

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 (+1) ساعات

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

Sujet : 3AS 01 - 01

المحتوى المعرفي : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي

التمرين الأول :

- 1- عرف المول و الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي .
- 2- النشادر هو غاز صيغته NH_3 .
أ- أحسب كتلته المولية الجزيئية للنشادر إذا علمت أن : $M_H = 1 \text{ g/mol}$. $M_N = 14 \text{ g/mol}$.
ب- ما هو عدد المولات الموجودة في 0.68 g من النشادر .
ج- ما هو عدد المولات الموجودة في 15.68 L من غاز النشادر في الشرطين النظاميين .
د- أحسب كتلة 8.96 L من غاز النشادر في الشرطين النظاميين .
- 3- نحل 4.48 L مقاسة في الشرطين النظاميين من غاز النشادر في 200 mL من الماء المقطر فنحصل على محلول A للنشادر .
أ- أحسب التركيز المولي المحلول A .
ب- ما هو عدد مولات غاز النشادر المنحلة في 50 mL المحلول A ؟
ج- ما هو حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى عينة من المحلول A حجمها 100 mL حتى يصبح التركيز المولي للعينة مساوي لـ 0.2 mol/L .
- 4- نأخذ عينة أخرى من المحلول A حجمها 50 mL ، و نضيف لها كمية من غاز النشادر كتلتها $m = 1.7 \text{ g}$ ، أحسب تركيز المحلول الجديد . (يهمل الزيادة في حجم المحلول بفعل الإحلال) .

التمرين الثاني :

- نسخن سلكا من الحديد Fe حتى الإحمرار ، ثم ندخله بسرعة داخل قارورة تحتوي على غاز الكلور Cl_2 ، نلاحظ تشكل دخان يميز كلور الحديد الثلاثي $FeCl_3$ ، مما يدل على أنه حدث تحول كيميائي بين الحديد و غاز الكلور .
- 1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول الكيميائي .
 - 2- نعتبر الجملة الكيميائية تتكون في الحالة الابتدائية ($t = 0$) من 44.8 g من الحديد ، و 20.16 L من غاز الكلور Cl_2 مقاس في الشرطين النظاميين .
أ- أحسب عدد مولات كل من الحديد و غاز الكلور في اللحظة ($t = 0$) .
ب- مثل جدول تقدم التفاعل لهذا التحول الكيميائي ، و عين التقدم الأعظمي و كذا المتفاعل المحد إن وجد .
ج- بالإستعانة بجدول تقدم التفاعل . أوجد عند نهاية التفاعل :
- كتلة و حجم غاز الكلور المختفي في الشرطين النظاميين .
- كتلة الحديد المتبقي .
- كتلة كلور الحديد الثلاثي الناتج .
 - 3- نعتبر الآن الجملة الكيميائية تتكون في الحالة الابتدائية من 0.6 mol من الحديد ، و n mol من غاز الكلور عين قيمة n حتى لا يكون هناك متفاعل محد (الشروط الستوكيومترية) .
يعطى : $M_{Cl} = 35.5 \text{ g/mol}$ ، $M_{Fe} = 56 \text{ g/mol}$.

التمرين الثالث :

- 1- لتحضير محلول (A) لكبريتات الحديد الثلاثي $Fe_2(SO_4)_3$ تركيزه المولي $C = 0.2 \text{ mol/L}$ قمنا بحل كمية كبريتات الحديد الثلاثي كتلتها m في 800 mL من الماء المقطر .
 أ- أوجد قيمة m . (يعطى : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(Fe) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)
 ب- أحسب تركيز المحلول (A) بالشوارد SO_4^{2-} ، Fe^{3+}
 2- أ- احسب الناقلية النوعية σ لمحلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ تركيزه $C = 2.68 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ علما أن : $\lambda(Ca^{2+}) = 11.9 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(OH^-) = 19.9 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$
 ب- أكتب عبارة الناقلية النوعية المولية للمحلول λ بدلالة $\lambda(OH^-)$ و $\lambda(Ca^{2+})$ ثم احسب قيمتها .
 ج- أعد حساب الناقلية النوعية σ بطريقة ثانية .
 3- أ- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية في وسط حمضي الحادثة بين : شاردة البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ و شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+} في وسط حمضي . إذا علمت أن الثنائيتين مؤكسد مرجع الداخلتين في هذا التفاعل هما $(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$ ، (Fe^{3+} / Fe^{2+})
 ب- نضع في بيشر $V_1 = 60 \text{ cm}^3$ من محلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي C_1 مجهول ، ثم نضيف له تدريجيا بواسطة سحاحة محلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نلاحظ أن لون الوسط التفاعلي يتغير بعد إضافة 20 cm^3 من محلول بيكرومات البوتاسيوم . أوجد C_1 .

التمرين الرابع : (بكالوريا 2008 – رياضيات) (**)

- نمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنزيوم Mg و محلول كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة – إرجاع معادلته :

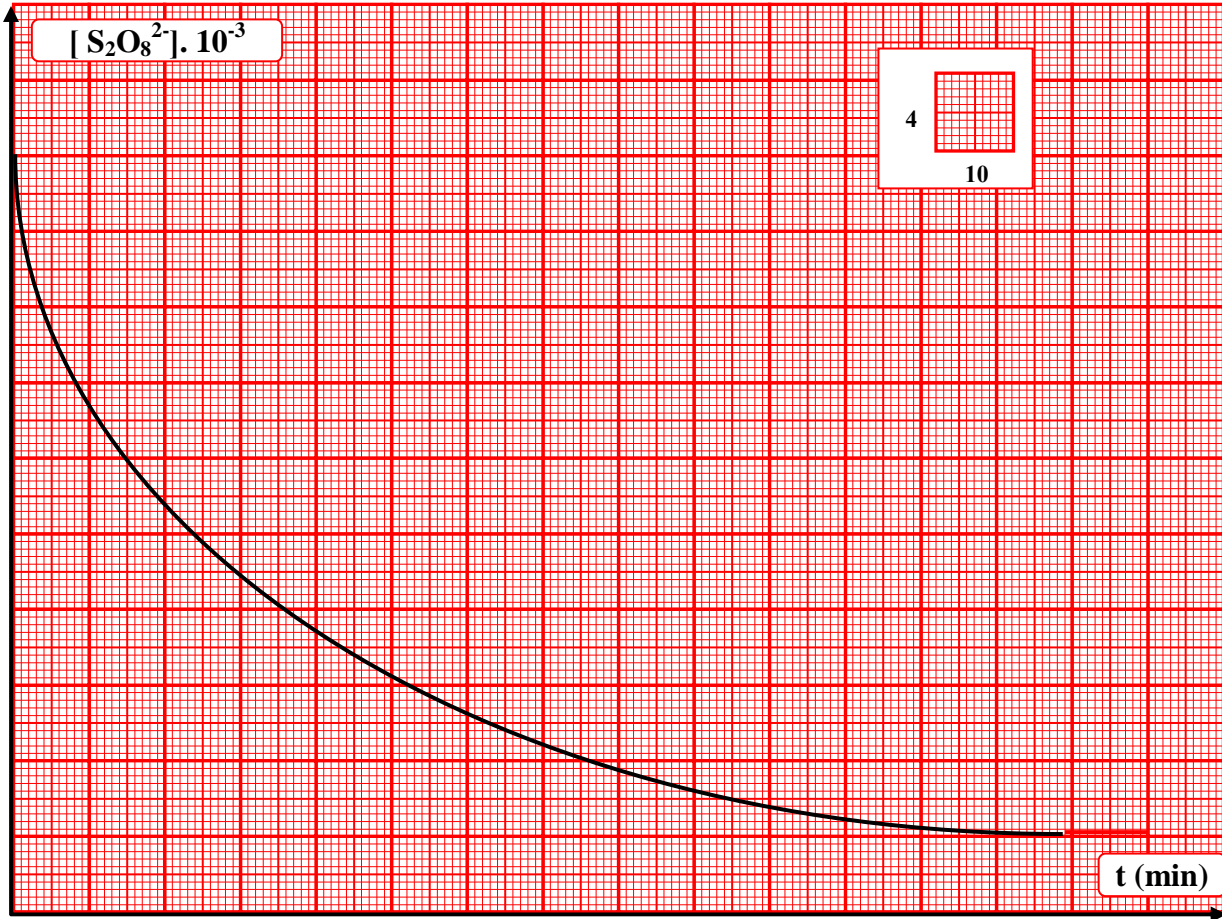
$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$$
 ندخل كتلة من معدن المغنيزيم $m = 1.0 \text{ g}$ في كاس به محلول كلور الهيدروجين حجمه $V = 60 \text{ ml}$ و تركيزه المولي $C = 5.0 \text{ mol/L}$ ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين و تزايد حجمه تدريجيا حتى اختفاء كتلة المغنزيوم كليا .
 نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق و نقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه .

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V(H ₂) (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
X (mol)									

- 1/ أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
- 2/ أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل .
- 3/ أرسم المنحنى البياني $x = f(t)$ بسلم مناسب .
- 4/ عين التقدم النهائي x_f للتفاعل الكيميائي و حدد المتفاعل المحد .
- 5/ أحسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين $(t = 0 \text{ min})$ ، $(t = 3 \text{ min})$.
- 6/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- 7/ أحسب تركيز شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند انتهاء التحول الكيميائي .
 نأخذ : $M(Mg) = 24.3 \text{ g/mol}$.
 الحجم المولي في شروط التجربة : $V_M = 24 \text{ L/mol}$.

التمرين الخامس :

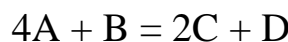
لدراسة تطور التفاعل بين شوارد اليود I^- و شوارد البروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ ، نضيف عند اللحظة $t = 0$ حجما قدره $V_1 = 150 \text{ mL}$ من محلول (S_1) ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$ إلى حجما قدره $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول (S_2) لبروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي بالشوارد $K^+ : [K^+] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$.
الشكل التالي يمثل تغيرات كمية $S_2O_8^{2-}$ المتواجدة في الوسط التفاعلي (S) بدلالة الزمن .



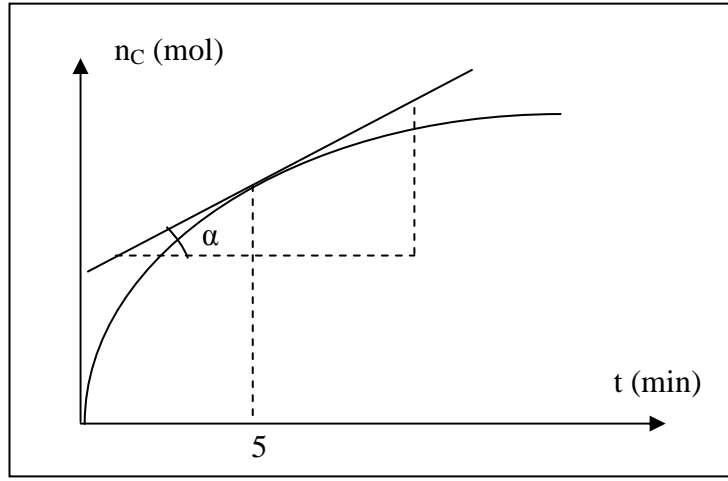
- 1- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية الحادث . يعطى : $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq))$
- 2- عين كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات و كذا تراكيزها في الوسط التفاعلي .
- 3- أنشئ جدول تقدم التفاعل و استنتج منه :
 - مقدار التقدم النهائي X_F .
 - كميات المادة للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t_{1/2}$ (زمن نصف التفاعل) .
- 4- أوجد العلاقة بين السرعة التفاعل v و السرعة الحجمية لاختفاء $S_2O_8^{2-}$ التي نعتبرها $v'(S_2O_8^{2-})$.
- 6- استنتج من البيان :
 - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 40 \text{ min}$.
 - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين السادس :

نعتبر التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



المنحنى المرفق يمثل تغيرات كمية المادة للنوع الكيميائي C بدلالة الزمن :



- إذا علمت أن ميل المنحى $n_C = f(t)$ عند اللحظة $t = 5 \text{ min}$ هو $(\tan \alpha = 0.2)$. استنتج عند هذه اللحظة :
- 1- سرعة تشكل النوع الكيميائي C .
 - 2- السرعة الحجمية لتشكل النوع الكيميائي C .
 - 3- السرعة التفاعل .
 - 4- السرعة الحجمية للتفاعل .
 - 5- سرعة اختفاء النوع الكيميائي A .
 - 6- السرعة الحجمية لاختفاء النوع الكيميائي A .

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109