

مدة الإنجاز : 2 ساعات

الثانوية التأهيلية مجموعة مدارس الحكمة آسفي

الفرض الرابع في العلوم الفيزيائية

الكيمياء : 8 نقطة

**التمرين 1 : تفاعلات أكسدة اختزال**

تنتمي أيونات  $Fe^{2+}(aq)$  إلى المزدوجتين  $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$  و  $Fe^{3+}/Fe^{2+}(aq)$

1 - أكتب نصفي المعادلتين الموافقة للمزدوجتين أكسدة - اختزال ماذا تستنتج ؟ (1pt)

2 - نعتبر محلولاً  $S_1$  لكبريتات الحديد  $III$  تركيزه المولي  $C = 2,2 \cdot 10^{-2} mol/l$  . ما هو تركيز أيونات الحديد  $III$  في هذا المحلول ؟ (1pt)

3 - نضيف إلى المحلول السابق ذي الحجم  $V = 50,0 ml$  كتلة  $m' = 0,051 g$  من برادة الحديد .

3 - 1 اعتماداً على المزدوجتين أكسدة - اختزال ، أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل . (1pt)

3 - 2 حدد الحصلة النهائية بكمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية الموجودة في الخليط عند نهاية التفاعل . (1pt)

نعطي :  $M(Fe) = 55,8 g/mol$  و صيغة كبريتات الحديد  $III$  هي :  $Fe_2(SO_4)_3$

**التمرين 2 : تفاعلات حمض - قاعدة****التفاعل الكيميائي بين حمض الإيثانويك والأمونياك .**الصيغة الكيميائية لحمض الإيثانويك  $CH_3CO_2H(aq)$  .

1 - أعط الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة لهذا الحمض . واكتب نصف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة له . (1pt)

2 - نعتبر حجماً  $V = 20 ml$  من محلول حمض الإيثانويك تركيزه المولي  $C = 2,0 \cdot 10^{-2} mol/l$  .

2 - 1 ماذا سيحدث إذا تمت إضافة لهذا المحلول حمض الكلوريدريك  $H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$  ؟ (1pt)

2 - 2 عملياً تمت إضافة إلى المحلول السابق حجماً  $V' = 10,0 ml$  من محلول الأمونياك  $NH_3$  تركيزه المولي  $C' = 5,0 \cdot 10^{-2} mol/l$  .

ما التفاعل الذي سيحدث ؟ أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل . (1pt)

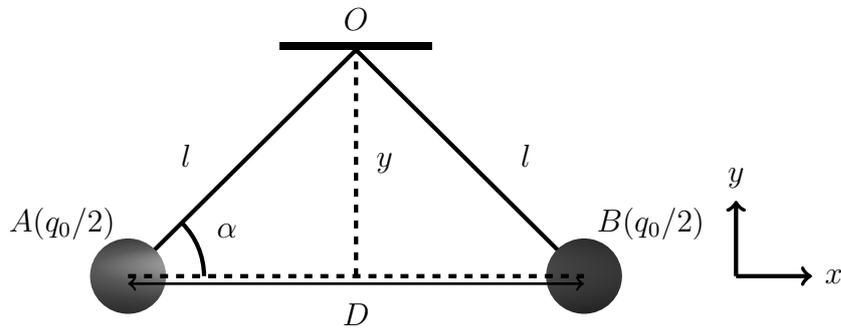
2 - 3 حدد الحصلة النهائية للخليط المحصل عليه بالتركيز عند نهاية التفاعل . (1pt)

نعطي المزدوجات :  $H_3O^+/H_2O$  و  $NH_4^+/NH_3$

## الفيزياء : 12 نقطة

## التمرين 1 : تحديد شحنة كهربائية لنواس كهرساكن

لتحديد الشحنة الكهربائية  $q_0$  لجسم كروي كتلته  $m$  نجعله في تماس مع جسم آخر مشابه له غير مشحون ، تسمى هذه الطريقة التكهرب بالاحتكاك ، حيث تصبح شحنة كل جسم  $\frac{q_0}{2}$  ، ثم نعلق كل جسم بخيط غير قابل التمدد ، طول كل خيط  $l$  وكتلته مهملة ، ونثبت الطرف الآخر في حامل ، يحدث تنافر بين الجسمين ويستقرا ، عندما تصبح المسافة الفاصلة بينهما  $D$  . أنظر الشكل 1



- 1 - مثل على تبيانه واضحة القوى المطبقة على الكرية  $A$  بدون سلم (2pt)
- 2 - باعتماد الطريقة المبيانية أثبت العلاقة التالية :  $\tan \alpha = \frac{2mg}{q_0 E}$  (2pt)

بحيث أن  $E$  شدة المجال الكهرساكن المحدث من طرف الشحنة  $B$  و  $\alpha$  الزاوية التي يكونها الخيط والخط الأفقي المار من مركز الشحنة  $A$

- 3 - باعتمادك على تعبير  $\tan \alpha$  و  $E$  بين أن :  $q_0 = \sqrt{\frac{4mgD^3}{k\sqrt{4l^2 - D^2}}}$  (2pt)

## التمرين 2 : القياسات المسعرية

مسعر سعته الحرارية  $\mu_C = 140 J/K$  يحتوي على كمية من الماء كتلتها  $m_1 = 200g$  ودرجة حرارتها  $\theta_1 = 20^\circ C$

ندخل في المسعر قطعة من جليد كتلتها  $m_2 = 60g$  ودرجة حرارتها  $\theta_2 = 0^\circ C$  .  
بعد مدة زمنية تستقر درجة حرارة المجموعة عند  $\theta_f$  .

- 1 - أعط تعريف الطاقة الداخلية لمجموعة . (2pt)
- 2 - أعط نض المبدأ الأول للترموديناميك (2pt)
- 3 - بتطبيق المبدأ الأول للترموديناميك أحسب درجة حرارة المجموعة ( المسعر ، الماء ، الجليد ) عند التوازن الحراري . (2pt)

نعطي : الحرارة الكنتلية للماء :  $C_e = 4180 J/kg \cdot ^\circ C$   
الحرارة الكامنة لانصهار الجليد :  $L_f = 335 KJ/kg$