$

$K_3 = 1/4200 \times \ln (162-0)/(162-33)$
$= 0.000238 \times 0.2277$
$= 5.419 \times 10^{-5} min^{-1}$

من قيم ثابت السرعة (K) المحسوبة نلاحظ تقارب تلك القيم مما يدل على ان التفاعل من الرتبة الاولى ... وعليه نستخرج معدل قيمة (K) من العلاقة الاتية:

$K = K_1 + K_2 + K_3 / 3$
$= 5.312 \times 10^{-5} + 5.597 \times 10^{-5} + 5.419 \times 10^{-5}$
$= 5.442 \times 10^{-5} min^{-1}$

2) $t_{1/2} = 0.693 / K$
$= 0.693 / 5.442 \times 10^{-5} min^{-1}$
$= 12734 \text{ min}$
$= 212 \text{ h}$

السؤال الثالث : عند تحويل السايكلوبروبان الى البروبان في الطور الغازي وبدرجة **250º م** ، اذا علمت بأن التفاعل من الرتبة الاولى وقيمة ثابت السرعة يساوي **6.7×10^{-4} ثانية$^{-1}$** ، فإذا كان التركيز الابتدائي للسايكلوبروبان يساوي **0.25 مولاري** :

احسب : 1. التركيز بعد **4.5 دقيقة** .
2. الزمن اللازم لتحويل تركيز السايكلوبروبان من **0.25 مولاري** الى **0.15 مولاري** .
3. الزمن اللازم لتحويل **72%** من التركيز الابتدائي .
4. فترة عمر النصف للتفاعل .

الحل : من السؤال نلاحظ ان التفاعل من الرتبة الاولى و قيمة ثابت السرعة (K) والتركيز الابتدائي (a) معلومة ...

1) $K = 2.303 / t \times \log (a / a-x)$
$6.7\times10^{-4} = 2.303 / 4.5\times60 \times \log (0.25 / a-x)$
$6.7\times10^{-4} = 0.00853 \times \log (0.25 / a-x)$
$6.7\times10^{-4} / 0.00853 = \log (0.25 / a-x)$ min
$\log (0.25 / a-x) = 0.0785$
$\log 0.25 - \log (a-x) = 0.0785$
$-0.6020 - \log (a-x) = 0.0785$
$-\log (a-x) = 0.6020 + 0.0785$
$-\log (a-x) = 0.6805$
$\log (a-x) = -0.6805$
$(a-x) = 10^{-0.6805}$
$(a-x) = 0.208$ M

2) $a = 0.25$ M , $x = 0.15$ M
$a-x = 0.25 - 0.15 = 0.1$ M

$t = 2.303 / K \times \log (a / a-x)$
$= 2.303 / 6.7\times10^{-4} \times \log (0.25 / 0.1)$
$= 3437.3 \times 0.398$
$= 1368$ s
$= 22.8$

3) $a = 0.25$ m
$x = 0.25 \times 72/100 = 0.18$ M
$a-x = 0.25 - 0.18 = 0.07$ M

$t = 2.303 / K \times \log (a / a-x)$
$= 2.303 /6.7\times10^{-4} \times \log (0.25/0.07)$
$= 3437 \times 0.5528$
$= 1899$ s
$= 31.65$ min

4) $t_{1/2} = 0.693 / K$
$= 0.693 / 6.7\times10^{-4}$
$= 1034$ s
$= 17.23$ min

السؤال الرابع : أجب عن مايأتي:

1. للتفاعل $A \rightarrow B$ كل العبارات الاتية لقيمة $d[A]/dt$ صحيحة عدا ....

أ. تتغير طالما التفاعل مستمر.

ب. دائما الاشارة سالبة.

ت. دائما الاشارة موجبة.

ث. تعتمد على قانون سرعة التفاعل.

2. العامل الذي لا يؤثر على سرعة التفاعل هو ....

أ. طبيعة المواد المتفاعلة.

ب. درجة الحرارة.

ت. التغير في الانثاليبي.

ث. تركيز المتفاعلات

3. وحدات ثابت السرعة لتفاعلات الرتبة الصفرية ....

أ. S^{-1}

ب. $mol.L^{-1}.S^{-1}$

ت. $mol^{-1}.L.\ S^{-1}$

ث. $L.\ S^{-1}$