

تمرين 1 :

يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3COOH , الموجود في الخل, مع هيدروجينوكربونات الصوديوم NaHCO_3 منتجا غاز. لتحديد النسبة المئوية الكتلية لهيدروجينوكربونات الصوديوم في منتج تجاري ننجز التجربة التالية: ندخل في قارورة من فئة 500mL, مزودة بأنبوب انطلاق, عينة من المنتج التجاري كتلتها $m=1,5\text{g}$ و نضيف إليها, بواسطة قمع ذي صنوبر, كمية وافرة من حمض الإيثانويك, فنحصل على $V=85,7\text{mL}$ من الغاز.

1. أعط تبيانة التركيب التجريبي المستعمل.
2. ماذا ينتج عن ذوبان هيدروجينوكربونات الصوديوم في الماء؟
3. عين المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.
4. اكتب نصفي المعادلة البروتونيتين و استنتج المعادلة الحصيلة.
5. ما الغاز الناتج؟
6. أنجز جدول تقدم التفاعل و حدد التقدم الأقصى.
7. احسب كتلة هيدروجينوكربونات الصوديوم المتفاعل.
8. استنتج النسبة المئوية الكتلية لهيدروجينوكربونات الصوديوم في المنتج التجاري.

تمرين 2

- نحضر محلول A بإذابة 2,7g من كلورور الأمونيوم NH_4Cl في حجم $V_A = 100\text{ml}$ من الماء .
كما نحضر محلول B لهيدروكسيد الصوديوم NaOH حجمه $V_B = 100\text{ml}$ و تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.
- 1- أكتب معادلتين ذوبان كل من كلورور الأمونيوم و هيدروكسيد الصوديوم في الماء .
 - 2- أحسب تركيز الأيونات NH_4^+ الموجودة في المحلول A .
 - 3- ما هي الكتلة m_B لهيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير المحلول B .
 - 4- أحسب تركيز الأيونات HO^- الموجودة في المحلول B .
 - 5- نأخذ حجما $V = 20\text{ml}$ من المحلول B ونضيفه للمحلول A .
 - 5-1: أكتب معادلة التفاعل الحاصل مع تحديد المزدوجتين حمض - قاعدة المتفاعلتين .
 - 5-2: أنجز الجدول الوصفي لهذا التفاعل و استنتج قيمة التقدم الأقصى .
 - 5-3: أحسب تراكيز الأيونات Na^+ , Cl^- , NH_4^+ عند نهاية التفاعل.
- نعطي: $M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g.mol.l}^{-1}$, $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g.mol.l}^{-1}$

تمرين 3

- 1- نحضر محلول A بإذابة 2,7g من كلورور الأمونيوم NH_4Cl في حجم $V_A = 100\text{ml}$ من الماء .
 - كما نحضر محلول B لهيدروكسيد الصوديوم NaOH حجمه $V_B = 100\text{ml}$ و تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.
 - 1-1: أكتب معادلتين ذوبان كل من كلورور الأمونيوم و هيدروكسيد الصوديوم في الماء .
 - 2-1: أحسب تركيز الأيونات NH_4^+ الموجودة في المحلول A .
 - 3-1: ما هي الكتلة m_B لهيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير المحلول B .
 - 4-1: أحسب تركيز الأيونات OH^- الموجودة في المحلول B .
 - 2- نأخذ حجما $V = 20\text{ml}$ من المحلول B ونضيفه للمحلول A .
 - 1-2: أكتب معادلة التفاعل الحاصل مع تحديد المزدوجتين حمض - قاعدة المتفاعلتين .
 - 2-2: أنجز الجدول الوصفي لهذا التفاعل و استنتج قيمة التقدم الأقصى .
 - 3-2: أحسب تراكيز الأيونات Na^+ , Cl^- , NH_4^+ عند نهاية التفاعل .
- نعطي: $M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g.mol.l}^{-1}$, $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g.mol.l}^{-1}$

تمرين 4

نحصل على نترات الأمونيوم الذي يستعمل كسماد للتربة بمزج الأمونياك مع محلول مائي لحمض النتريك في محرك .
معادلة التفاعل المنمدج لهذا المحلول هي : $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_3\text{O}^+_{\text{aq}} \rightarrow \text{NH}_4^+_{\text{aq}} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
نستخلص بعد إزالة الماء نترات الأمونيوم الصلب .

- 1- بين أن المعادلة تتعلق بتفاعل حمض - قاعدة وحدد الحمض و القاعدة .
- 2- أنشيء الجدول الوصفي و عبر عن التقدم الأقصى باعتبار $\text{H}_3\text{O}^+_{\text{aq}}$ متفاعل محد .
- 3- يحضر محلول حمض النتريك بتفاعل حمض - قاعدة بين حمض النتريك $\text{HNO}_3(\text{l})$ و الماء . أكتب معادلة التفاعل .
- 4- احسب كمية مادة أيونات الأكسونيوم الموجودة في حجم $V = 1000\text{L}$ من محلول تمثل فيه النسبة الكتلية المئوية ل : $\text{HNO}_3 = 60\%$
 $p = 60\%$
- 5- احسب الحجم V' للأمونياك $\text{NH}_3(\text{g})$ الدنوي اللازم لتفاعل أيونات الأكسونيوم كليا عند درجة الحرارة 20°C وتحت الضغط الجوي .

معطيات :

$M(d = 1,37 ; \text{HNO}_3) = 63,0 \text{ g.mol}^{-1}$ (كثافة محلول حمض النتريك) $\rho = 1,000 \text{ g / cm}^3$ (الكتلة الحجمية للماء) V_m
; $24,0 \text{ L.mol}^{-1}$ (الحجم المولي للغازات عند 20°C و $1,013.10^5 \text{ Pa}$)