خصائص الأحماض

طعمها لاذع – تحول لون ورق تباع الشمس للأحمر – تذوب في الماء وتعطي أيون هيدرونيوم (H_3O^+)

(أيون هيدروجين مرتبط بجزيء ماء) .

خصائص القواعد

طعمها مر – تحول لون ورق تباع الشمس للأزرق – تذوب في الماء وتعطي أيون هيدروكسيد (OH^-)

المحاليل

المحلول المتعادل	المحلول الحمضي	المحلول القاعدي
يحتوي تركيزات متساوية من أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) و أيون الهيدروكسيد (OH^-)	تركيز أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) أكبر من تركيز أيون الهيدروكسيد (OH^-)	تركيز أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) أقل من تركيز أيون الهيدروكسيد (OH^-)

التأين الذاتي للماء

يُنتج الماء النقي أعدادًا متساوية من أيونات H_3O^+ و OH^-

نماذج الأحماض والقواعد

1- نموذج أرهينيوس :

- الحمض : مادة تتأين في الماء وتنتج أيونات H^+
- القاعدة : مادة تتأين في الماء وتنتج أيونات OH^-
- سليبانها : بعض القواعد لا تحتوي مجموعة OH^- إلا أنها تنتج أيونات OH^- عند إذابتها في الماء مثل الأمونيا NH_3 و كربونات الصوديوم Na_2CO_3

2- نموذج برونستد – لوري :

- الحمض : مادة مانحة لأيونات الهيدروجين H^+ .
- القاعدة : مادة مانحة لأيونات الهيدروكسيد OH^- .
- الحمض المرافق (المقترن) : مركب ينتج عندما تستقبل القاعدة أيون هيدروجين H^+ .
- القاعدة المرافقة (المقترنة) : مركب ينتج عندما يمنح الحمض أيون هيدروجين H^+ .
- الأزواج المترافقة : مادتان ترتبطان معًا عن طريق منح واستقبال أيون هيدروجين واحد .

$$HF_{aq} + H_2O_{(1)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$$

3- نموذج لويس :

مثال

حمض لويس	قاعدة لويس
H^+	F^-
BF_3	NH_3
SO_3	O^{2-}

- الحمض : مادة تستقبل زوجًا من الإلكترونات .
- القاعدة : مادة تمنح زوجًا من الإلكترونات .

أسئلة هامة من التجميعات

40 **36** المحلول المتعادل يحتوي تركيزات متساوية من أيوني :

أ) H_3O^+ و OH^- ب) H_2O و OH^-

ج) H_3O^- و OH^+ د) H_3O^+ و OH^-

41 **36** أيون هيدروجين مرتبط بجزيء ماء :

أ) H_3O^+ ب) H_3O^- ج) H^+ د) OH^-

42- محلول يحتوي تركيزًا من أيونات الهيدرونيوم أكبر من أيونات الهيدروكسيد

أ) حمضي ب) قاعدي ج) متردد د) متعادل

43 **37** في المحلول القاعدي تركيز:

أ) $OH^- > H_3O^+$ ب) $OH^- < H_3O^+$

ج) $OH^- = H_3O^+$ د) H_3O^+ و OH^- ثابتان

44 **36** ينتج الماء النقي أيونات H_3O^+ و OH^- بحيث يكون:

أ) $OH^- > H_3O^+$ ب) $OH^- < H_3O^+$

ج) $OH^- = H_3O^+$ د) H_3O^+ و OH^- ثابتان

45 **هام** الحمض في نموذج أرهينيوس مادة تتفكك في الماء وتنتج أيونات:

أ) الهيدروكسيد ب) النيتروجين

ج) الهيدروجين د) الأكسجين

46 **35** القاعدة في نموذج أرهينيوس مادة تتفكك في الماء وتنتج أيونات:

أ) الهيدروكسيد ب) النيتروجين

ج) الهيدروجين د) الأكسجين

47 أي المركبات التالية لا ينطبق عليه نموذج أرهينيوس في تعريف القواعد

أ) NaOH ب) NH_3 ج) LiOH د) KOH

48 [illegible] فإن المادة المانحة للهيدروجين تُسمى:

أ) قاعدة ب) متردد ج) متعادلة د) حمض

49 [illegible]

أ) HSO_4^{2-} ب) H_2SO_4 ج) HSO_4 د) SO_4^{2-}

50 **35** الحمض المرافق للقاعدة ($H_2PO_4^{1-}$) :

أ) H_3PO_4 ب) HPO_4^{2-} ج) $H_3PO_4^{1-}$ د) PO_4^{3-}

51 **35** الحمض المرافق للأمونيا (NH_3) :

أ) NH_4^- ب) NH_4^+ ج) NH_4^- د) NH_2^{1-}

52 **36** الأزواج المترافقة مادتين ترتبطان معًا عن طريق منح واستقبال أيون:

أ) اكسجين ب) نيتروجين ج) هيدروجين د) هيدروكسيد

53 **36** حسب نموذج لويس فإن الحمض مادة :

أ) تمنح $2e^-$ ب) تستقبل $2e^-$ ج) تمنح H^+ د) تستقبل H^+

54 **36** أي مما يلي يمثل قاعدة لويس :

أ) BF_3 ب) SO_3 ج) H^+ د) O^2

Created by Ahmed Sabbah
LIVEWORKSHEETS

قوة الأحماض و القواعد

- الحمض القوي : يتأين كليًا مثل HNO_3 , HCl .
- الحمض الضعيف : يتأين جزئيًا مثل HF , H_2CO_3 والأحماض العضوية مثل CH_3COOH .
- القاعدة القوية : تتأين كليًا مثل KOH , $NaOH$.
- القاعدة الضعيفة : تتأين جزئيا مثل الأمونيا NH_3 و أمينو ميثان CH_3NH_2 .

المادة المترددة الأمفوتيرية

تستطيع أن تسلك سلوك الأحماض والقواعد مثل الماء .

الأحماض أحادية البروتون ومتعددة البروتونات

الحمض أحادي البروتون	الحمض ثنائي البروتون	الحمض ثلاثي البروتون
يحتوي ذرة هيدروجين واحدة قابل للتأين مثل HCl . CH_3COOH	يحتوي ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين مثل H_2CO_3 . H_2SO_4	يحتوي ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين مثل H_3PO_4 . H_3BO_3

الأنهيدريدات

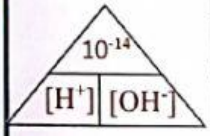
الأنهيدريد الحمضي	الأنهيدريد القاعدي
حمض منزوع منه الماء (أكاسيد اللافلزات تذوب في الماء وتكون أحماض) مثل CO_2 يعتبر أنهيدريد لحمض H_2CO_3	قاعدة منزوع منها الماء (أكاسيد الفلزات تذوب في الماء وتكون قواعد) مثل CaO يعتبر أنهيدريد للقاعدة $Ca(OH)_2$

ثابت تأين الماء (K_W)

هو قيمة تعبر عن ثابت التأين الذاتي للماء ويساوي حاصل ضرب تراكيز أيونات الهيدروجين والهيدروكسيد .

$K_W = [H^+][OH^-] = (1\times10^{-7})(1\times10^{7}) = (1\times10^{-14})$

محلول حمضي	$[OH^-] < [H^+]$
محلول قاعدي	$[OH^-] > [H^+]$
محلول متعادل	$[OH^-] = [H^+]$



أمثلة توضيحية

1- إذا كان $[H^+] = 10^{-3}$ احسب $[OH^-]$ ؟

الحل

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11}$$

55 هام من الأحماض القوية
أ) الفورميك $HCOOH$ ب) النيتريك HNO_3
ج) الهيدروسيانيك HCN د) الهيدروفلوريك HF

56 37 من القواعد القوية :
أ) الأمونيا NH_3 ب) هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
ج) الأنيلين $C_6H_5NH_2$ د) ميثيل أمين CH_3NH_2

57 35 المواد المترددة (مثل الماء) تسلك سلوك :
أ) الأحماض فقط ب) القواعد فقط
ج) الأيونات المتفرجة د) الأحماض والقواعد

58 39 الحمض أحادي البروتون يمنح أيون ..... واحد :
أ) هيدروجين ب) نيتروجين ج) أكسجين د) هيدروكسيد

59 37 حمض الهيدروكلوريك HCl حمض :
أ) أحادي البروتون ب) ثنائي البروتون
ج) ثلاثي البروتون د) رباعي البروتون

60 من الأحماض أحادية البروتون حمض :
أ) الفورميك $HCOOH$ ب) الكبريتيك H_2SO_4
ج) الأكساليك $(COOH)_2$ د) البوريك H_3BO_3

61 36 من الأحماض ثلاثية البروتون :
أ) الفورميك $HCOOH$ ب) الكبريتيك H_2SO_4
ج) الأكساليك $(COOH)_2$ د) البوريك H_3BO_3

62 الحمض متعدد البروتون يحتوي أكثر من ..... قابلة للتأين :
أ) ذرة أكسجين ب) ذرة هيدروجين
ج) ذرة نيتروجين د) ذرة كلور

63 37 الأنهيدريد الحمضي عبارة عن :
أ) أكسيد فلزي ب) أكسيد لافلزي
ج) محلول متعادل د) مادة مترددة

64 35 في المحلول الحمضي :
أ) $[H^+] < [OH^-]$ ب) $[OH^-] > [H^+]$
ج) $[OH^-]=(1\times10^{-7})$ د) $[H^+] = [OH^-]$

65 36 إذا كان $[H^+] > [OH^-]$ فإن المحلول :
أ) حمضي ب) قاعدي ج) متردد د) متعادل

66 37 إذا كان $pH < 7$ فإن المحلول :
أ) حمضي ب) قاعدي ج) متردد د) متعادل

Created by Ahmed Salah
LIVEWORKSHEETS

الرقم الهيدروجيني (pH)

هو اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين .

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

مثال إذا كان $[H^+] = 10^{-3}$ احسب pH ؟

$pH = - \log [H^+] = - \log 10^{-3} = 3$

محلول حمضي	$pH < 7$
محلول قاعدي	$pH > 7$
محلول متعادل	$pH = 7$

- تركيز $[H^+]$ بدلالة Ph هو $[H^+] = 10^{-pH}$

مثال إذا كان $pH = 5$ احسب $[H^+]$ ؟

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} = 0.00001$

الكواشف

أصباغ كيميائية يتغير لونها اعتمادًا على تركيز أيونات الهيدروجين

- مثل: الفينولفثالين – ورق تباع الشمس – مقياس pH الرقمي – الشاي .

الرقم الهيدروكسيدي (pOH)

هو اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروكسيد .

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

مثال إذا كان $[OH^+] = 10^{-5}$ احسب pOH ؟

$pOH = - \log [OH^+] = - \log 10^{-5} = 5$

محلول قاعدي	$pOH < 7$
محلول حمضي	$pOH > 7$
محلول متعادل	$pOH = 7$

- تركيز $[OH^-]$ بدلالة Poh هو $[OH^-] = 10^{-pOH}$

مثال إذا كان $pOH = 2$ احسب $[OH^+]$ ؟

$[OH^+] = 10^{-pOH} = 10^{-2} = 0.01$

- العلاقة بين pOH , pH : هي $pH + POH = 14$

مثال إذا كان $pH = 10$ احسب [pOH] ؟

$[pOH] = 14 - pH = 14 - 10 = 4$

مثال إذا كان $pOH = 5$ احسب [pH] ؟

$[pH] = 14 - pOH = 14 - 5 = 9$

أسئلة هامة من التجميعات

67 هام إذا كان $[H^+] = 10^{-6}$ فإن الرقم الهيدروجيني يساوي :

أ) 6 ب) 8 ج) 7 د) 14

الحل $pH = - \log [H^+] = - \log 10^{-6} = 6$

68 39 قيمة pH للأحماض القوية تساوي :

أ) 7 ب) 14 ج) 6 د) 1

69 35 احسب $[H^+]$ للقهوة إذا كان $pH = 3$ ؟

أ) 1000 ب) 0.001 ج) 11 د) 3

الحل $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} = 0.001$

70 39 أصباغ كيميائية تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية :

أ) الكواشف ب) الأملاح

ج) المواد المترددة د) الإسترات

71 37 قيمة pOH للقواعد القوية تساوي :

أ) 7 ب) 14 ج) 8 د) 0

72 38 احسب $[OH^+]$ إذا كان $pOH = 5$ ؟

أ) 100000 ب) 0.00001 ج) 9 د) 5

الحل $[OH^+] = 10^{-pOH} = 10^{-5} = 0.000001$

73 إذا كان $[OH^-] = 10^{-5}$ احسب pOH ؟

أ) 100000 ب) 0.00001 ج) 9 د) 5

الحل $pOH = - \log [OH^+] = - \log 10^{-9} = 9$

74 37 إذا كان $pH = 6$ احسب [pOH] ؟

أ) 100000 ب) 0.00001 ج) 8 د) 5

الحل $[pOH] = 14 - pH = 14 - 6 = 8$

75 35 إذا كان $pOH = 11$ احسب [pH] ؟

أ) 100000 ب) 0.00001

ج) 8 د) 3

الحل $[pH] = 14 - pOH = 14 - 11 = 3$

Made by Ganan Sabbah
LIVEWORKSHEETS

تفاعل التعادل

- هو تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة لتكوين ملح وماء .
- يُعد تفاعل التعادل تفاعل إحلال مزدوج .

الملح

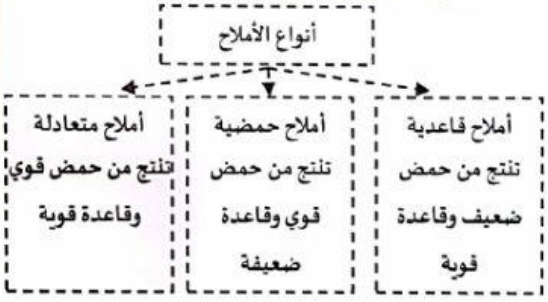
مركب أيوني يتكون من أيون موجب من القاعدة و أيون سالب من الحمض .

المعايرة

- تفاعل حمض مع قاعدة أحدهما معلوم التركيز لمعرفة تركيز الآخر .
- المحلول القياسي : محلول معلوم التركيز يستعمل لمعايرة محلول مجهول التركيز .
- نقطة التكافؤ : النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات [H^+] من الحمض مع عدد مولات [OH^-] من القاعدة .
- نقطة نهاية المعايرة : النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف .

تمية الأملاح

- هو تفاعل الأملاح مع الماء .
- تستقبل الأيونات السالبة من الملح [H^+] وتستقبل الأيونات الموجبة [OH^-] .



المحاليل المنظمة

- محلول يقاوم التغير في قيم pH عند إضافة كميات محددة من الحمض والقاعدة .
- يتركب من حمض ضعيف مع قاعدته المرافقة ، أو قاعدة ضعيفة مع حمضها المرافق .

سعة المحلول المنظمة

- كمية الحمض أو القاعدة التي يستطيع المحلول المنظم أن يستوعبها دون تغير في قيم pH .
- سعة المحلول المنظم تزداد بزيادة تراكيز الأيونات فيه .

أسئلة هامة من التجميعات

76 علم في تفاعلات التعادل ينتج :
أ) ملح وحمض ب) ملح وماء ج) ملح وقاعدة د) حمض وقاعدة

77 37 مركب أيوني يتكون من أيون موجب من القاعدة و أيون سالب من الحمض
أ) الملح ب) الحمض ج) القاعدة د) الماء

78 36 تفاعل حمض مع قاعدة يستخدم لمعرفة تركيز أحدهما :
أ) المعايرة ب) التكوين ج) الاحتراق د) النميه

79 35 محلول معلوم التركيز يستخدم لمعايرة محلول مجهول التركيز:
أ) المحلول القياسي ب) المحلول المشبع
ج) المحلول المولاري د) المحلول فوق المشبع

80 36 عند نقطة نهاية المعايرة يتغير لون :
أ) الكاشف ب) الحمض ج) القاعدة د) الملح

81 34 النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات [H^+] من الحمض مع عدد مولات [OH^-] من القاعدة :
أ) نقطة القياس ب) نقطة نهاية المعايرة
ج) نقطة التكافؤ د) التميه

82 عندما تتميه الأملاح فإن الشق السالب من الملح يكتسب أيونات :
أ) الهيدروجين ب) الهيدروكسيد ج) النيتروجين د) الأكسجين

83 الأملاح الناتجة عن حمض قوي وقاعدة ضعيفة تسمى أملاح :
أ) قاعدية ب) حمضية ج) متعادلة د) مترددة

84 المحاليل التي تقاوم التغيرات في قيمة pH .
أ) المحاليل القاعدية ب) المحاليل المنظمة
ج) المحاليل القياسية د) المحاليل الحمضية

85 39 خليط من حمض ضعيف مع قاعدته المرافقة :
أ) المحاليل القاعدية ب) المحاليل المنظمة
ج) المحاليل القياسية د) المحاليل الحمضية

86 35 عند إضافة حمض إلى المحلول المنظم فإن قيمة pH .....
أ) تزداد ب) تقل ج) لا تتغير د) تصبح صفرًا

87 37 كمية الحمض أو القاعدة التي يستطيع المحلول المنظم أن يستوعبها دون تغير في قيم pH .
أ) سعة المحلول المنظم ب) نسبة المحلول المنظم
ج) مولارية المحلول المنظم د) حجم المحلول المنظم

88 35 بزيادة تراكيز الأيونات فإن سعة المحلول المنظم :
أ) تزداد ب) تقل ج) لا تتغير د) تصبح صفرًا

Liveworksheets
LIVEWORKSHEETS