

تمارين الكيمياء
التحولات الكيميائية التي تحدث في منحنين .

السنة الثانية بكالوريا علوم فيزيائية وعلوم رياضية

*** تمرين 1**

إذابة حمض النتريك الخالص في الماء تفاعل كلي .
1 – أكتب معادلة هذا التفاعل .

2 – نذيب 0,63g من حمض النتريك في الماء المقطر لتحضير 1l من محلول الحمضي .
أحسب pH لهذا محلول .

نعطي : $M(N)=14\text{g/mol}$ ، $M(H)=1\text{g/mol}$ ، $M(O)=16\text{g/mol}$

*** تمرين 2**

أعطي قياس pH محلول حمض الإيثانويك ، تركيزه : $\text{pH}=3,7$ و $C=2,0 \cdot 10^{-3}\text{mol/l}$

1 – هل التفاعل بين حمض الإيثانويك والماء كلي أم غير كلي ؟ علل جوابك .

2 – حدد المزدوجتين قاعدة / حمض المتفاعلين واتب معادلة التفاعل .

3 – حدد نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل .

*** تمرين 3**

باستعمال مقياس pH ، يحمل إشارة الصانع $\Delta\text{pH} = 0,05$ ، لقياس pH محلول حمضي حصلنا على

$\text{pH}=3,90$

1 – أحسب تركيز أيونات الأوكسونيوم في محلول .

2 – أطير قيمة تركيز أيونات الأوكسونيوم .

3 – استنتاج 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 7 لحمض الإيثانويك $\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$ تركيزه $C=0,10\text{mol/l}$

1 – أكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك والماء .

2 – تساوي موصلية محلول المحصل $\sigma = 4,9\text{mS.m}^{-1}$ ، أحسب تركيز مختلف الأيونات المتواجدة في

المحلول . نعطي : $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,1\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

3 – أحسب نسبة التقدم النهائي γ لتفاعل حمض الإيثانويك والماء .

ماذا تستنتج بخصوص ميزة هذا التفاعل ؟

4 – أحسب pH محلول .

*** تمرين 5**

نمزج حجما $V=5\text{ml}$ من محلول نترات الرصاص $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq})$ تركيزه $C_A=2,0 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$ وحجمها $V_A=50\text{ml}$ من محلول يودور البوتاسيوم $(\text{K}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}))$ تركيزه $C_B=4,0 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$ ، فنلاحظ تكون راسب أصفر ليودور الرصاص $\text{PbI}_2(\text{s})$.

نرشح الخليط ويع غسل وتجفيف الراسب ، نحدد كتلته ، فنجد $m=0,41\text{g}$.

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

نتوفر 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 $C_B = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$. نزح حجما $V_A = 100 \text{ mL}$ من محلول S_A وحجما $V_B = 150 \text{ mL}$ من محلول S_B .

تحرك 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 - أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحمضي القاعدي الذي حدث بين أيونات الأوكسونيوم وأيونات الهيدروكسيد.

4 - أحسب كميتي المادة البدئيتين (H_3O^+) و (OH^-) في الخليط.

4 - أنشئ الجدول الوصفي للتحول باستعمال التقدم x .

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

6 - أوجد نسبة التقدم النهائي. ماذا تستنتج؟

* تمرين 7

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

S_1 محلول البروميدريك 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 AH والماء.

2 - أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية باستعمال التقدم مع اعتبار C_{AH} تركيز المذاب AH المستعمل و V حجم محلول.

3 - باستغلال الجدول الوصفي :

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

3 - 2 أكتب معادلة التفاعل الذي يندرج هذا التحول.

4 - باستغلال الجدول الوصفي :

4 - 1 أوحد نسبة التقدم النهائي لتفاعل بين حمض الأسكوربيك والماء.

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

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

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

5 - 2 فسر مجهرياً كيف تتحقق حالة التوازن. ولماذا نسميه بتوازن كيميائي ديناميكي؟

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