|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ثانوية العقيد عثمان | السنة الثالثة تقني رياضي – علوم تجريبية | الأستاذ: بوزيان زكرياء | |
| المجـــال: التطورات الرتيبة | | | |
| الوحدة الرابعة: تطور جملة كيميائية نحو حالة التوازن | | | |
| الموضوع: تطور جملة كيميائية إلى حالة توازن | | | **المدة: 4 سا** |

1. **نسبة التقدم:**

في اللحظة  من التفاعل الكيميائي أين يكون التقدم ، تعرف نسبة التقدم في هذه اللحظة والتي يرمز لها بـ .



في نهاية التفاعل تكون عبارة نسبة التقدم النهائي  كما يلي: 

بحيث  محصور بين 0 و 1.

1. **التفاعل التام وغير التام (محدود):**

**2-1. تفاعل تام:**

**نشاط 01:**

**نحضر محلول لكلور الهيدروجين بحل**  **من غاز الهيدروجين في**  **من الماء المقطر، فنتحصل على محلول ذو تركيز**  **نقيس**  **المحلول الناتج فنجد** **.**

**نأخذ في شروط التجربة الحجم المولي** **.**

1. **اكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال الحمض**  **في الماء.**

* معادلة التفاعل:



1. **مثل جدول تقدم هذا التفاعل، ثم أوجد قيمة التقدم الأعظمي** **.**

* جدول تقدم التفاعل:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | التقدم | الحالة |
| 0 | 0 | بوفرة | 10-2 | 0 | ابتدائية |
|  |  | 10-2- |  | وسطية |
|  |  | 10-2- |  | نهائية |

باعتبار التفاعل تام لدينا: 

ومنه: 

1. **اوجد مقدار التقدم النهائي** **، وكذا نسبة التقدم النهائي.**

* مقدار التقدم النهائي :

نعلم أن: 

من جدول التقدم: 

* حساب نسبة التقدم النهائي:

اعتمادا على النتائج السابقة: 

1. **إذا علمت أن كلور الهيدروجين هو حمض قوي وأن انحلاله في الماء تام، ماذا يمكن قوله في هذا النوع من التفاعلات عن التقدم النهائي**  **والتقدم الأعظمي**  **من جهة ونسبة التقدم النهائي**  **من حهة أخرى.**

* نستنتج في التفاعل التام يكون: 

**2-2. تفاعل غير تام (محدود):**

**نشاط 02:**

**حضرنا محلول حمض الإيثانويك**  **تركيزه المولي**  **وحجمه**  **وعندما قمنا بقياس**  **المحلول الناتج عند الدرجة**  **وجدنا** **.**

1. **أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء.**

* معادلة التفاعل: 

1. **مثل جدول تقدم هذا التفاعل، ثم أوجد قيمة التقدم الأعظمي** **.**

* جدول تقدم التفاعل:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | التقدم | الحالة |
| 0 | 0 | بوفرة | 10-4 | 0 | ابتدائية |
|  |  | 10-4- |  | وسطية |
|  |  | 10-4- |  | نهائية |

باعتبار التفاعل تام لدينا: 

1. **اوجد مقدار التقدم النهائي** **، وكذا نسبة التقدم النهائي.**

* مقدار التقدم النهائي :

نعلم أن: 

من جدول التقدم: 

* حساب نسبة التقدم النهائي: 

ومنه: 

1. **إذا علمت أن الإيثانويك هو حمض ضعيف وأن انحلاله في الماء غير تام، ماذا يمكن قوله في هذا النوع من التفاعلات عن التقدم النهائي**  **والتقدم الأعظمي**  **من جهة ونسبة التقدم النهائي**  **من حهة أخرى.**

* نستنتج في التفاعل غير التام يكون: 

1. **مفهوم حالة التوازن لجملة كيميائية:**

**نشاط 03:**

**حضر بيشرين يحتويان محلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي**  **وذو**  **مثلا.**

* **نضيف إلى البيشر الأول بعض قطرات حمض الإيثانويك، تجد قيمة الـ**  **أصبحت 2,85.**
* **نضيف إلى البيشر الثاني بلورات إيثانوات الصوديوم** **، تجد قيمة الـ** **أصبحت 5,26.**

1. **ماذا تلاحظ؟**

* الملاحظات:
* عند إضافة الحمض للبيشر الأول تنقص قيمة الـ .
* عند إضافة الملح للبيشر الثاني تزداد قيمة الـ .

1. **فسر ماذا تلاحظ؟**

* التفسير:
* عند إضافة الحمض تتناقص قيمة الـ  دليل على تزايد في قيمة ، إذن الجملة تطورت في الاتجاه (1) (جهة تشكل ).
* عند إضافة الملح تزداد قيمة الـ  دليل على تناقص في قيمة ، إذن الجملة تطورت في الاتجاه (2) (جهة تشكل).

1. **ماذا تسنتج؟**

* النتيجة:
* يمكن للتفاعل الكيميائي أن يحدث في الاتجاهين. إذن هذا التفاعل هو تفاعل عكوس.
* إذا كان التفاعل عكوس فهو حتما سيكون غير تام لأن الأنواع الكيميائية الناتجة تتفاعل بعدما تتشكل، وهذا ما يجعل المتفاعلات لا تختفي كليا.
* في الحالة النهائية لتفاعل غير تام، تكون المتفاعلات والنواتج متواجدة بكميات ثابتة، فنقول إنها في حالة توازن.

1. **كسر التفاعل:**

ليكن تفاعل الذي يؤدي إلى توازن كيميائي:

كسر التفاعل في أي لحظة  يعرف كما يلي: 

**مثال01:**



**مثال02:**



**مثال03:**



**ملاحظة:**

نلاحظ بأن: 

بحيث: : كسر التفاعل للاتجاه1.

: كسر التفاعل للاتجاه 2.

1. **ثابت التوازن K:**

ثابت التوازن  لتفاعل معين هو القيمة  التي يأخذها كسر التفاعل عند درجة حرارة معينة عندما يتم بلوغ حالة التوازن.



1. **تأثير الحالة الابتدائية لجملة على حالة التوازن:**
   1. **النسبة النهائية للتقدم والحالة الابتدائية:**

لدينا معادلة التفاعل التالية:

عبارة نسبة التقدم النهائي: 

ومنه: 

* تتعلق نسبة التقدم النهائي لتحول كيميائي معين بالحالة الابتدائية للجملة الكيميائية.
  1. **النسبة النهائية للتقدم وثابت التوازن الكيميائي:**

نعتبر التفاعل بين الحمض  و وفق المعادلة التالية:



نمثل جدول تقدم التفاعل:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | التقدم | الحالة |
| 0 | 0 | بوفرة | C.V | 0 | ابتدائية |
|  |  | C.V-x |  | وسطية |
|  |  | C.V- |  | نهائية |

بحيث: 

نعلم أن: 

ومنه: 

ونعلم أن عند نهاية التفاعل: 

ولدينا أيضا: 

من جدول التقدم لدينا أيضا: 

عبارة ثابت التوازن:



* كلما كان ثابت التوازن  مرتفعا كلما كانت نسبة التقدم النهائي أكبر.
* إذا كان  فإنه يمكن اعتبار أن التحول المدروس تام.