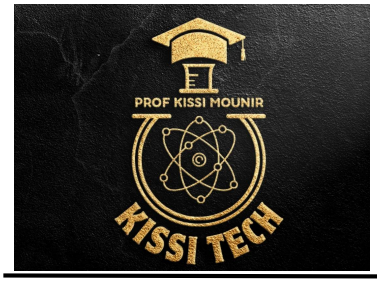
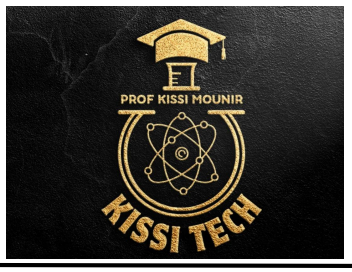


مؤسسة الدعم البيداغوج

المتابعة الزمنية لتطور جملة كيميائية في وسط مائي



المستوى: 3ع.ت + رياضي + ت.رياضي

التّاريخ: 2024/04/23

البـــــث 9

تهتمّ الكيمياء الحركية بدراسة سرعة التحوّلات الكيميائية والعوامل المؤثّرة عليها، حيث على المستوى العياني نقيس مدّة التحوّل الكيميائي من أجل معرفة آليات التفاعل على المستوى المجهري.

I -

1 - إنّ من بين العوامل المؤثّرة على التحولات الكيميائية درجة الحرارة التي يجري فيها التفاعل. اشرح كيفية تأثير درجة الحرارة على التفاعل الكيميائي، وذلك على المستوى المجهري.

2 - الوسيط هو مادة كيميائية تُضاف للمزيج المتفاعل من أجل تسريع التحوّل الكيميائي. هل يؤثّر الوسيط على تركيب المزيج النهائي؟ اذكر مثالا لوسيط مناسب لتحول كيميائي، مع ذكر نوع الوساطة.

3 - نعرّف زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ لتفاعل تام بالزمن اللازم لبلوغ تقدّم التفاعل نصف قيمته الأعظمية. علما أنه في تفاعل تام يتم استهلاك نصف كمية مادة المتفاعل المحد بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 15\ mn$ ، حدّدْ قيمة زمن نصف التفاعل.

4 - لماذا تكون مدّة التفاعل أقل بين الألمنيوم ومحلول حمض كلور الهيدروجين كلّما كان المعدن مجزّأ أكثر؟

II -

نتابع تحوّلا كيميائيا عن طريق التفاعل بين شوارد اليود (I^-) والماء الأكسجيني (H_2O_2) ، حيث نتوفّر على المحاليل التالية:

S_1 : محلول يود البوتاسيوم (K^+, I^-) حجمه $V_1 = 45\ mL$ وتركيزه المولي $C_1 = 0{,}4\ mol/L$

S_2 : محلول الماء الأكسجيني حجمه $V_2 = 50\ mL$ وتركيزه المولي C_2

S_3 : محلول حمض الكبريت تركيزه المولي $4\ mol/L$ وحجمه $V_3 = 5\ mL$ ،حيث يوجد بوفرة، وذلك من أجل تحميض الوسط التفاعلي.

نمزج المحاليل الثلاثة في بيشر ونضعه في وسط درجة حرارته ثابتة، ثم نتابع تطور التفاعل بمعايرة ثنائي اليود الناتج في عينات متساوية من المزيج حجمها $V_P = 5\ mL$ ، وذلك بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C = 0{,}1\ mol/L$

حصلنا على النتائج التالية:

$t(mn)$	0	2,5	5	10	15	20	25	30	35	45
$[I_2]\ (mmol/L)$	0	14,5	25	37,5	43,5	47	49	49,5	50	50

1 - اكتب معادلة التفاعل بين شوارد اليود والماء الأكسجيني. تُعطى الثنائيتان Ox/Red : I_2/I^- و H_2O_2/H_2O

2 - أنشئ جدول التقدّم لهذا التفاعل، ثمّ احسب قيمة التقدّم الأعظمي.

3 - عبر عن التركيز المولي للماء الأكسجيني بدلالة التركيز المولي لثنائي اليود، ثم املأ الجدول التالي:

$t(mn)$	0	2,5	5	10	15	20	25	30	35	45
$[H_2O_2]\ (mmol/L)$										

4 - مثّلْ بيانيا $[H_2O_2] = f(t)$

5 - حدّد قيمة زمن نصف التفاعل من موضعين.

6 - احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 10\ mn$.

7 - اكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود. تُعطى الثنائية $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

8 - ما هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ في عملية معايرة العينة عند اللحظة $t = 15\ mn$.