استعمال المجدول (Office Excel) لإنشاء منحنيات من أجل تتبع تطور تحول مجموعة كيميائية

الزمان: الاثنين 19 أكتوبر 2015 – من الساعة 10 إلى 12 صباحا

المكان: قاعة المعلوميات بالثانوية التأهيلية أيت باها

الأهداف العامة:

- التعرف على المجدول Microsoft Office Excel
- التعرف على المقادير الثابتة و المقادير المتغيرة و كيفية إدخالها في المجدول
- التعرف على بعض العلاقات الرياضية و توظيفها في التعبير عن المقادير المراد دراستها
- توظيف المجدول لإنشاء منحنيات مثل: n=f(t) و x=f(t) و v=f(t)
- تحويل النتائج المحصل عليها إلى منحنيات مع عنونتها
- الاستعانة بالمنحنيات لتتبع كمية مادة كل عنصر في كل لحظة خلال تحول كيميائي

الأهداف الخاصة:

- استعمال المجدول في حساب مقدار متغير عند لحظة معينة عوض الآلة الحاسبة
- تنمية مهارات الكتابة على الحاسوب
- التعرف على بعض الصيغ للمجدول التي تمكن من تفادي التكرار
- التمكن من إدراج بعض الرموز في تعابير معينة ($_3$; $^+$; $^{2+}$)

النشاط الأول: تتبع التطور الزمني لتحول بواسطة المعايرة

معادلة التفاعل : $H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2$

✓ **المقادير التي تم قياسها تجريبيا:**

- الزمن t بالدقائق
- حجم المحلول المعاير V_E المضاف للحصول على التكافؤ بالمللتر

✓ **المقادير التي تم تحديدها بتتبع تطور كمية مادة ثنائي اليود I_2 بواسطة المعايرة $(Na^+ ; S_2O_3^+)$:**

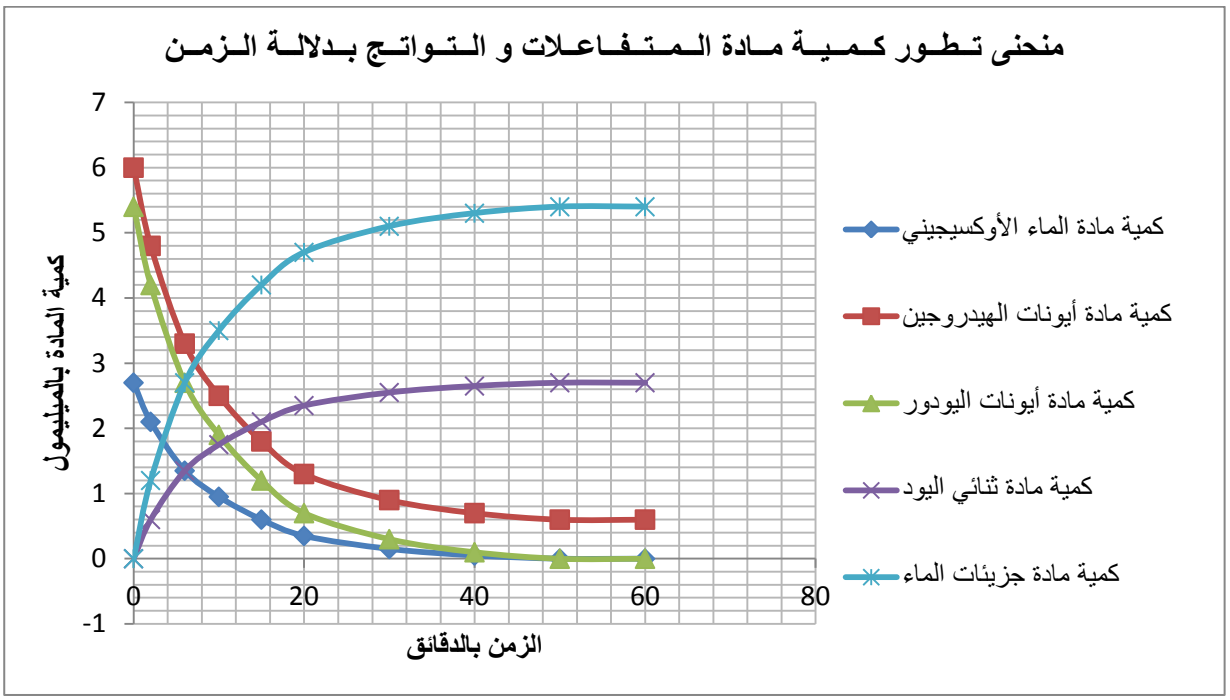
- كمية مادة ثنائي اليود $n(I_2)_t$
- كمية مادة أيونات اليودور $n(I^-)_t$
- كمية مادة أيونات الهيدروجين $n(H^+)_t$
- كمية مادة جزيئات الماء الأوكسيجيني $n(H_2O_2)_t$
- كمية مادة جزيئات الماء المتكونة $n(H_2O)_t$

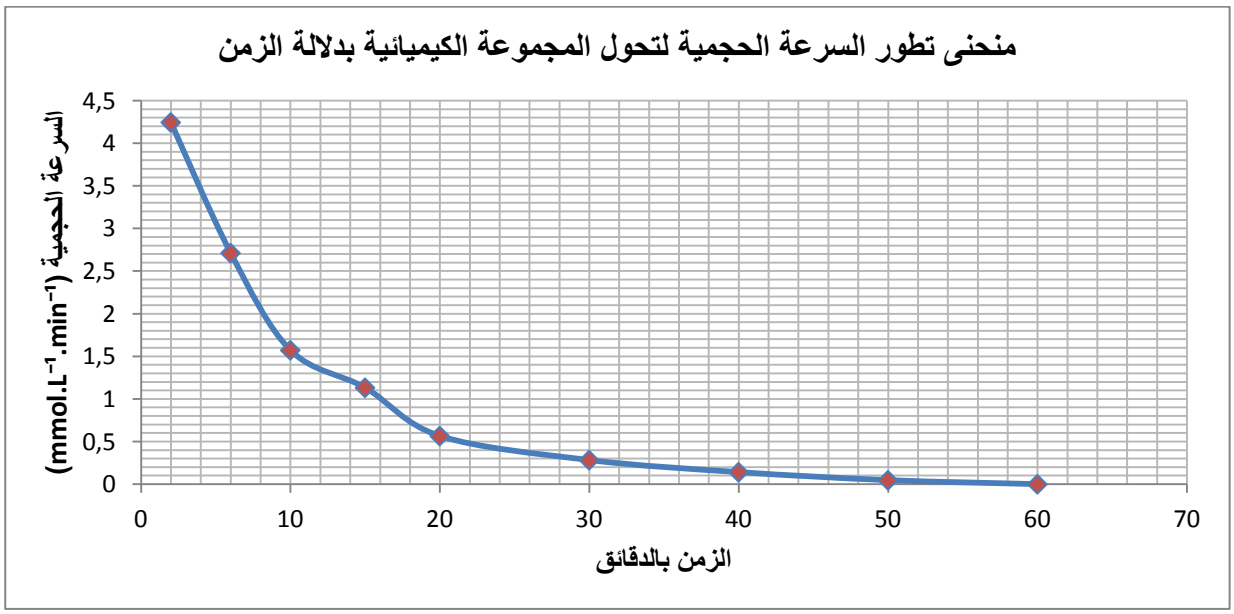
✓ **النتائج المحصل عليها:**

- $n(I_2)_t = \frac{c}{2} V_E = X(t)$
- $n(H_2O_2)_t = c_1V_1 - X(t) = 2.7 - X(t)$
- $n(I^-)_t = c_2V_2 - 2X(t) = 5.4 - 2X(t)$
- $n(H_2O)_t = 2X(t)$
- $n(H^+)_t = c_3V_3 - 2X(t) = 6 - 2X(t)$

t(min)	VE	$n(I_2)$	x(t)	$n(H_2O_2)$	$n(H^+)$	$n(I^-)$	$n(H_2O)$	dX/dt	V	1/V	v
0	0	0	0	2.7	6	5.4	0	-	0.106	9.433962	-
2	1.2	0.6	0.6	2.1	4.8	4.2	1.2	0.45	0.106	9.433962	4.245283
6	2.7	1.35	1.35	1.35	3.3	2.7	2.7	0.2875	0.106	9.433962	2.712264
10	3.5	1.75	1.75	0.95	2.5	1.9	3.5	0.166667	0.106	9.433962	1.572327
15	4.2	2.1	2.1	0.6	1.8	1.2	4.2	0.12	0.106	9.433962	1.132075
20	4.7	2.35	2.35	0.35	1.3	0.7	4.7	0.06	0.106	9.433962	0.566038
30	5.1	2.55	2.55	0.15	0.9	0.3	5.1	0.03	0.106	9.433962	0.283019
40	5.3	2.65	2.65	0.05	0.7	0.1	5.3	0.015	0.106	9.433962	0.141509
50	5.4	2.7	2.7	0	0.6	0	5.4	0.005	0.106	9.433962	0.04717
60	5.4	2.7	2.7	0	0.6	0	5.4	0	0.106	9.433962	0

✓ **المنحنيات التي تم التوصل إليها:**





✓ **تحليل المنحنيات:**

منحنى تطور كمية المادة بدلالة الزمن

من خلال معايرة ثنائي اليود الناتج عن التفاعل بواسطة أيون ثيوكبريتات الصوديوم نتمكن من تتبع الحجم المضاف V_E عند كل لحظة وبالتالي تتبع كمية مادة I_2 المتكونة عند لحظة t وفق العلاقة $n(I_2)_t = \frac{c}{2} V_E$ و بالتالي نتتبع كمية مادة العناصر الكيميائية الأخرى حيث $n(I_2)_t = X(t)$

منحنى تطور السرعة الحجمية بدلالة الزمن

يتضح من خلال المنحنى المحصل عليه أن سرعة التفاعل تتناقص مع مرور الزمن وذلك راجع إلى اختفاء أنواع كيميائية وظهورأخرى, أي تناقص كمية المادة البدئية للمتفاعلات و بالتالي تناقص تراكيزها ما يؤدي إلى تباطؤ التفاعل.

النشاط الثاني: تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط

معادلة التفاعل : $Mg + 2H_3O^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2 + 2H_2O$

✓ **المقادير التي تم قياسها تجريبيا:**

- الزمن t بالثواني
- الضغط p بالهكتوباسكال

✓ **المقادير التي تم تحديدها بتتبع تطور كمية الضغط p:**

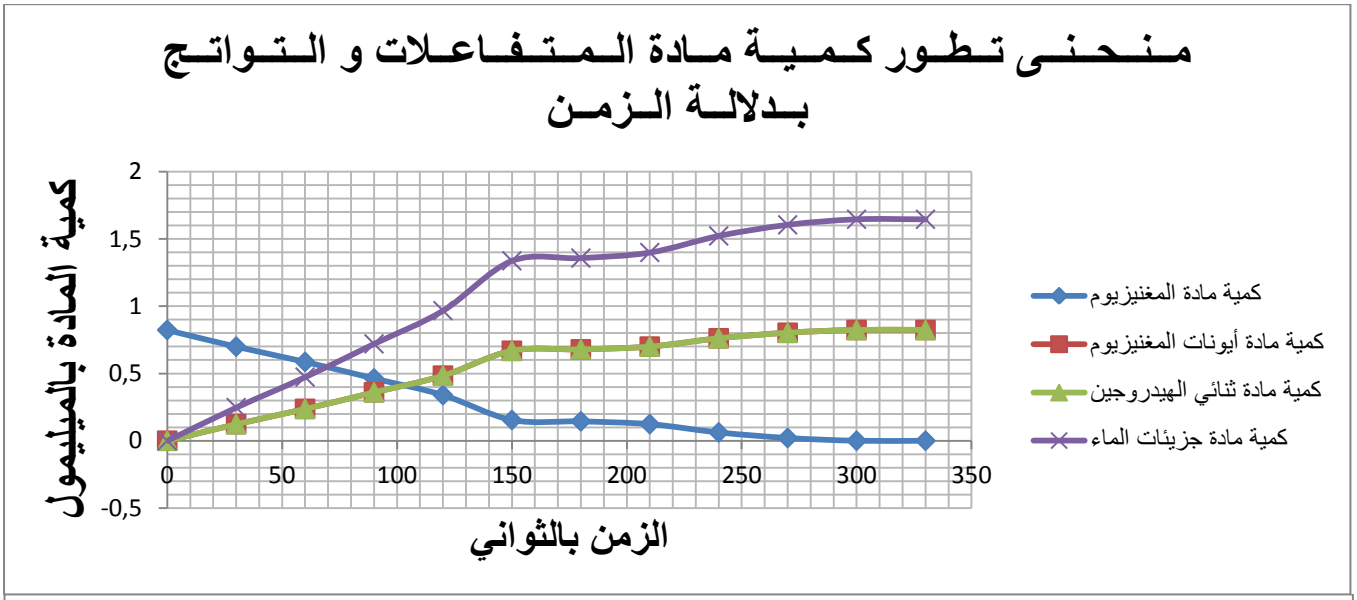
- تقدم التفاعل X(t)
- كمية مادة المغنيزيوم $n(Mg)_t$
- كمية مادة أيونات الأوكسونيوم $n(H_3O^+)_t$
- كمية مادة أيونات المغنيزيوم $n(Mg_2^+)_t$
- كمية مادة ثنائي الهيدروجين $n(H_2)_t$
- كمية مادة جزيئات الماء المتكون $n(H_2O)_t$

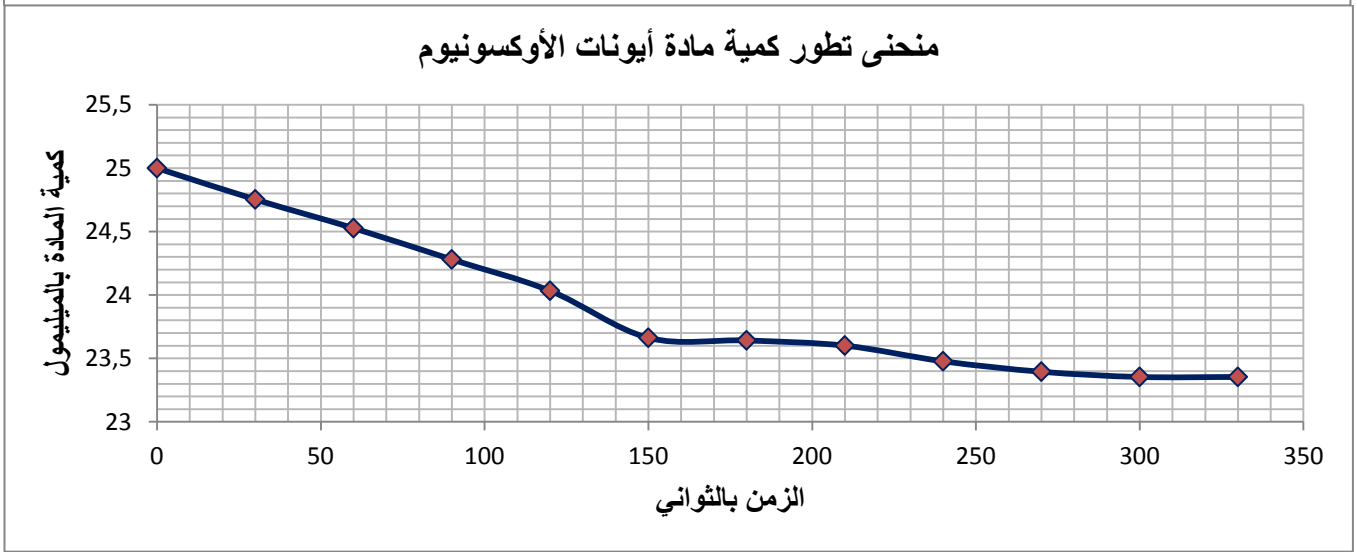
✓ **النتائج المحصل عليها:**

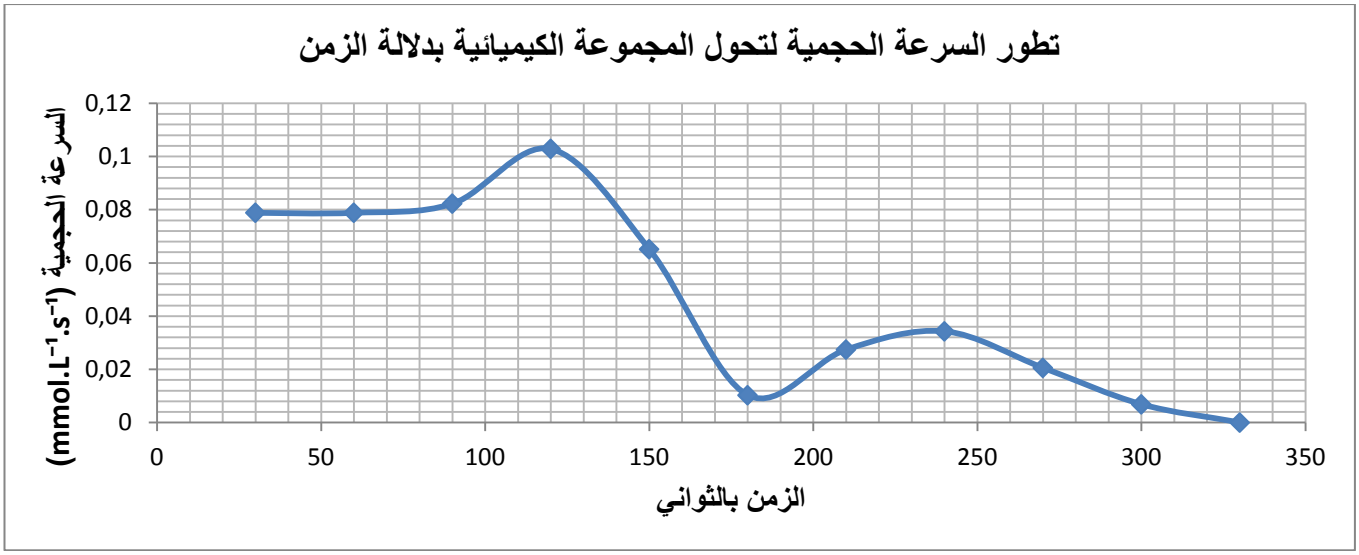
- $X(t) = \frac{Xmax}{\Delta pmax} \Delta p(t)$
- $n(Mg)_t = \frac{m}{M} - X(t) = 0.823 - X(t)$
- $n(H_3O^+)_t = c.V - 2X(t) = 25 - 2X(t)$
- $n(Mg_2^+)_t = X(t)$
- $n(H_2)_t = X(t)$
- $n(H_2O)_t = 2X(t)$

t(s)	X(t)	n(Mg)	$n(H_3O^+)$	$n(Mg^{2+})$	$n(H_2)$	$n(H_2O)$	V	1/V	dX/dt	v	p(hPa)	Δp(t)
0	0	0.823	25	0	0	0	0.05	20	-	-	1013	0
30	0.12345	0.69955	24.7531	0.12345	0.12345	0.2469	0.05	20	0.003944	0.078871	1025	12
60	0.236613	0.586388	24.52678	0.236613	0.236613	0.473225	0.05	20	0.003944	0.078871	1036	23
90	0.360063	0.462938	24.27988	0.360063	0.360063	0.720125	0.05	20	0.004115	0.0823	1048	35
120	0.483513	0.339488	24.03298	0.483513	0.483513	0.967025	0.05	20	0.005144	0.102875	1060	47
150	0.668688	0.154313	23.66263	0.668688	0.668688	1.337375	0.05	20	0.003258	0.065154	1078	65
180	0.678975	0.144025	23.64205	0.678975	0.678975	1.35795	0.05	20	0.000514	0.010288	1079	66
210	0.69955	0.12345	23.6009	0.69955	0.69955	1.3991	0.05	20	0.001372	0.027433	1081	68
240	0.761275	0.061725	23.47745	0.761275	0.761275	1.52255	0.05	20	0.001715	0.034292	1087	74
270	0.802425	0.020575	23.39515	0.802425	0.802425	1.60485	0.05	20	0.001029	0.020575	1091	78
300	0.823	0	23.354	0.823	0.823	1.646	0.05	20	0.000343	0.006858	1093	80
330	0.823	0	23.354	0.823	0.823	1.646	0.05	20	0	0	1093	80
Xmax		0.823				Δpmax		80				

✓ **المنحنيات التي تم التوصل إليها:**







✓ **تحليل المنحنيات:**

منحنى تطور كمية المادة بدلالة الزمن

بقياس الضغط P عند كل لحظة نتمكن من تحديد تغير الضغط $\Delta p(t)$ و بالتالي تحديد تقدم التفاعل عند كل لحظة وفق العلاقة التالية $X(t) = \frac{Xmax}{\Delta pmax} \Delta p(t)$ الذي يمكننا من تتبع كمية مادة عناصر المجموعة الكيميائية عند لحظة t

منحنى تطور السرعة الحجمية بدلالة الزمن

يتضح من خلال المنحنى المحصل عليه أن سرعة التفاعل تتناقص مع مرور الزمن رغم التذبذبات وذلك راجع إلى اختفاء أنواع كيميائية وظهورأخرى, أي تناقص كمية المادة البدئية للمتفاعلات و بالتالي تناقص تراكيزها ما يؤدي إلى تباطؤ التفاعل.

التقييم:

من خلال مقارنة المجدول بالآلة الحاسبة يتضح أنه يمتاز بعدة خصائص تجعله سهل الاستعمال ويوفر عدة وظائف في آن واحد:

- القيام بعدة حسابات دون تكرار العملية كل مرة بل فقط انطلاقا من تعبير محدد
- امكانية تحويل النتائج المحصل عليها إلى منحنيات عكس الآلة الحاسبة التي لا توفر هذه الميزة