

بكالوريا 2023 - العلوم الفيزيائية

فيزياء بن غريب في :

## المكتسبات القبلية الضرورية

يحتوي الملف على :

مختلف دروس الكيمياء : السنة أولى والثانية ثانوي الواجب مراجعتها مع أمثلة تطبيقية .

سلسلة تمارين شاملة تعالج مختلف العناصر المذكورة.

اعداد الأستاذ بن غريب - أوت 2022

# الأستاذ بن غريب

أستاذ مادة العلوم الفيزيائية ودروس الدعم للطور الثانوي



الأستاذ بن غريب



@benghriebzoom

@prof\_benghrieb



العربي بن غريب larbi bengherieb



blida



profbenghrieb01



**مرحبا بك طالب باكالوريا 2023 و التي أتمنى لك فيها كل التوفيق**

ماهي الدروس التي يجب أن اراجعها في السنة أولى والسنة ثانياً ثانوي ؟

- كمية المادة وطرق حسابها .
- التركيز المولي والتركيز الكتلي .
- التمديد (التخفيف) وتحضير محلول انطلاقاً من مادة صلبة .
- المقاربة الكمية ( جدول التقدم ) والتقدم الأعظمي والمتفاعل المحد.
- المحاليل الشاردية والناقلية الكهربائية .
- تفاعلات المعايرة .
- تفاعلات الأكسدة والإرجاع .

**1. كمية المادة وطرق حسابها :**

هي عدد الأفراد الكيميائية (ذرات ، جزيئات ، شوارد) المتماثلة المكونة للمادة ، نرملها بـ  $n$  و وحدتها الـ  $mol$  يمكن حساب كمية المادة - حسب الحالة الفيزيائية للمادة - كما يلي:

**أ. الحالة الصلبة:** تحسب كمية المادة في الحالة الصلبة كما يلي :

$$n = \frac{m}{M}$$



- $m$  كتلة المذاب بـ (g)
- $M$  الكتلة المولية الجزيئية بـ (g/mol)

**تطبيق:** يوجد الكافيين في القهوة حيث صيغته  $C_8H_{10}N_4O_2$  ويشكل خطرا على صحة الإنسان إذا تجاوز الحد المستهلك يوميا  $600\text{ mg}$ .

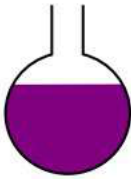


- (1) أحسب الكتلة المولية  $M$  للكافيين .
- (2) أحسب كمية المادة  $n$  الموجودة في فنجان قهوة به  $80\text{ mg}$  من الكافيين.
- (3) كم عدد الفناجين التي يمكن شربها يوميا دون التعرض للتسمم.

$$M_N = 14\text{ g/mol} , M_O = 16\text{ g/mol} , M_C = 12\text{ g/mol} , M_H = 1\text{ g/mol}$$

**ب. الحالة محلول:** تحسب كمية المادة بالعلاقة:

$$n = C \cdot V$$



- $C$  التركيز المولي للمحلول بـ (mol/l)
- $V$  حجم المحلول بـ (l)

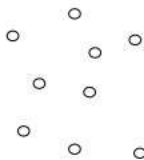
**تطبيق:** قطعة سكر كتلتها  $3\text{g}$  ، أحسب كمية مادة قطعة السكر.



نضع  $3$  قطع من السكر في فنجان قهوة سعته  $200\text{ml}$ .  
أحسب التركيز المولي للسكر. علما أن الكتلة المولية للسكر:  $342\text{g/mol}$

**ج. حالة غاز (في الشروط النظامية):**

$$n = \frac{V}{V_M}$$



- $V$  حجم الغاز بـ (l)
- $V_M$  الحجم المولي، في الشروط النظامية:  $V_M = \frac{22.4\text{ l}}{\text{mol}}$

مثال:

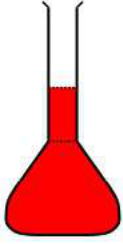
**د. علاقات أخرى:**

$$n = \frac{\rho_{\text{المذاب}} \cdot V}{M}$$

(  $V$  حجم المحلول بـ (l) .  $M$  الكتلة المولية الجزيئية للمركب بـ (g/mol) .  $\rho_{\text{مذاب}} = \frac{m}{V}$  الكتلة الحجمية للمذاب )

**2. التركيز المولي والتركيز الكتلي:**

**2.1. التركيز المولي:** هو كمية المادة الموجودة في 1 لتر من المحلول. يكمن حسابه كما يلي:  
لمحلول مائي:



$$C = \frac{n}{V}$$

وبالكتلة في حالة إذابة جسم صلب في الماء بالعلاقة التالية:

$$n = \frac{m}{M} = C \cdot V \rightarrow C = \frac{m}{M \cdot V}$$

( **ملاحظة:** برمز للتركيب المولي للنوع الكيميائي  $X$  في المحلول بالرمز  $[X]$  )  
بمحلول تجاري (درجة النقاوة):

هي المحاليل التجارية التي تتميز بالكثافة  $d$  ونسبة المثوية الكتلية (درجة النقاوة)  $P$  من المذيب وتركيزها المولي  $C_0$ .



$$C_0 = \frac{10 \cdot P \cdot d}{M}$$

ملاحظة: نأخذ درجة النقاوة بالقيمة المعطاة بدون قسمتها على 100

**2.2. التركيز الكتلي:** هو كتلة المادة الموجودة في 1 لتر في المحلول. يمكن حسابه كما يلي:  
عبارة التركيز الكتلي هي:

$$C_m = \frac{m}{V} (g/l)$$

**3.2. العلاقة بين التركيز المولي والتركيز الكتلي:**

$$C = \frac{n}{V} \rightarrow C = \frac{m}{V \cdot M} \rightarrow C = \frac{C_m}{M}$$

**3. تحضير محلول مائي:****3.1. التمديد (التخفيف):**

ما هو التمديد؟ هي عملية إضافة الماء المقطر إلى محلول مائي للحصول على محلول تركيزه أقل من تركيز المحلول الأصلي.

**3.2. علاقة التمديد:**

في التمديد كمية المادة محفوظة أي:  $n_0 = n_1$  ومنه علاقة التمديد:

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$$

معامل التمديد:  $F = \frac{C_0}{C_1} = \frac{V_1}{V_0} > 1$

**3.3. البروتوكول التجريبي للتمديد:**

نحضر المحلول ( $S_1$ ) ذو التركيز  $C_1$  والحجم  $V_1$  انطلاقا من المحلول ( $S_0$ ) تركيزه  $C_0$ .

1. نحسب حجم  $V_0$  اللازم أخذه من المحلول ( $S_0$ ):

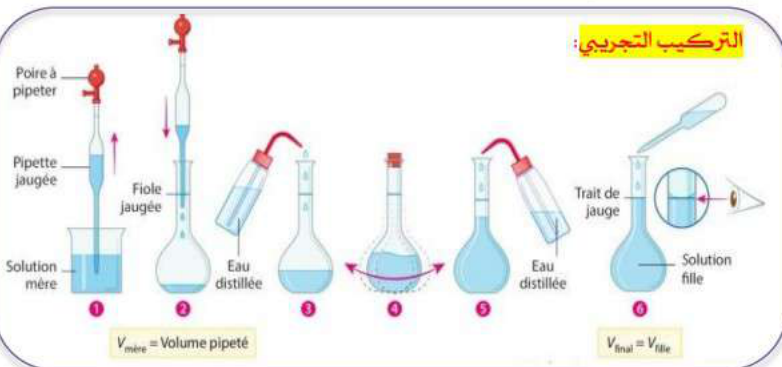
$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1 \rightarrow V_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{C_0}$$

2. نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجم  $V_0$  من المحلول ( $S_0$ ).

3. نضع محتوى في حوالة عيارية بها القليل من الماء المقطر.

4. نرج المحلول جيدا (الحصول على محلول متجانس).

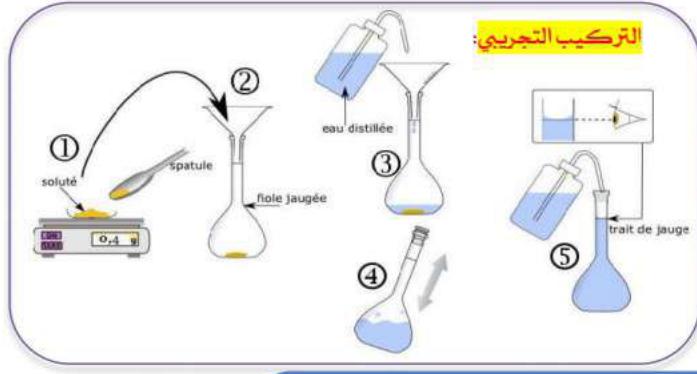
5. نكمل بالماء المقطر حتى الحجم العياري

**التركيب التجريبي:**

## 4.3. تحضير محلول من مادة صلبة نقية:

طريقة تحضير محلول مائي انطلاقا من مادة صلبة نقية:

- نحسب الكتلة الواجب استعمالها:  $m = M \cdot C \cdot V$
- بواسطة ميزان الكتروني نزن الكتلة  $m$  بواسطة جفنة.
- نفرغ محتوى الجفنة في حوجلة عيارية فيها حجم قليل من الماء المقطر سعتها  $V$  (معلوم عند في التمرين).
- نغلق الحوجلة بإحكام ونرج المزيج.
- نكمل الماء حتى حجم العيار.



## 4. مقارنة كمية لتحول كيميائي (جدول التقدم، المتفاعل المحد و التقدم الأعظمي):

نقول أنه حدث تحول كيميائي لجملة كيميائية ما، إذا حدث تغير في حالة هذه الجملة (اختفاء أنواع كيميائية وظهور أنواع كيميائية جديدة) و يندمج التحول الكيميائي على المستوى المجهرى بـ **تفاعل كيميائي**، ويعبر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة التفاعل الكيميائي. خلال التفاعل تصل الجملة الكيميائية إلى حالتها النهائية عندما يتوقف التحول (أي إختفاء كلي أو على الأقل لأحد المتفاعلات). ومنه نعرف المفاهيم التالية:

- **المتفاعل المحد:** هو المتفاعل الذي عندما تستهلك كمية مادته كليا يتوقف التحول الكيميائي رغم توفر متفاعلات أخرى.
- **التقدم النهائي:** هو قيمة تقدم التفاعل في الحالة النهائية ويرمز له بـ  $x_f$ .

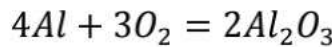
## جدول التقدم:

جدول التقدم عبارة عن جدول وصفي للجملة الكيميائية يمكن من خلال تناول الحصيلة الكمية من الحالة الابتدائية إلى الحالة النهائية، مروراً بحالة الانتقالية، ويوضح بصفة عامة كما يلي:

الحالة	التقدم	$aA$	$+ bB$	$= cC$	$+ dD$
الابتدائية	0	$n_A$	$n_B$	0	0
الانتقالية	$x$	$n_A - ax$	$n_B - bx$	$cx$	$dx$
النهائية	$x_f$	$n_A - ax_f$	$n_B - bx_f$	$cx_f$	$dx_f$

## تطبيق:

يحترق الألمنيوم  $Al$  في وجود ثنائي الأكسجين  $O_2$  فينتج عنه أكسيد الألمنيوم  $Al_2O_3$  وفق المعادلة التالية:



حيث ندخل قطعة كتلتها  $m = 0.54g$  من الألمنيوم في قارورة حجمها  $V = 960ml$  تحتوي على غاز ثنائي الأكسجين

1- أحسب:

- كمية المادة الابتدائية  $n_0$  للألمنيوم  $Al$ .

- كمية المادة الابتدائية  $n_0$  لغاز ثنائي الأكسجين  $O_2$ .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

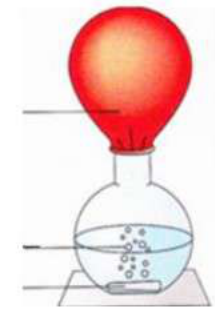
3- أحسب التقدم النهائي  $x_{max}$  ثم حدد المتفاعل المحد.

4- أرسم على نفس المعلم المنحنيات التالية:

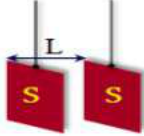
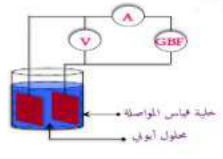
$$n_{Al} = f(x) \quad n_{O_2} = f(x) \quad n_{Al_2O_3} = f(x)$$

5- حدد كتلة الألمنيوم الواجب وضعها من أجل استهلاك كل الأوكسجين، كيف يسمى المزيج في هذه الحالة.

علما أن:  $M(Al) = 27 g/mol$  ،  $V_M = 24 l/mol$



## 5. الناقلية الكهربائية: هي قدرة المحلول المحلول الشاردي على نقل التيار الكهربائي

3. علاقة بين الناقلية النوعية و الناقلية النوعية الشارديّة	2. علاقة بين الناقلية و الناقلية النوعية	1. عبارة الناقلية
$\sigma = \sum_i \lambda_{X_i} \cdot [X_i]$ <p><math>\sigma</math>: الناقلية النوعية بـ (s/m)  <math>\lambda_{X_i}</math>: الناقلية النوعية المولية الشارديّة بـ (s.m<sup>2</sup>/mol)  <math>[X_i]</math>: التركيز المولي للشاردة <math>X_i</math> بـ (mol/m<sup>3</sup>)</p> <p>محول  <math>1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10^3</math>  <math>\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10^{-3}</math></p>	$G = \sigma \cdot \frac{S}{L}$ <p><math>G</math>: ناقلية المحلول بـ (s)  <math>\sigma</math>: الناقلية النوعية بـ (s/m)  <math>S</math>: مساحة اللبوس بـ (m<sup>2</sup>)  <math>L</math>: المسافة بين اللبوسين بـ (m)</p> 	$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$ <p><math>G</math>: ناقلية المحلول بـ (s)  <math>R</math>: المقاومة الكهربائية للمحلول بـ (Ω)  <math>I</math>: التيار الكهربائي المار في الدارة بـ (A)  <math>U</math>: التوتر الكهربائي بين طرفي اللبوسين بـ (V)</p> 

## 6. المعايرة:

## مبدأ المعايرة:

- ✓ معايرة نوع كيميائي ما (محلول مائي) هي تحديد تركيزه المولي (ومنه كمية مادته).
- ✓ المعايرة هي القيام بتفاعل كيميائي بين محلول المراد حساب تركيزه المجهول (المعايير) مع محلول اخر معلوم التركيز (المعايير).
- ✓ خصائص تفاعل المعايرة: تام، وحيد، سريع.

## نقطة التكافؤ:

- ✓ عند التكافؤ يكون كمية مادة المعايير والمعايير (الوسط التفاعلي) قد استهلكتا تماما.
- ✓ يمكن الكشف تجريبيا عن نقطة التكافؤ بتغيير لون الوسط التفاعلي (المعايرة اللونية).

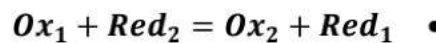
## علاقة التكافؤ:

$$\frac{\text{المتفاعل الأول } n}{\text{معامله الستوكيومتري}} = \frac{\text{المتفاعل الثاني } n}{\text{معامله الستوكيومتري}}$$

## 7. تفاعلات الأكسدة والإرجاع:

## 1. تعاريف مهمة:

- ✚ المؤكسد Ox: هو كل فرد كيميائي له القدرة على كسب e<sup>-</sup> أو أكثر خلال التحول الكيميائي.
- ✚ المرجع Red: هو كل فرد كيميائي له القدرة على فقد e<sup>-</sup> أو أكثر خلال التحول الكيميائي.
- ✚ الأكسدة (الإرجاع): هي عملية يتم خلالها فقد (كسب) الإلكترونات.
- ✚ الأكسدة-إرجاع: هي تحول كيميائي يتم خلاله إنتقال الإلكترونات من فرد كيميائي (مرجع) إلى آخر (مؤكسد).



## 2. طريقة موازنة معادلة الإلكترونية النصفية للأكسدة أو الإرجاع:

1. موازنة كل الذرات ما عدا ذرات الأكسجين وذرات الهيدروجين (في حال غياب ذرات أخرى ننتقل مباشرة للخطوة الثانية).
2. موازنة ذرات الأكسجين (O) بواسطة جزيء الماء (H<sub>2</sub>O) (نضيف الماء للطرف الناقص - أو الخالي من - ذرات الأكسجين).
3. موازنة ذرات الهيدروجين (H) بواسطة شوارد الهيدروجين (H<sup>+</sup>) أو شاردة (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) (إذا كانت موجودة قبل الموازنة).
4. الموازنة الشحنة، بحيث:

أ. نحسب الشحنة الإجمالية في كل طرف.

ب. نضيف الإلكترونات في الطرف الذي شحنته أكبر.

ج. عدد الإلكترونات المضاف هو الفرق الموجب (بالقيمة المطلقة) بين الشحنة في كل طرف.

تعلم الموازنة امر ضروري جدا جدا جدا فحاول تطبيقها بكثرة

سلسلة تمارين المكتسبات القبلية - باكوريا 2023التمرين الأول:

تتميز كبريتات النحاس الثنائي اللامائية  $CuSO_4$  بلونها الأبيض .

نحضر محلول (S) بإذابة عينة  $m = 3.19g$  منها في 100 من الماء المقطر .

1. اعط البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S).

2. احسب كمية المادة الموجودة في العينة . علما أن :  $M(CuSO_4) = 159.5 g/mol$

3. استنتج التركيز المولي للمحلول C.

4. جد العلاقة بين التركيز المولي C والتركيز الكتلي  $C_m$ ، ثم احسب التركيز الكتلي  $C_m$  للمحلول بطريقتين .

التمرين الثاني:

بهدف تحضير محلول ( $S_1$ ) تركيزه المولي  $C_1 = 0.2 mol/l$ ، اخذت عينة قدرها  $3.5g$  وأذيبت في  $V_1 = 100ml$  من الماء لمقطر من أحد المواد الصلبة التالية:

▪ كلور الصوديوم  $M(NaCl) = 58.5 g/mol$

▪ هيدروكسيد الصوديوم  $M(NaOH) = 40 g/mol$

▪ كبريتات النحاس  $M(CuSO_4) = 159.5 g/mol$

▪ كربونات الصوديوم  $M(Na_2CO_3) = 106 g/mol$

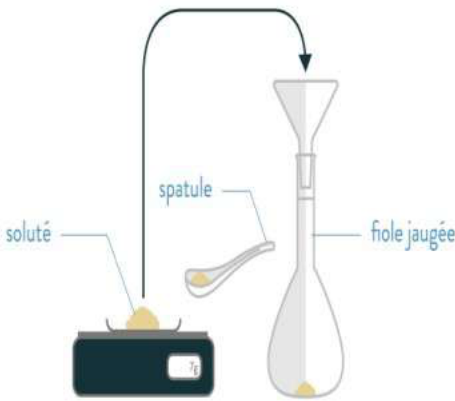
1. احسب كمية مادة العينة المذابة في المحلول ، ثم استنتج المادة المستعملة .

2. استنتج التركيز الكتلي للمحلول  $C_m$ .

3. نأخذ 10ml من محلول ( $S_1$ ) ونمددها 25 مرة من الماء المقطر .

أذكر البروتوكول التجريبي لهذه العملية مع ذكر الزجاجيات المستعملة .

بأوجد قيمة التركيز المولي الجديد  $C_2$  للمحلول الناتج .

التمرين الثالث:

تم تحضير محلول نترات الألمنيوم تركيزه المولي  $C = 2.10^{-2} mol/l$ ، بأخذ عينة كتلتها  $m$  من علبتها بها بلورات نترات الألمنيوم مكتوب عليها:

$Al(NO_3)_3$	$213 g/mol$	88%
--------------	-------------	-----

1. ماذا تمثل كل معلومة مذكورة في غلاف العلبتها ؟

2. احسب كمية مادة هيدروكسيد الصوديوم في 1 لتر من الماء ، ثم أوجد قيمة الكتلة النقية  $m_0$  الموافقة لها .

3. عرف درجة النقاوة  $P\%$  ثم احسب  $m$  الكتلة المذابة في المحلول .

التمرين الرابع:

نحضر محلول عند درجة حرارة  $25^\circ C$  بمزج محلولين :

✓ محلول هيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+ + OH^-$ ) حجمه  $V_1 = 50ml$  وتركيزه المولي:  $C_1 = 10^{-3} mol/l$

✓ محلول كلور الصوديوم ( $Na^+ + Cl^-$ ) حجمه  $V_2 = 50ml$  وتركيزه المولي:  $C_2 = 1.52 \times 10^{-3} mol/l$

1. احسب تركيز كل شاردة في الخليط المحصل عليه .

2. استنتج الناقلية النوعية  $\sigma(t)$  للمزيج .

$$\lambda_{Cl^-} = 76.3 \times 10^{-3} S.m^2/mol , \lambda_{OH^-} = 198.6 \times 10^{-3} S.m^2/mol , \lambda_{Na^+} = 50.1 \times 10^{-3} S.m^2/mol$$

التمرين الخامس:

أعرف ما يلي: المؤكسد، المرجع، تفاعل أكسدة-إرجاع.

التقدم الأعظمي، المتفاعل المحد .

ب. أكمل الجدول:

أكسدة أم إرجاع	الثنائية	المعادلة النصفية الإلكترونية
إرجاع	$(Cu^{2+}/Cu)$	
أكسدة	$(I_2/I^-)$	
		$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$
إرجاع	$(MnO_4^-/Mn^{2+})$	
		$Zn = Zn^{2+} + 2e^-$

**التمرين السادس:**

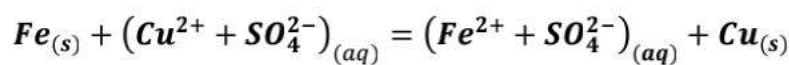
في حصة اعمال تطبيقية ، قام أحمد بإضافة كتلة  $m_0$  من برمنغنات البوتاسيوم إلى كأس به  $V_0 = 0.5 l$  من الماء المقطر فنحصل على محلول  $S_0$  من  $(K^+ + MnO_4^-)$  ، فبهدف تحديد كتلة برمنغنات البوتاسيوم التي استعملها أحمد اقترح الأستاذ معرفتها بواسطة المعايرة بمحلول كبريتات الحديد الثنائي  $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$  ذي اللون الأخضر الفاتح الذي تركيزه  $C = 0.05 mol/l$  .  
قام الأستاذ بتمديد المحلول بـ 50 مرة ، ثم أخذ حجما قدره  $V_1 = 12 ml$  وليكن المحلول  $S_1$  ، وأضاف له قطرات من حمض الكبريت المركز ثم نعايره بواسطة محلول كبريتات الحديد الثنائي .

1. ما الهدف من عملية التمديد ؟ اذكر الخطوات التجريبية للقيام بها .
2. اعط تعريفًا للمؤكسد والمرجع .
3. أعط التركيب التجريبي المستعمل لعملية المعايرة وأذكر خصائص هذا التفاعل .
4. ما الهدف من إضافة قطرات من حمض الكبريت .
5. أكتب معادلة تفاعل المعايرة، علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي :  $(MnO_4^-/Mn^{2+})$   $(Fe^{3+}/Fe^{2+})$
6. انجز جدول تقدم تفاعل المعايرة
7. عرف نقطة التكافؤ وبين كيف نستطيع التعرف عليها تجريبيا .
8. حدد المتفاعل المحد في كل مرحلة (قبل ، عند و بعد) التكافؤ .
9. حدد تركيز  $C_1$  للمحلول ل  $S_1$  ، علما أن الحجم المضاف للبيشر حتى تغير اللون هو  $V_E = 13ml$  .
10. استنتج التركيز  $C_0$  للمحلول الأصلي  $S_0$  ، ثم حدد الكتلة  $m_0$  التي استعملها أحمد لتحضير المحلول .

$$M(KMnO_4) = 158 g \cdot mol^{-1}$$

**التمرين السابع:**

نضيف كتلة قدرها  $m = 0.56g$  من مسحوق الحديد  $F$  إلى حجم قدره  $V = 0.2 l$  من محلول مائي لكبريتات النحاس  $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$  تركيزه المولي  $C = 0.175 mol/l$  ، فنلاحظ ظهور راسب أحمر و تلون المحلول باللون الأخضر . نمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية :



1. ما المقصود بتفاعل أكسدة-إرجاع ؟
2. إلى ماذا يعود تشكل الراسب الأحمر؟ و اللون الأخضر للمحلول ؟
3. أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونية للأكسدة وللإرجاع .  
حدد الثنائيات  $(Ox/Red)$  المشاركة في التفاعل .
4. هل التفاعل الحادث يحقق الشروط الستوكيومترية ؟ علل
5. أنشئ جدول تقدم التفاعل .
6. حدد التقدم الأعظمي  $x_{max}$  ، ثم استنتج المتفاعل المحد .
7. حدد في نهاية التفاعل كتلة النحاس  $m_{Cu}$  الناتجة و كذا كتلة الحديد  $m_{Fe}$  المتبقية .
8. بين أن :  $m_{Fe} = 0.56 - 11.2[Fe^{2+}]$
9. استنتج  $[Fe^{2+}]_f$  بطريقتين مختلفتين

