ملخص الوحدة

أولا) التطور التلقائي لجملة كيميائية:

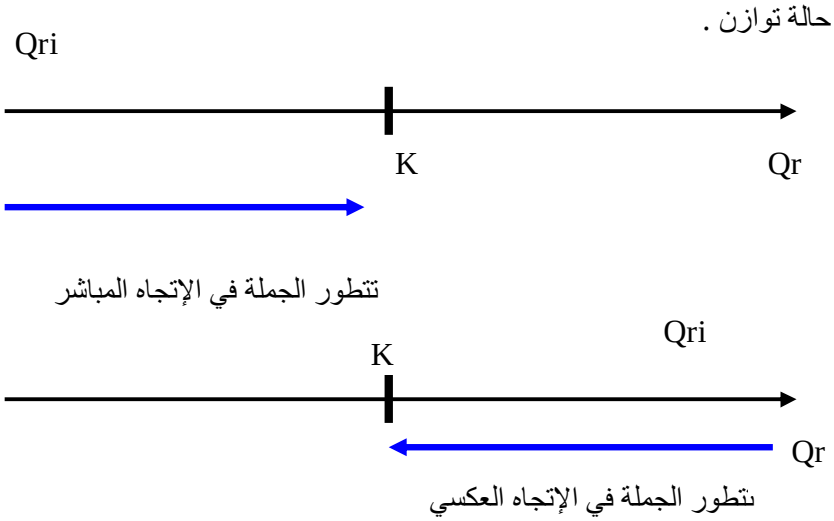
جهة تطور جملة كيميائية :

من أجل معرفة جهة تطور جملة كيميائية يجب مقارنة كسر التفاعل Q_r و ثابت التوازن K.

$Q_r \prec K$: الجملة تتطور في الإتجاه المباشر .

$Q_r \succ K$: الجملة تتطور في الإتجاه العكسي .

$Q_r = K$: الجملة في حالة توازن .



ثانيا) الأعمدة (خاص بشعبة تقني رياضي):

1) التحول التلقائي: هو تحول يحدث تلقائيا 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 العمودالأول : 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 الإصطلاحي للعمود:

إذا كان المسرى M_1 هو القطب الموجب ، والمسرى M_2 هو القطب السالب ، يرمز اصطلاحا للعمود بالرمز:

$$M_2 / M_2^{n2+} // M_1^{n1+} / M_1 \oplus$$

مثال: عمود دانيال : يعطى رمزه الإصطلاحي : $Zn / Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu \oplus$

4) القوة المحركة الكهربائية للعمود: تمثل فرق الكمون بين مسريي العمود ، تقاس بجهاز فولطمتر الذي يسمح بتحديد قطبي العمود.

تعطى بالعلاقة : $\boxed{E=V^+-V^-}$ حيث : V^+: يمثل كمون القطب الموجب ، V^-: يمثل كمون القطب السالب .

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

العمود في حالة توازن لاينتج تيار كهربائي : $Q_r = K \Leftarrow I = 0$

5) كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال اشتغاله :

أ) تعريف الفاراداي (F): الفاراداي هو كمية الكهرباء التي ينتجها $1mol$ 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 : $\boxed{1F=96500c/mol}$

ب) كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال مدة زمنية Δt:

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

تعطى عبارة كمية الكهرباء Q المنتجة خلال مدة زمنيةΔt بالعلاقة :

$$\boxed{Q = z.x.F}$$

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

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

ملاحظة : في نهاية التحول تعطى كمية الكهرباء النهائية :

$$\boxed{Q = z.xf\ .F}$$

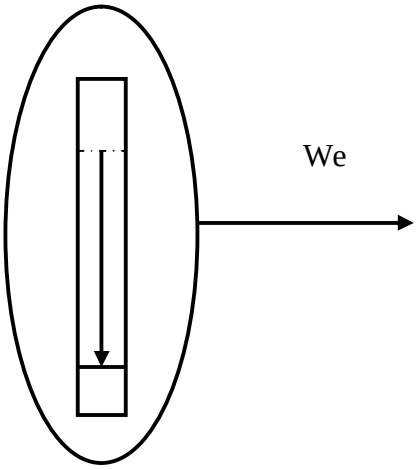
إذا كان التحول تام يكون : $x_f = x_{\max}$ تكون كمية الكهرباء أعظمية :

$$\boxed{Q_{\max}=z.x_{\max}.F}$$

6) الحصيلة الطاقوية في عمود كهربائي:

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

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



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 : $C_nH_{2n}O_2$ حيث : $n \geq 2$

3) الصيغة المجملة :

$R-C-O-R$ حيث R و R جذران ألكيليان

2) تفاعل الأسترة :
هو تفاعل يتم بين حمض كربوكسيلي وكحول فينتج أستر وماء .

ماء + أستر ⟵ حمض كربوكسيلي + كحول

2-1) معادلة التفاعل :

$$R-COOH+R-OH \rightarrow R-COOR+H2O$$

2-2) خواص التفاعل :
أ) تفاعل عكوس ، ب) تفاعل بطئ ، جـ) تفاعل لاحراري ، د) تفاعل محدود .

2-3) مردود التفاعل (r) :

في حالة المزيج الإبتدائي متساوي المولات فإن مردود التفاعل يتعلق بصنف الكحول المستعمل : $r=\frac{Xf}{X\ \max}=\frac{n}{n_0}$

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

أ) إذا كان الكحول أوليا : $r=67\%$

ب) إذا كان الكحول ثانويا : $r=60\%$

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

3) تفاعل إماهة الأسترة :
هو تفاعل يتم بين أستر وماء فينتج حمض كربوكسيلي وكحول .

3-1) معادلة التفاعل :

$$R-COOR+H2O \rightarrow RCOOH+ROH$$

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

3-3) مردود الإماهة (r) :

في حالة المزيج الإبتدائي متساوي المولات فإن مردود التفاعل يتعلق بصنف الكحول المستعمل : $r=\frac{Xf}{X\ \max}=\frac{n}{n_0}$

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

) إذا كان الكحول أوليا : $r=33\%$

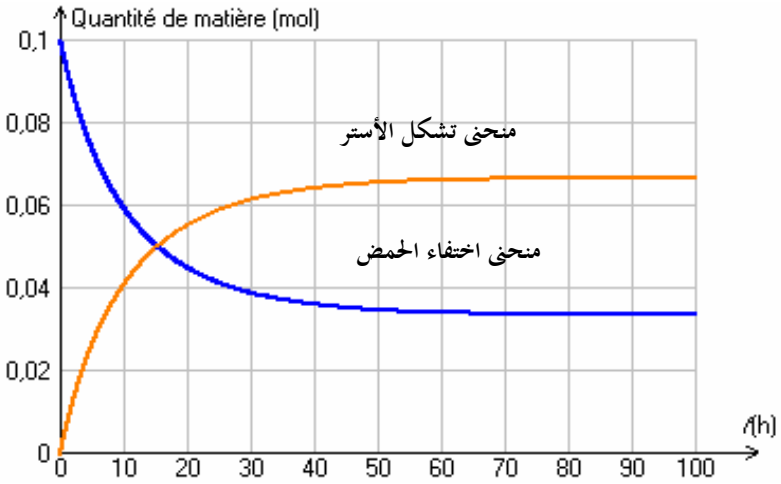
ب) إذا كان الكحول ثانويا : $r=40\%$

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

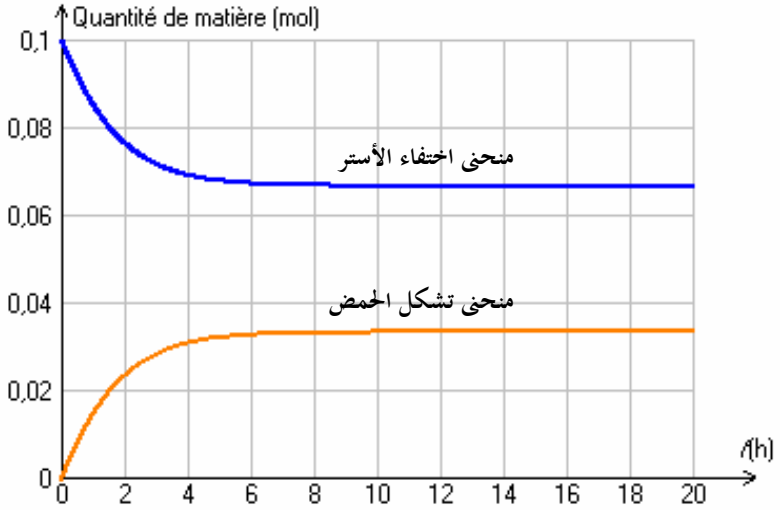
4) ثابت التوازن K :

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

4) منحنى تطور تطورتفاعل الأسترة :



5) منحنى تطور تطورتفاعل إماهة الأسترة :



6) مراقبة سرعة تفاعل الأسترة (أو إماهة 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 ($Na^+ + OH^-$) :

$$RCOOR+NaOH\rightarrow RCOONa+ROH$$

أستر الصود صابون كحول

الأستاذ: سابق بوارياح