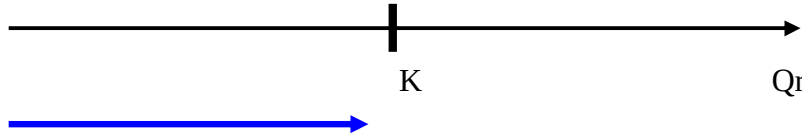
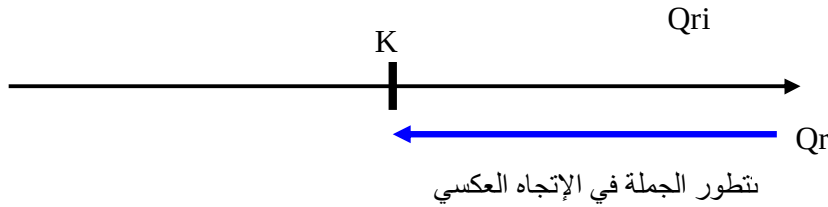


ملخص الوحدةأولاً) التطور التلقائي لجملة كيميائية:

جهة تطور جملة كيميائية :

من أجل معرفة جهة تطور جملة كيميائية يجب مقارنة كسر التفاعل Q_r و ثابت التوازن K . $Q_r < K$: الجملة تتطور في الإتجاه المباشر . $Q_r > K$: الجملة تتطور في الإتجاه العكسي . $Q_r = K$: الجملة في حالة توازن .Q_{ri}

تتطور الجملة في الإتجاه المباشر



تتطور الجملة في الإتجاه العكسي

ثانياً) الأعمدة (خاص بشعبة تقني رياضي):

- (1) **التحول التلقائي:** هو تحول يحدث تلقائياً ويكون بتحويل الكتروني مباشر أو غير مباشر .
 (2) **العمود:** يتكون من نصفي عمود موصولين بجسر ملحي يسمح بمرور التيار الكهربائي وذلك بانتقال الشوارد بين نصفي العمود .

نصف العمود الأول : يتكون من صفيحة معدنية M_1 مغمورة في محلول يحتوي على شوارد نفس المعدن M_1^{n1+} نصف العمود الثاني: يتكون من صفيحة معدنية M_2 مغمورة في محلول يحتوي على شوارد نفس المعدن M_2^{n2+} الجسر الملحي: أنبوب على شكل حرف U يربط بين نصفي العمود يحتوي على محلول ملحي يضمن النقل الكهربائي بين نصفي العمود .(3) **المسريين:**(أ) **المسرى (+) :** يتم عنده إرجاع الشوارد الموجبة يسمى المهبط .
 (ب) **المسرى (-) :** يتم عنده أكسدة المعدن يسمى المصعد .

الرمز الاصطلاحي للعمود:

إذا كان المسرى M_1 هو القطب الموجب ، والمسرى M_2 هو القطب السالب ، يرمز اصطلاحاً للعمود بالرمز:مثال: عمود دانيال : يعطى رمزه الاصطلاحي : $Zn / Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu \oplus$

(4) القوة المحركة الكهربائية للعمود: تمثل فرق الكمون بين مسريي العمود ، تقاس بجهاز فولطمتر الذي يسمح بتحديد قطبي العمود. تعطى بالعلاقة: $E = V^+ - V^-$ حيث: V^+ : يمثل كمون القطب الموجب ، V^- : يمثل كمون القطب السالب .

ملاحظة: العمود خارج التوازن ينتج تيار كهربائي: $I \neq 0 \Leftrightarrow Q_r \neq K$

العمود في حالة توازن لا ينتج تيار كهربائي: $I = 0 \Leftrightarrow Q_r = K$

(5) كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال اشتغاله :

(أ) تعريف الفاراداي (F): الفاراداي هو كمية الكهرباء التي ينتجها 1 mol من الإلكترونات خلال حركتها: $1F = N_A \times e$ حيث: N_A يمثل عدد أفوغادرو ، e : الشحنة العنصرية .

في جملة الوحدات الدولية تعطى قيمة الفاراداي: $1F = 96500 \text{ C/mol}$
(ب) كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال مدة زمنية Δt :

إذا كان x هو تقدم التفاعل النموذج للتحويل الكيميائي الذي يحدث في العمود خلال مدة زمنية Δt .

تعطى عبارة كمية الكهرباء Q المنتجة خلال مدة زمنية Δt بالعلاقة:

$$Q = z \cdot x \cdot F$$

حيث: z عدد الإلكترونات المتبادلة خلال التحويل الكيميائي في العمود.

ومن جهة أخرى لدينا: $Q = I \cdot \Delta t$ حيث: I شدة التيار المار في العمود .

ملاحظة: في نهاية التحويل تعطى كمية الكهرباء النهائية:

$$Q = z \cdot x_f \cdot F$$

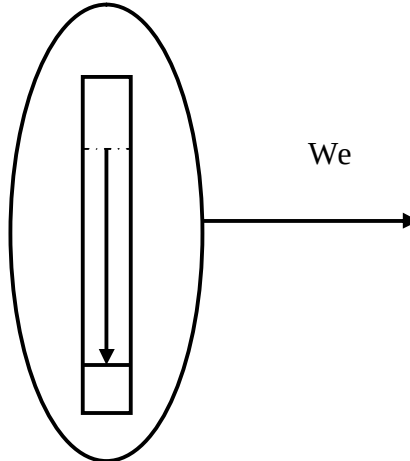
إذا كان التحويل تام يكون: $x_f = x_{\max}$ تكون كمية الكهرباء أعظمية:

$$Q_{\max} = z \cdot x_{\max} \cdot F$$

(6) الحصيلة الطاقوية في عمود كهربائي:

عند اشتغال العمود الكهربائي ، يحدث تغير في الطاقة الداخلية للجملة بسبب التحويل الكيميائي الذي يكون مصحوبا بتحويل كهربائي W_e .

معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{i1} - W_e = E_{i2}$



ثالثا: الأسترة وإماهة الأسترة

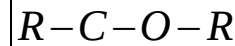
(1) **تعريف:** الأسترات هي مركبات عضوية تحتوي على الأكسجين والكربون والهيدروجين ، نجدها في الفواكه والأزهار ، يمكن اصطناعها من الكحولات والأحماض الكربوكسيلية .



(2) الصيغة العامة :

(3) الصيغة المجملة :

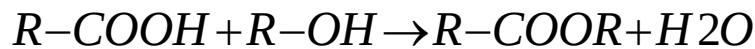
حيث R و R جذران ألكيلان



(2) تفاعل الأسترة :

هو تفاعل يتم بين حمض كربوكسيلي وكحول فينتج أستر وماء .

ماء + أستر $\longrightarrow$ حمض كربوكسيلي + كحول
(1-2) معادلة التفاعل :



(2-2) خواص التفاعل :

(أ) تفاعل عكوس ، (ب) تفاعل بطيء ، (ج) تفاعل لاهاراري ، (د) تفاعل محدود .

(3-2) مردود التفاعل (r) :

$$r = \frac{Xf}{X_{\max}} = \frac{n}{n_0}$$

في حالة المزيج الابتدائي متساوي المولات فإن مردود التفاعل يتعلق بصنف الكحول المستعمل :

حيث: n كمية الأستر الناتج ، n_0 كمية الحمض أو الكحول الابتدائية .

(أ) إذا كان الكحول أوليا : $r=67\%$

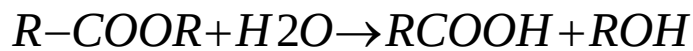
(ب) إذا كان الكحول ثانويا : $r=60\%$

(ج) إذا كان الكحول ثالثيا : $r=5\%$ أو $r=10\%$

(3) تفاعل إماهة الأسترة :

هو تفاعل يتم بين أستر وماء فينتج حمض كربوكسيلي وكحول .

(1-3) معادلة التفاعل :



(2-3) خواص التفاعل : نفس خواص تفاعل الأسترة .

(3-3) مردود الإماهة (r) :

$$r = \frac{Xf}{X_{\max}} = \frac{n}{n_0}$$

في حالة المزيج الابتدائي متساوي المولات فإن مردود التفاعل يتعلق بصنف الكحول المستعمل :

حيث: n كمية الحمض الناتج ، n_0 كمية الأستر أو الماء الابتدائية .

(أ) إذا كان الكحول أوليا : $r=33\%$

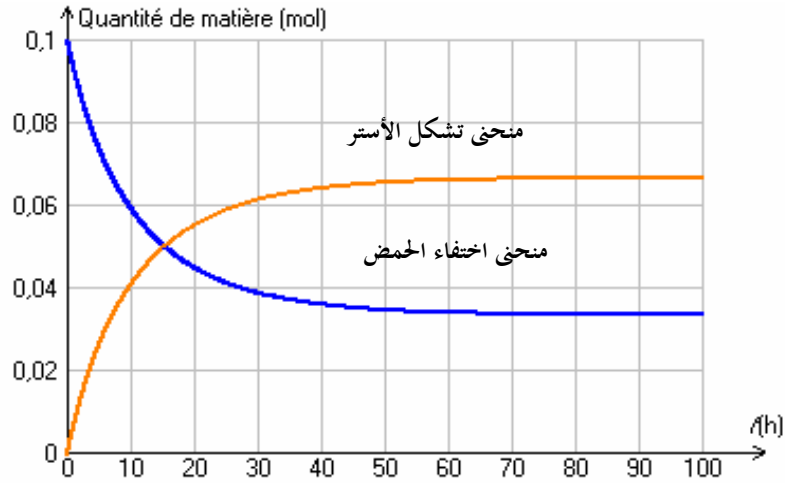
(ب) إذا كان الكحول ثانويا : $r=40\%$

(ج) إذا كان الكحول ثالثيا : $r=90\%$ أو $r=95\%$

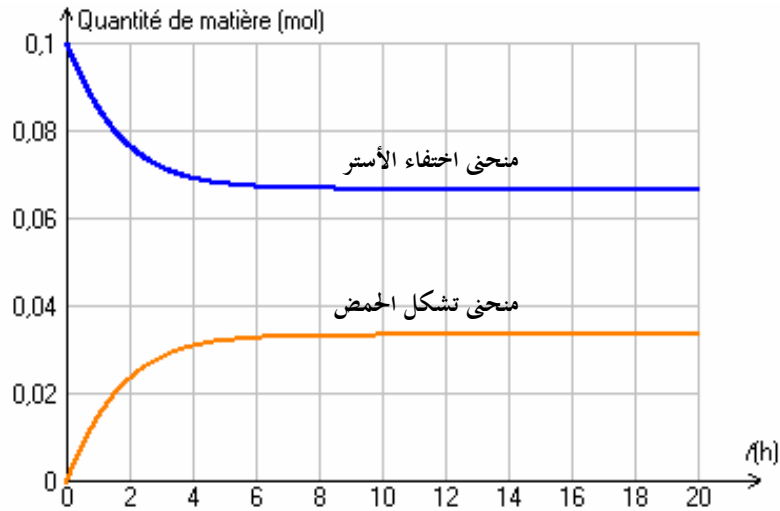
(4) ثابت التوازن :  odrous.com

$$K = \frac{(n_{ester})(n_{eau})}{(n_{acid})(n_{alcol})} \quad \text{في حالة تفاعل الأسترة :}$$

(4) منحنى تطور تطور تفاعل الأسترة :



(5) منحنى تطور تطور تفاعل إمهاء الأسترة :



(6) مراقبة سرعة تفاعل الأسترة (أو إمهاء الأسترة) : تزداد سرعة التفاعل دون تغيير المردود :

أ - إذا زادت درجة حرارة المزيج .

ب - إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز (زيادة شوارد H_3O^+)

(7) مراقبة مردود التفاعل : يزداد مردود التفاعل في الحالات التالية :

أ) استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات .

ب) استعمال كلور الأسيل في مكان الحمض الكربوكسيلي مما يجعل التفاعل تاما .

(7) تفاعل التصبن : يتم بين أستر ومحلول الصود ($Na^+ + OH^-$) :



كحول

صابون

الصود

أستر

الإستاف: سابق بولايح