**التمرين الأول :**

**ثانوية عين معبد سلسلة تمارين مكملة في الوحدة الأولى المستوى: 3­) ر، تق ر،عتج(**

 **2013/2014 تطور كمية المادة للمتفاعلات والنواتج خلال تحول كيميائي الأستاذ: زياني بن علية**

 في اللحظة  ، نمزج حجما  من من محلول  لبيروكسو ديكبريتات البوتاسيوم  ذي التركيز المولي  مع حجم  من محلول  ليود البوتاسيوم  ذي التركيز المولي  .

في لحظات مختلفة ، نقوم بأخذ أجزاء متساوية من المزيج و نبردها بوضعها في الجليد الذائب . نعاير ثنائي اليود المتشكل خلال التحول الكيميائي ، ثم نرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات التركيز المولي  بدلالة الزمن .

1- لماذا نبرد الأجزاء في الجليد ؟

2- ما هي الثنائية  الداخلة في التفاعل المدروس.

3- ما هو النوع الكيميائي المرجع ؟ علل .

4- ما هو النوع الكيميائي المؤكسد ؟ علل .

5- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة ارجاع الحادث .

6- عين كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

7- أنجز جدولا لتقدم التفاعل و بين أن البيان الممثل لتغيرات

 تقدم التفاعل  بدلالة الزمن يتطور بنفس الطريقة التي يتطور

 بها البيان  الممثل في الشكل .

8- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل المدروس في اللحظة

 .

9- عين التركيز المولي النهائي لثنائي اليود  ، ثم استنتج المتفاعل المحد .

10- عرف زمن نصف التفاعل  و عين قيمته .

11- أحسب التركيز المولي  لمحلول يود البوتاسيوم .

**التمرين الثاني:**

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

 H2O2(aq) + 2I ˉ(aq) + 2H3O+(aq )→ I2(aq) + 4H2O(l)

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

1. عرّف المؤكسِد والمرجِع.
2. ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

 في اللحظة t = 0 s ، نمزج 20,0mL من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي0,1mol.L-1 المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع 8,00mL من الماء و 2,00mL من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي 0,10mol.L-1 .

 مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز [ I2 ] لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t(s) | 0 | 126 | 434 | 682 | 930 | 1178 | 1420 | ∞ |
| [I2] | 0,00 | 1,74 | 4,06 | 5,16 | 5,84 | 6,26 | 6,53 |  |

 أ-هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب-أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

ج- أوجد العلاقة بين [ I2 ] والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

الشكل-1-

 د- عيّن التقدم ألأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان(شكل-1-) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

1. ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة

 t =300s ؟.

1. كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علّل.

ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

 ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.

**التمرين الثالث:**

لدراسة سرعة تشكيل شاردة المغنيزيوم Mg+2(aq)  نجري تفاعل لمحلول حمض كلور الماء مع معدن المغنيزيوم فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد Mg2+ وفق المعادلة :

Mg(s)  + 2 H3O+ (aq)  = Mg+2(aq) + H2(g) +2H2O(L)

عند اللحظة t = 0 نضع 1 g من المغنيزيوم الصلب في حجم V = 30mL من محلول حمض كلور الماء تركيزه

2

4

12

10

6

8

t(min)

 1

 2

 3

 4

 5

**[Mg+2(aq) ]** 10 -2mol/L

**الشكل – 1 –**

 6

14

0

 = 0.10moL/L C.

1 / أ - حدد الثنائيتين ( OX / Red ) الداخلتين في التفاعل مع

 كتابة المعادلتين النصفيتين .

 ب - هل التفاعل الحادث ستيكيومتري.

 جـ - أنجز جدول تقدم التفاعل ، وأستنتج المتفاعل المحد .

 د - أستنتج تركيز شاردة Mg+2(aq) عند نهاية التفاعل .

2 / بمتابعة تطور تركيز شاردة H3O+ (aq)  خلال الزمن

 واستنتاج التركيز المولي لشاردة Mg+2(aq) نحصل على البيان

 الذي يمثل تغيرات[Mg+2(aq) ] بدلالة الزمن t والموضح

في الشكل – 1 –

أ - هل ينتهي التفاعل عند t = 12 min .

ب – عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمته .

ﺠ - أحسب التركيب المولي للوسط التفاعلي عند min2t=.

د - اعتمادا على البيان استنتج السرعة الحجمية لتشكل Mg+2(aq)  عند اللحظة t = 0

ه – ارسم الشكل التقريبي للمنحني إذا وضعنا في البداية1.0 g من المغنزيوم الصلب في حجمV = 30 mL من محلول حمض كلور الماء تركيزه C = 0.30 moL/L .

-ماهو العامل الحركي الذي أثر على سرعة التفاعل في هذه الحالة .

وـ ماهو العامل الحركي الأخر الذي يمكن أن يؤثر على سرعة التفاعل .

 يعطى : Mg = 24 g / mol

**التمرين الرابع*:***

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية : 

في اللحظة t = 0 نضع كتلة m = 1g من الزنك في حوجلة و نضيف لها حجما v = 40 ml من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C = 0,5 mol/L و لمتابعة تطور التحول الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين) V(H2 المنطلق في الشروط التجريبية حيث الحجم المولي/mol Vm = 25 L ثم نعين كمية المادة لـغاز ثنائي الهيدروجين n(H2) فتحصلنا على النتائج التالية :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 750 | 500 | 400 | 300 | 250 | 200 | 150 | 100 | 50 | 0 | t(s) |
| 8 | 6.8 | 6.16 | 5.28 | 4.8 | 4.16 | 3.44 | 2.56 | 1.44 | 0 | nH2mmol |

 1/ حدد الثنائتين الداخلتين في التفاعل (ox/red) ثم أكتب المعادلتين النصفيتين .

2 / عبر عن كمية المادة لـغاز ثنائي الهيدروجين n(H2) بدلالة كل من Vm و V(H2) .

3 / أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

4 / أنجز جدول التقدم التفاعل و أستننتج العلاقة بين التقدم x و n(H2) .

5 / أرسم المنحنى البياني x = f(t) و ذلك بإستعمال سلم الرسم التالي :  و  .

6 / ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات t = 50s و t = 400s ماذا تلاحظ ؟ برر ذلك ؟ .

7 / إذا كان التفاعل تاما أوجد : ا - المتفاعل المحد .

 ب – التقدم الأعظمي

 جـ - زمن نصف التفاعل .

 تعطــــى : 

**التمرين الخامس :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H2O2 | K+ + I- | الخليط |
| 2 mL | 18 mL | 1 |
| 1 m L | 10 mL | 2 |

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطئ بين شوارد اليود (I-) والماءالأكسجيني (H2O2) لهما نفس التركيز

C=0.1mol/l

 نحقق الخليطين التاليين :

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي ( الكلي ) V = 30mL . نكتب معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي :

2I- (aq) + 2H+ (aq) + H2O2 (aq) = I2 (aq) + 2H2O(L)

1/ أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل الحادث . ثم إستنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.

 أ- أحسب من أجل كل خليط كميات المادة الإبتدائية .

 ب- أكتب جدول التقدم للتفاعل الحادث في الخليط الأول .

 3 / البيان المقابل يعطي تركيز ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن

t ( min)

5

1

 (mmol/L)[I2]

2

1

 في كل خليط .

 أ – أحسب تركيز اليود المتشكل في الحالة النهائية في الخليط الأول .

 ب – إستنتج من البيان (1) تركيز اليود المتشكل في اللحظة

t =30min .

 جـ - هل انتهى التفاعل في الخليط (1) عند t =30min ؟ علل

4 / أ - عرف سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة [I2] .

 ب - قارن وصفيا السرعتين في اللحظة t = 5 min .

 جـ- حدد العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة .

 د - هل يمكن إعتبار حمض الكبريت وسيط ؟علل .

**التمرين السادس :**

الليكول *Lugol* مادة مطهرة تباع عند الصيدليات مكونها الاساسي هو اليود *I2(aq)* . نذكر أن محلول ثنائي اليود يتميز بلونه البني .

عند درجة الحرارة *200C* ، نغمر صفيحة من الزنك *Zn(s)* في كأس يحتوي على حجم *V=250ml*  من الليكول حيث التركيز الابتدائي لثنائي اليود *C0=2.00.10-2mol/l* . التحول الكيميائي بين الليكول و الزنك تحول بطيء و يمكن نمذجته بالمعادلة الكيميائية التالية :

 *I2(aq) + Zn(s) 2I-(aq) + Zn2+(aq)*

1/أحسب كمية المادة الابتدائية المتواجدة في المحلول .

2/أنشأ جدولا لتقدم التتفاعل *x(t)* للجملة الكيميائية في الكأس ، نعتبر ثنائي اليود متفاعل محد.

3/أوجد العلاقة بين التقدم *x(t)* و كمية مادة ثنائي اليود المتفاعلة عند اللحظة *(t)* . و استنتج العلاقة

بين *x(t)* و [ *I2(aq)* ] التركيز المولي لثنائي اليود عند اللحظة *(t)* .

- أوجد التقدم الاعظمي *xmax*

**التمرين السابع:**

نضع في كأس بيشر حجما مـن محلول حمض الآزوت تركيزه المولي  ، نضيف له كتلة مـن النحاس  .

1/ علما أن الثنائيتيـن  الداخلتـان في التفاعل هما و  .

 أ- بين أن المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول السابق هي:



 ب- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

 جـ- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج للتحول السابق.

 د- حدد المتفاعل المحد.

2/ علما أن التجربـة أجريـت في درجـة الحرارة وتحـت الضغـط .

 أ- بين أن الحجم المولي للغازات في شروط التجربـة هو.

 ب- اوجد العلاقة بين حجــم غــاز أكسيــد الازوت  المنطلق والتقدم  .

3/ يعطي الشكل المرافق تغير حجم غاز أكسيد الازوت بدلالة الزمن .

 - عـرف سرعـــة التفاعل واحسب قيمتها في اللحظة 

4/ أعط عبارة الناقلية النوعية σ(t) للمحلول بدلالة التقدم .

 \*يعطى:قانون الغازات:؛ ؛ ****

** ،  ، **

****

**التمرين الثامن:**

 I- محلول ماء الأكسجيني (H2O2  ) تركيزهC0 = 0.1 mol / L ، تم تـمد يـد هF مرة، نأخذ الحجم V1 = 20 mL من المحلول الممدد للماء الأكسجيني تركيزه ( C1 ) و نعايره بوجود حمض الكبريت ، بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ( KMnO4 ) تركيزه C2 = 0.02 mol /L . نحصل على نقطة التكافؤ بعد إضافة حجم V2= 10 mL من محلول ( KMn04 ). المعادلة المنمذجة للتحول الحادث هي :

2MnO -4 (aq) + 5H2O 2 (aq) + 6H +(aq)  = 2 Mn 2 +(aq) + 5 O 2 (aq) + 8 H 2O (aq )

1/ حدد الثنائيتين (ox / red ) الداخلتين في التفاعل بعد كتابة المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين .

2/ أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل.

3/ اكتب عبارة C1 بدلالة C2 ، V1 ، V2.

4/ احسب C1 ، ثم استنتج معامل التمديد F .

 II- الماء الأكسجيني يتفكك ببط ء شديد ، معادلة هذا التفاعل هي :

 2 H 2 O 2 (aq)  = O 2 (g) + 2 H 2O ( l )

إن إضافة محلول كلور الحديد الثلاثي يسرع التفاعل . عند اللحظة t = 0 s نمزج حجم V 0 = 80 mL من الماء الأكسجيني تركيزه C0 ، مع حجم V = 20 mL

0

0.5

1

1.5

2

2.5

3

3.5

4

4.5

0

10

20

30

40

50

المماس عند t = 0

t(min)

n ( O  2 ) mmoL

من محلول كلور الحديد الثلاثي . البيان المجاور يبين

 تطور كمية ثنائي الأكسجينn(O2) = f ( t ) .

1/ أنجز جدول التقدم لهذا التفاعل .

2/ استنتج العلاقة الموجودة بين تقدم التفاعل و كمية

 مادة ثنائي الأكسجين .

3/ احسب التقدم النهائي للتفاعل .

4/ عرف زمن نصف التفاعل ، وحدد قيمته .

5/ اكتب عبارة سرعة التفاعل عند اللحظة t ) ) .

6/ احسب هذه السرعة عند اللحظة t = 0 ) ) .

7 / اذكر العوامل الحركية في هذا التحول .

 **التمرين التاسع :**

ان التحليل الذاتي للماء الأوكسيجيني هو تحول كيميائي بطيئ .يمكن تسريعه باستعمال وسيط مثل شوارد الحديد(III) حيث معادلة التحول الذاتي هي : 

نتابع هذا التحول بواسطة قياس ضغط غاز الأوكسجين الناتج .من اجل هذا نضع في دورق حجما V0=20mL

من الماء الأوكسيجيني تركيزه المولي C0=1.5moL .L-1 ثم نصل الدورق بجهاز قياس الضغط.

تجرى التجربة في درجة حرارة ثابتة  وذلك بوضع الدورق في حمام درجة حرارته .

الضغط الابتدائي في الدورق هو Pair=Patm=1005 hPa (1hPa=100Pa)

 والحجم الذي يشغله (الهواء+غاز الأوكسيجين)هو : V=575ml.

-في اللحظة t=0 نغمر الوسيط داخل محلول الماء الأوكسيجيني .فنلاحظ انطلاقا كثيفا لغاز الأوكسجين .

-نسجل في كل لحظة t الضغط لـ ( الهواء + غاز الأكسجين الناتج ) . وبعد مدة نلاحظ أن مقياس الضغط يبقى يشير دائما لنفس القيمة .. =1640 hPa  نمثل بيانيا f(t) =  كما في الشكل -3-

1/ أكتب المعادلـتين النصفيتين الا لكترونيتين للـثنانيتين : H2O2 /H2O .O2 / H2O2

2/أ - أحسب كمية المادة الابتدائية للماء الأوكسجيني .

 ب- باستعمال جدول التقدم ؛أحسب التقدم الأعظمي.

 ج- أكتب العلاقة بين الضغط المقاس وضغط غاز الأكسجين

 د- باستعمال قانون الغازات المثالية ؛ أحسب كمية مادة الأوكسجين في نهاية التفاعل .

3/ بين أن كمية مادة غاز الأكسجين تتوافق مع كمية المادة الابتدائية للماء الأوكسجيني..

4/ أ- بين أن تقدم التفاعل يعطى بالعلاقة: حيث  مقاس بـ hPa

 ب- استنتج تقدم التفاعل في اللحظتين t1=3mn و t2=6mn

 ج- قارن بين X1 وX2 ؛ واستنتج أن هذا التحول الكيميائي لا يتطور بانتظام .

5/ أوجد بيانيا زمن نصف التفاعل t1/2.

**6/ احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0**

**الشكل-3-**

**I**