حل الفصل الثاني: الأحماض والقواعد

س1: اكتب المصطلح العلمي المناسب فيما يأتي :-

١) المحلول الحمضي ..... المحلول الذي يحتوي على تركيز ايونات هيدروجين أكثر من أيونات الهيدروكسيد.

٢) المحلول القاعدي ..... المحلول الذي يحتوي على تركيز ايونات هيدروكسيد أكثر من أيونات الهيدروجين.

٣) المحلول المتعادل ..... المحلول الذي يحتوي تركيزين متساويين من ايونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد.

٤) الحمض المرافق ..... المركب الكيميائي الذي ينتج عندما تستقبل القاعدة أيون الهيدروجين من الحمض.

٥) القاعدة المرافقة ..... المركب الكيميائي الذي ينتج عندما يمنح الحمض أيون الهيدروجين.

٦) الأزواج المترافقة ..... مادتان مرتبطتان معاً عن طريق منح واستقبال أيون الهيدروجين.

٧) تفاعل التعادل ..... تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة لإنتاج ملح وماء.

٨) الملح ..... مركب أيوني يتكون من أيون موجب من قاعدة وأيون سالب من حمض.

٩) الكواشف ..... الأصباغ التي تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية.

١٠) المحلول القياسي ..... محلول معروف التركيز يستعمل لمعايرة محلول مجهول التركيز.

س2: ضع علامة صح أو علامة خطأ أمام العبارات، مع تصحيح الخطأ إن وجد فيما يأتي:-

١) حسب نموذج لويس تعتبر قاعدة لويس مادة مستقبلة لزوج من الإلكترونات. (X)

٢) في تفاعلات التعادل يتفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة وينتج عنه ملحاً وماءً. (√)

٣) القواعد طعمها لاذع وملمسها زلق بينما الأحماض طعمها مر. (X)

٤) المحاليل الحمضية والقاعدية موصلة للتيار الكهربي. (√)

٥) لم يستطع نموذج أرهينيوس تفسير قاعدية NH_3 لعدم احتوائيه على أيون OH^- (√)

٦) الأحماض الضعيفة جيدة التوصيل للكهرباء لأنها تتأين كلياً. (X)

٧) في الحمض الضعيف تكون القاعدة أقوى من القاعدة المرافقة لذا يتأين جزئياً. (X)

٨) ثابت تأين الماء يساوي حاصل ضرب تراكيز أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيد. (√)

٩) زيادة تركيز أيونات الهيدروجين تسبب زيادة في تركيز أيون الهيدروكسيد. (X)

١٠) محاليل الأحماض والقواعد توصل التيار الكهربائي. (√)

س3: علل لما يأتي:-

١) يعتبر الماء H_2O مادة مترددة

لأنه يستطيع أن يسلك سلوك الأحماض والقواعد.

.....

.....

٢) الأحماض القوية موصلة جيدة للكهرباء

لأن الأحماض القوية تتأين كلياً في محاليلها لذا تنتج أكبر عدد من الأيونات.

.....

.....

س4: ضع دائرة حول الاجابة الصحيحة من بين الخيارات التالية:-

١. الأحماض التالية أحادية البروتون عدا واحدة فقط متعددة البروتون هي :

* HCl * HNO_3 * H_2CO_3 * CH_3COOH

٢. من أمثلة الأحماض القوية :

* H_2SO_4 * H_2CO_3 * H_2S * CH_3COOH *

٣. من أمثلة الأحماض الضعيفة :

* HCl * HNO_3 * H_2CO_3 * H_2SO_4

٤. يكون المحلول حمضياً إذا كانت :

* $pH < 7$ * $pH > 7$ * $pH = 7$ * ليس أي مما سبق

٥. يكون المحلول قاعدياً إذا كانت :

* $pOH < 7$ * $pOH > 7$ * $pOH = 7$ * ليس أي مما سبق

س5: حدد الأزواج المترافقة من الأحماض والقواعد في المعادلة التالية:

$$HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NO^-_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

حمض مرافق — قاعدة مرافقة — قاعدة — حمض

س7: صل العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب) فيما يأتي:-

(أ)		(ب)
1. الرقم الهيدروجيني		(3) قيمة ثابت الاتزان لتأين الحمض الضعيف.
2. الرقم الهيدروكسيدي		(4) قيمة ثابت الاتزان لتأين القاعدة.
3. ثابت تأين الحمض		(5) قيمة ثابت الاتزان للتأين الذاتي للماء.
4. ثابت تأين القاعدة		(1) القيمة السالبة للوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين في المحلول.
5. ثابت تأين الماء		(2) القيمة السالبة للوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد في المحلول.
6. نموذج أرهينيوس		(6) المحلول الحمضي ينتج أيون H^+ والمحلول القاعدي ينتج أيون OH^-
7. نموذج برونستد – لوري		(7) المحلول الحمضي مانح أيون H^+ والمحلول القاعدي مستقبل أيون H^+
8. نموذج لويس		(8) الحمض مستقبل لزوج إلكترونات والقاعد مانحة لزوج إلكترونات
9. المحلول المتعادل		(9) المحلول الذي لا يؤثر على ورقتي تباع الشمس الحمراء والزرقاء
10. المحلول الحمضي		(11) المحلول الذي يحول لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق
11. المحلول القاعدي		(10) المحلول الذي يحول لون ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر

س8: اكتب القاعدة المرافقة للأحماض، و الحمض المرافق للقواعد فيما يأتي:

القاعدة المرافقة للأحماض التالية:			
HCO_3^-	H_2O	H_3PO_4	NH_4^+
CO_3^{2-}	OH^-	$H_2PO_4^-$	NH_3
الحمض المرافق للقواعد التالية:			
HCO_3^-	H_2O	OH^-	SO_4^{2-}
H_2CO_3	H_3O^+	H_2O	HSO_4^-

س6: أكمل الفراغات فيما يأتي :-

١ - يصنف ثالث كلوريد الفوسفور PCl_3 حسب نموذج لويس ____قاعدة____

٢ - ____أيون الهيدرونيوم____ عبارة عن أيون هيدروجين مرتبط مع جزيء ماء برابطة تساهمية.

٣ - الحمض الذي يحتوي على أكثر من ذرة هيدروجين قابلة للتأين يسمى ____حمض متعدد البروتون____

٤ - $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow$ ____$ZnCl_{2(aq)}$____ + ____$H_{2(g)}$____

٥ - $NaHCO_{3(s)} + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa +$ ____$H_2O_{(l)}$____ + ____$CO_{2(g)}$____

٦ - حسب أرهينيوس يصنف H_3PO_4 وH_2S (____أحماض____)، أما $RbOH$ و$Mg(OH)_2$ (____قواعد____)

٧ - لإنتاج محلول مائي من يوديد الصوديوم يتفاعل الحمض ____HI____ والقاعدة ____$NaOH$____ ، حسب المعادلة الموزونة التالية: ____$HI_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaI_{(s)} + H_2O_{(l)}$____

س9: حل المسائل التالية مع كتابة وحدة القياس إن وجدت:-

أ) احسب قيمة pH للمحلولين الآتيين ، وحدد ما إذا كان المحلول حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً؟

(1 $pOH = 8.8$

$pH = 14 - pOH = 14 - 8.8 = 5.2$

بما أن $pH < 7$ إذن المحلول حمضي

(2 $pOH = 4.1$

$pH = 14 - pOH = 14 - 4.1 = 9.9$

بما أن $pH > 7$ إذن المحلول قاعدي

(3 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-2}\ M$

$pH = -\log[H^+]$

$pH = -\log 1.0 \times 10^{-2} = 2$

بما أن $pH < 7$ إذن المحلول حمضي

(4 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11}\ M$

$pOH = -\log[OH^-]$

$pOH = -\log 1.0 \times 10^{-11} = 11$

$pH = 14 - pOH = 14 - 11 = 3$

بما أن $pH < 7$ إذن المحلول حمضي

ب) احسب قيمة pOH للمحاليل الآتية ، وحدد ما إذا كان المحلول حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً؟

(5 $pH = 7$

$pOH = 14 - pH = 14 - 7 = 7$

بما أن $pOH = 7$ إذن المحلول متعادل

(6 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-4}\ M$

$pOH = -\log[OH^-]$

$= -\log 1.0 \times 10^{-4} = 4$

بما أن $pOH < 7$ إذن المحلول قاعدي

احسب $[H^+]$ للمحلولين التاليين، وحدد ما إذا كان المحلول حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً؟

(7 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-3}\ M$

$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1.0\times10^{-14}}{1.0\times10^{-3}}$

$= 1.0 \times 10^{-11}\ M$

بما أن $[H^+] < [OH^-]$ إذن المحلول قاعدي.

(8 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-13}\ M$

$[H^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{1.0\times10^{-14}}{1.0\times10^{-13}}$

$= 1.0 \times 10^{-1}\ M$

بما أن $[H^+] > [OH^-]$ إذن المحلول حمضي.

احسب $[OH^-]$ للمحلولين التاليين، وحدد ما إذا كان المحلول حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً؟

(9 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-5}\ M$

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1.0\times10^{-14}}{1.0\times10^{-5}}$

$= 1.0 \times 10^{-9}\ M$

بما أن $[H^+] > [OH^-]$ إذن المحلول حمضي.

(10 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-11}\ M$

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1.0\times10^{-14}}{1.0\times10^{-11}}$

$= 1 \times 10^{-3}\ M$

بما أن $[H^+] < [OH^-]$ إذن المحلول قاعدي.

11) إذا كانت $pH = 10.50$ في حليب الماغنسيا، فاحسب $[OH^-]$ و $[H^+]$

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10.50} = 3.16 \times 10^{-11} M$

$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1.0\times10^{-14}}{3.16\times10^{-11}} = 3.16 \times 10^{-4}\ M$