

**تمارين الكيمياء**  
**التحولات الكيميائية التي تحدث في منحنيين .**  
**السلسلة 1**  
**السنة الثانية بكالوريا علوم فيزيائية وعلوم رياضية**

**\* تمرين 1**

- 1 - إذابة حمض النتريك الخالص في الماء تفاعل كلي .  
2 - أكتب معادلة هذا التفاعل .  
3 - نذيب 0,63g من حمض النتريك في الماء المقطر لتحضير 1l من المحلول الحمضي .  
أحسب pH هذا المحلول .  
نعطي :  $M(N)=14g/mol$  ،  $M(H)=1g/mol$  ،  $M(O)=16g/mol$  .

**\* تمرين 2**

- أعطى قياس pH لمحلول حمض الإيثانويك ، تركيزه :  $C=2,0 \cdot 10^{-3} mol/l$  و  $pH=3,7$  .  
1 - هل التفاعل بين حمض الإيثانويك والماء كلي أم غير كلي ؟ علل جوابك .  
2 - حدد المزدوجتين قاعدة /حمض المتفاعلتين واكتب معادلة التفاعل .  
3 - حدد نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل .

**\* تمرين 3**

- باستعمال مقياس pH ، يحمل إشارة الصانع  $\Delta pH = 0,05$  ، لقياس pH لمحلول حمضي حصلنا على  $pH=3,90$  .  
1 - أحسب تركيز أيونات الأوكسونيوم في المحلول .  
2 - أطر قيم تركيز أيونات الأوكسونيوم .  
3 - استنتج الارتباط  $\Delta [H_3O^+]$  الذي ارتكب في قياس تركيز أيونات الأوكسونيوم .  
4 - أحسب الدقة في تحديد تركيز أيونات الأوكسونيوم .

**\* تمرين 4**

- نحضر عن طريق التخفيف حجما V لحمض الإيثانويك  $CH_3COOH(aq)$  تركيزه  $C=0,10 mol/l$  .  
1 - أكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك والماء .  
2 - تساوي موصلية المحلول المحصل  $\sigma = 4,9 mS \cdot m^{-1}$  ، أحسب تركيز مختلف الأيونات المتواجدة في المحلول . نعطي :  $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$  ،  $\lambda_{H_3O^+} = 35 mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$  .  
3 - أحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau$  لتفاعل محض الإيثانويك والماء .  
ماذا تستنتج بخصوص ميزة هذا التفاعل ؟  
4 - أحسب pH المحلول .

**تمرين 5**

- نمزج حجما  $V=5 ml$  من محلول نترات الرصاص  $Pb^{2+}(aq)+2NO_3^-(aq)$  تركيزه  $C_A=2,0 \cdot 10^{-2} mol/l$  وحجما  $V_A=50 ml$  من محلول يودور البوتاسيوم  $K^+(aq)+I^-(aq)$  تركيزه  $C_B=4,0 \cdot 10^{-2} mol/l$  ، فنلاحظ تكون راسب أصفر ليودور الرصاص  $PbI_2(s)$  .  
نرشح الخليط وبع غسل وتجفيف الراسب ، نحدد كتلته ، فنجد  $m=0,41g$  .  
1 - أكتب معادلة الترسب .  
2 - أحسب كمية مادة كل من أيونات الرصاص وأيونات اليودور في الحالة البدئية . ماذا نلاحظ بخصوص تركيب هذا الخليط ؟  
3 - ما هو التقدم الأقصى لتفاعل الترسب ؟  
4 - أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل . ماذا تستنتج ؟  
5 - ما هو تركيب المجموعة ، بالمول ، في الحالة النهائية ؟

**تمرين 6 \***

تتوفر على محلول مائي  $S_A$  لحمض الكلوريدريك تركيزه من المذاب المستعمل  $C_A=2,0 \cdot 10^{-3} \text{mol/l}$  ومحلول مائي  $S_B$  لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه من المذاب المستعمل  $C_B=1,2 \cdot 10^{-3} \text{mol/l}$  . نمزج حجما  $V_A=100 \text{ml}$  من المحلول  $S_A$  وحجما  $V_B=150 \text{ml}$  من المحلول  $S_B$  .

نحرك الخليط فنلاحظ ارتفاع درجة الحرارة .

بعد الرجوع إلى درجة الحرارة البدئية يعطي قياس pH الخليط :  $\text{pH}=4,1$  .

1 - أعط الأدوات الضرورية لقياس pH الخليط .

2 - أجرد الأنواع الكيميائية المتواجدة في كل من  $S_A$  و  $S_B$  .

3

الهيدروكسيد .

4 - 1 أحسب كميتي المادة البدئيتين  $n_i(\text{H}_3\text{O}^+)$  و  $n_i(\text{OH}^-)$  في الخليط .

4 - 2 أنشئ الجدول الوصفي للتحويل باستعمال التقدم  $x$  .

5 - أحسب التركيز  $f$   $[\text{H}_3\text{O}^+]$  في الخليط عند الحالة النهائية ، واستنتج قيمة التقدم النهائي .

6 - أوجد نسبة التقدم النهائي . ماذا تستنتج ؟

**تمرين 7 \***

تتوفر على محلولين  $S_1$  و  $S_2$  حمضيين ، لهما نفس التركيز :  $C=5,0 \cdot 10^{-2} \text{mol/l}$  .

$S_1$  محلول البروميديريك أو برومور الهيدروجين ذو  $\text{pH}=1,3$  .

$S_2$  محلول حمض الأسكوربيك ( فيتامين C ) ذو  $\text{pH}=2,7$  .

1 - أكتب المعادلة العامة لتفاعل بين حمض صيغته  $\text{AH}$  و الماء .

2 - أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية باستعمال التقدم مع اعتبار  $\text{AH}$  تركيز المذاب  $\text{AH}$  المستعمل و  $V$  حجم المحلول .

3 - باستغلال الجدول الوصفي :

3 - 1 بين أن تحول حمض البرميديريك في الماء تحول كلي .

3 - 2 أكتب معادلة التفاعل الذي يرمز هذا التحول .

4 - باستغلال الجدول الوصفي :

4 - 1 أوجد نسبة التقدم النهائي للتفاعل بين حمض الأسكوربيك و الماء .

4 - 2 ماذا تستنتج ؟ أكتب إذن معادلة هذا التفاعل .

5 - يؤدي التحول المدرورس في السؤال 4 إلى توازن كيميائي .

5 - 1 أجرد الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول  $S_2$  ، واحسب تراكيزها .

5 - 2 فسر مجهريا كيف تتحقق حالة التوازن . ولماذا نسبيه بتوازن كيميائي ديناميكي ؟

معطيات :  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6(\text{aq}) / \text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-(\text{aq}), \text{HBr}(\text{aq}) / \text{Br}^-(\text{aq})$