|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 و .

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 |
| x | x | 10-2-x | x | وسطية |
| xf | xf | 10-2-xf | xf | نهائية |

باعتبار التفاعل تام لدينا:

ومنه:

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

* مقدار التقدم النهائي :

نعلم أن:

ومنه:

من جدول التقدم:

إذن:

ومنه:

* حساب نسبة التقدم النهائي:

ومنه:

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 |
| x | x | 10-4-x | x | وسطية |
| xf | xf | 10-4-xf | xf | نهائية |

باعتبار التفاعل تام لدينا:

ومنه:

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

* مقدار التقدم النهائي :

نعلم أن:

ومنه:

من جدول التقدم:

إذن:

ومنه:

* 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 .**
* **نضيف إلى البيشر الثاني بلورات إيثانوات الصوديوم ، تجد قيمة الـ أصبحت .**

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 (جهة تشكل ).
* عند إضافة الملح تزداد قيمة الـ دليل على تناقص في قيمة ، إذن الجملة تطورت في الاتجاه (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 للاتجاه .

: كسر التفاعل للاتجاه .

1. **ثابت التوازن :**

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 |
| x | x | C.V-x | x | وسطية |
| xf | xf | C.V-xf | xf | نهائية |

بحيث:

نعلم أن:

ومنه:

إذن:

ونعلم أن عند نهاية التفاعل:

إذن:

منه:

ولدينا أيضا:

من جدول التقدم لدينا أيضا:

منه:

إذن:

عبارة ثابت التوازن:

كلما كان ثابت التوازن مرتفعا كلما كانت نسبة التقدم النهائي أكبر.

* إذا كام فإنه يمكن اعتبار أن التحول المدروس تام.