

أولاً - اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1- أي المركبات التالية متساوية التركيز له أقل قيمة pH:

HCN	d	HCl	c	H <sub>2</sub> O	b	NH <sub>3</sub>	a
-----	---	-----	---	------------------	---	-----------------	---

2- أي المركبات التالية يمكن أن يُعد حمضاً حسب لويس:

NH <sub>3</sub>	d	H <sub>2</sub> O	c	BCl <sub>3</sub>	b	NaOH	a
-----------------	---	------------------	---	------------------	---	------	---

3- إحدى الأزواج التالية لا يشكل زوج (أساس/حمض) حسب برونشتد لوري:

HCOOH/HCOO <sup>-</sup>	d	HCl/Cl <sub>2</sub>	c	H <sub>2</sub> O/H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	b	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NH <sub>3</sub>	a
-------------------------	---	---------------------	---	--	---	---	---

ثانياً - أجب عن الأسئلة الآتية:

1- رتب المحاليل الآتية المتساوية التراكيز تصاعدياً حسب تزايد قيمة الـ pH:



2- إذا علمت أن أيون النملات HCOO<sup>-</sup> أقوى كأساس من أيون الفلوريد F<sup>-</sup>، ما هو الحمض المرافق لكل منهما؟ وأي الحمضين أقوى؟ مع التعليل.

3- يتأين حمض الخل وفق المعادلة الآتية:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  المطلوب: اشرح كيف تؤثر إضافة كمية إضافية من محلول حمض قوي على تأين المحلول.

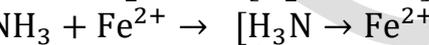
4- إذا علمت أن  $K_a = 5 \times 10^{-10}$  لمحلول حمض سيانيد الهيدروجين HCN و  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$  لمحلول حمض النمل،

فترض أن المحلولين متساويين في التركيز، المطلوب:

1- أي المحلولين له قيمة pH أعلى؟

2- أي المحلولين فيه [OH<sup>-</sup>] أكبر؟

5- حدد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في كل من المعادلتين الآتيتين:



(الدرجات: 20 للأولى، 30 للثانية، 40 للثالثة، 30 للرابعة)

ثالثاً - حل المسائل الأربع الآتية:

المسألة الأولى:

يذاب 8 g من هيدروكسيد الصوديوم بالماء المقطر، ويكمل الحجم إلى 1L والمطلوب حساب:

1- قيمة [OH<sup>-</sup>]، [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>].

2- قيمة pH، pOH المحلول.

3- النسبة المئوية المتأينة من الأساس.

(Na: 23, O: 16, H: 1)

المسألة الثانية:

محلول مائي للنشادر له pH = 11 ودرجة تأين النشادر 2% والمطلوب:

1- احسب [OH<sup>-</sup>] للمحلول.

2- احسب التركيز الابتدائي للمحلول.

3- احسب ثابت تأين النشادر.

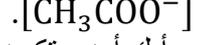
4- يُمدد المحلول السابق 10 مرات، احسب pOH المحلول الناتج عن التمديد.

المسألة الثالثة:

محلول مائي لحمض الخل تركيزه 0.02 mol. L<sup>-1</sup> وثابت تأين حمض الخل  $1.8 \times 10^{-5}$ ، المطلوب:

1- اكتب معادلة تأينه وحدد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد - لوري.

2- إذا احتوى المحلول الابتدائي حمض الكبريت بتركيز 0.005 mol. L<sup>-1</sup> بالإضافة إلى المحلول السابق، احسب



3- برأيك أين ستكون قيمة [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] أكبر، في محلول حمض الخل لوحده أم حمض الخل وحمض الكبريت؟ مع التعليل.

المسألة الرابعة:

محلول مائي لحمض النمل تركيزه 0.05 mol. L<sup>-1</sup> له pH = 3، المطلوب:

1- اكتب معادلة تأين هذا الحمض وحدد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب برونشتد - لوري.

2- احسب كتلة الحمض الواجب أخذها لتحضير حجم 100 mL من المحلول السابق.

3- احسب درجة تأين هذا الحمض.

4- بين حسابياً مقدار التغير الذي يطرأ على [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] في المحلول السابق لكي تزداد قيمة pH له بمقدار (2).

(C: 12, O: 16, H: 1)