

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



الملف أسئلة لمراجعة المنهاج الأحماض والقواعد بدون حل

[موقع المناهج](#) ⇌ [المناهج الإماراتية](#) ⇌ [الصف الثاني عشر المتقدم](#) ⇌ [كيمياء](#) ⇌ [الفصل الأول](#)

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



روابط مواد الصف الثاني عشر المتقدم على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول

[تفاعلات الأكسدة والاختزال الوحدة الثالثة](#)

1

[كيمياء ملزمة في الأحماض والقواعد](#)

2

[كيمياء امتحان نهاية](#)

3

[الكيمياء التوزيع الزمني للخطة الفصلية 2017-2018](#)

4

[كيمياء المعادلات الكيميائية الحرارية](#)

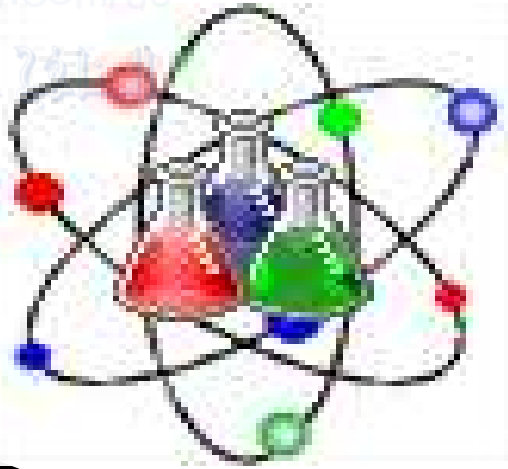
5

# أسئلة لمراجعة منهاج الكيمياء الفصل الأول (الأحماض والقواعد)

للفصل الثاني عشر - متقدم

الله أكبر

Chemistry



الإمارات

دولة الإمارات العربية المتحدة



Kamal Boryeik

رَبِّ اغْفِرْ لِي وَلِوَالِدِي  
وَلِلْمُؤْمِنِينَ يَوْمَ يَقُومُ  
الحساب

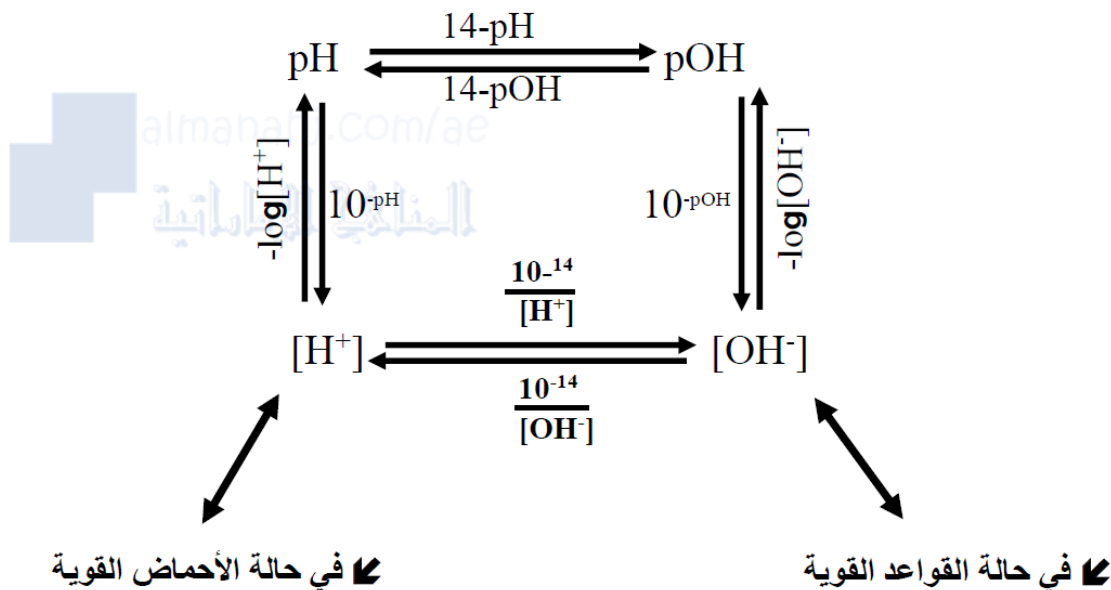
# amal

① رحم الله تعالى أبي وأمي " نسألكم الدعاء "

[Kymoelbehiry@gmail.com](mailto:Kymoelbehiry@gmail.com)



حسابات  $pH$  ،  $pOH$  ،  $[H^+]$  ،  $[OH^-]$  ، [الحمض] ، [القاعدة]  
عند  $25^\circ C$  (298 K)



في حالة الأحماض القوية  
- أحادية البروتون :  $[H^+] = [\text{الحمض}]$

في حالة القواعد القوية  
أ- أحادية الهيدروكسيد :  $[OH^-] = [\text{القاعدة}]$   
ب- ثنائية الهيدروكسيد :  $[OH^-] = 2[\text{القاعدة}]$

ملحوظة:

في حالة الأحماض الضعيفة كحمض هيدروفلوريك HF قيمة  $[H^+]$  لا يمكن أن تحسب مباشرة من التركيز المولاري وكذلك في حالة القواعد الضعيفة ، لذا يجب إيجاد pH لهذه المحاليل بالقياس العملي وبعدئذ يمكن أن نحسب قيمة

$[H^+]$  و  $[OH^-]$  من قيم pH المقاسة

ومن ثم حساب  $K_a$  من pH .....

## اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- الحمض الذي يبعثه النمل عند الشعور بالخطر هو ؟

أ حمض الأسيتيك ب حمض الفورميك ج حمض المورياتيك د حمض البوسيك

2- أحد التالي من القواعد عدا ؟

أ الصابون ب أقراص مضادات الحموضة ج الخل د المحلول الذي يزرق تباع الشمس

3- تتفاعل كربونات الفلز مع الأحماض ويتصاعد غاز :

أ الأكسجين ب الهيدروجين ج النيتروجين د ثاني أكسيد الكربون

4- يستخدم الجيولوجيون محلول حمض الهيدروكلوريك في التعرف على :

أ الصخور الجيرية ب تميؤ الأملاح ج المحاليل المنظمة د محاليل القواعد

5- تتكون الصخور الجيرية بشكل أساسي من :

أ  $CaCO_3$  ب  $CaSO_3$  ج  $CaSeO_3$  د  $Ca(ClO_3)_2$

6- أي من التالي ليس من خصائص حمض الأسيتيك ؟

أ مر المذاق وزلق الملمس ج له القدرة على توصيل الكهرباء

ب يحول ورق تباع الشمس الأزرق إلى الأحمر د يتفاعل مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية لينتج غاز  $CO_2$

7- أي العلاقات التالية تمثل محلولاً حمضياً ؟

أ  $[H^+] = [OH^-]$  ب  $[H^+] > [OH^-]$  ج  $[H^+] < [OH^-]$  د  $[H^+] [OH^-] = 14$

8- في التفاعل الممثل بالمعادلة التالية :  $HClO_3(aq) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + ClO_3^-(aq)$

يكون الزوج المرافق الحمض - القاعدة هو

أ  $HClO_3, NH_3$  ب  $HClO_3, ClO_3^-$  ج  $HClO_3, NH_4^+$  د  $ClO_3^-, NH_4^+$

9- ما الحمض المرافق للماء ؟

أ  $H_2O_2$  ب  $H_3O^+$  ج  $OH^-$  د  $HOH$

10- ما المركب ذو الملمس الصابوني (زلق) ؟

أ  $HCOOH$  ب  $NaCl$  ج  $CaCO_3$  د  $KOH$

11- أي خاصية من الخصائص التالية لا تميز الحمض ؟

أ يغير لون الكواشف ب ينتج أيونات  $OH^-$  ج يتأين في الماء د ينتج أيونات الهيدرونيوم

12- أي الأكاسيد التالية لا يسبب المطر الحمضي ؟

أ  $CaO$  ب  $NO_2$  ج  $SO_2$  د  $SO_3$

13- أي من القيم التالية تعبر عن محلول قاعدي التأثير ؟

أ  $PH=5$  ب  $[H_3O^+] = 10^{-8}M$  ج  $[OH^-] = 10^{-8}M$  د  $POH=12$

14 - أي من القيم التالية تعبر عن محلول حمضي التأثير ؟

أ  $[H_3O^+] = 10^{-10}M$  ب  $[OH^-] = 10^{-5}M$  ج  $PH=10$  د  $POH=10$

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

- 15 - أي العبارات التالية تصلح لهذا التفاعل:  $\text{HF}_{(aq)} + \text{HPO}_4^{2-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{F}^{-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{PO}_4^{-}_{(aq)}$   
 أ  $\text{HF}$  هو القاعدة ب  $\text{HPO}_4^{2-}$  هو الحمض ج  $\text{F}^{-}$  هو القاعدة المرافقة د  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$  هو القاعدة المرافقة  
 16- ما الحمض المرافق لقاعدة مدرجة ضمن هذه الخيارات:

- أ  $\text{PO}_4^{3-}$  ب  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ج  $\text{H}_2\text{O}$  د  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$   
 17- أحد التالي يسلك كحمض لويس فقط:

- أ  $\text{BF}_3$  ب  $\text{OH}^{-}$  ج  $\text{NH}_4^{+}$  د  $\text{H}_3\text{O}^{+}$   
 18- في التفاعل:  $\text{HSO}_4^{-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^{+} + \text{SO}_4^{2-}$  : يقوم أيون  $\text{HSO}_4^{-}$  بدور:

- أ  $\text{HSO}_4^{-}$  حمض ب  $\text{HSO}_4^{-}$  قاعدة ج  $\text{H}_2\text{O}$  أيون متفرج د  $\text{H}_2\text{O}$  ملح  
 19- القاعدة المرافقة لـ  $\text{H}_2\text{SO}_3$  هي :

- أ  $\text{H}_2\text{S}$  ب  $\text{HSO}_3^{-}$  ج  $\text{SO}_3^{2-}$  د  $\text{HS}^{-}$   
 20- الحمض المستخدم في المشروبات الغازية ؟

- أ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ب  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ج  $\text{HCl}$  د  $\text{HNO}_3$   
 21- ما العنصر الذي يتفاعل مع  $\text{HCl}$  لينتج غاز  $\text{H}_2$  ؟

- أ  $\text{Ag}$  الخارصين ب  $\text{Cu}$  النحاس ج  $\text{Au}$  الذهب د  $\text{Zn}$  الفضة  
 22- أي مما يلي يصنف كحمض أحادي البروتون؟

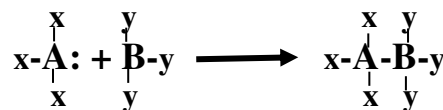
- أ  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ب  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ج  $\text{HCOOH}$  د  $\text{H}_2\text{S}$   
 23- أي من المركبات التالية يعتبر حمضاً حسب نظرية لويس :

- أ  $\text{BCl}_3$  ب  $\text{H}_2\text{O}$  ج  $\text{CH}_4$  د  $\text{NH}_3$

- 24- في المحاليل القاعدية عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  تكون :

- أ  $[\text{H}_3\text{O}^{+}] = [\text{OH}^{-}]$  ب  $K_w = [\text{H}_3\text{O}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}]$  ج  $K_w < [\text{H}_3\text{O}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}]$  د  $K_w > [\text{H}_3\text{O}^{+}] \cdot [\text{OH}^{-}]$

- 25- أي التفاعلات التالية تمثل المعادلة الرمزية :



- أ  $\text{A}$  حمض وقاعدة لويس ج  $\text{B}$  حمض وقاعدة برونشتد-لوري

- ب  $\text{B}$  حمض وقاعدة أرهينيوس د  $\text{A}$  حمض أرهينيوس وقاعدة لويس

- 26- متى توصف القاعدة بأنها ضعيفة ؟

- أ  $\text{A}$  إذا كان ميلها لإعطاء البروتون كبيراً ج  $\text{B}$  إذا كان ميلها لجذب البروتون ضعيفاً  
 ب  $\text{B}$  إذا كان ميلها لجذب البروتون كبيراً د  $\text{D}$  إذا كان ميلها لإعطاء البروتون ضعيفاً

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

27- من خلال قيم  $K_b$  للقواعد الواردة بالجدول أدناه أي من هذه القواعد يحتوي محلولها أعلى تركيز من الجزيئات غير المتأينة ؟

القاعدة	الأنيلين	الأمونيا	ميثيل أمين	إيثيل أمين
$K_b(298K)$	$4.3 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-4}$

أ  $\rightarrow$  إيثيل أمين      ب  $\rightarrow$  ميثيل أمين      ج  $\rightarrow$  الأمونيا      د  $\rightarrow$  الأنيلين

28- قيمة  $K_a$  لمحلول 0.24 M لحمض غير معروف (HX) حيث  $pH=2.68$  ؟  
أ  $\rightarrow$   $1.9 \times 10^{-5}$       ب  $\rightarrow$   $2.1 \times 10^{-3}$       ج  $\rightarrow$  0.24      د  $\rightarrow$  2.68

29- أي مما يلي قاعدة قوية؟

أ  $\rightarrow$  الأمونيا      ب  $\rightarrow$  ميثيل أمين      ج  $\rightarrow$  هيدروكسيد الصوديوم      د  $\rightarrow$  أيون الأسيتات

30- عند إضافة كميات متكافئة من حمض HCl إلى القاعدة NaOH فإن جميع الصفات الحمضية والقاعدية تختفي عدا واحدة:

أ  $\rightarrow$  التوصيل الكهربائي      ب  $\rightarrow$  الطعم الحمضي      ج  $\rightarrow$  التفاعل مع الألومنيوم      د  $\rightarrow$  تغيير لون الكاشف

31- تحتوي المحاليل المائية لمعظم القواعد على؟

أ  $\rightarrow$  أيونات الهيدروكسيد وكاتيونات  
ب  $\rightarrow$  أيونات الهيدروكسيد وأنيونات  
ج  $\rightarrow$  أيونات الهيدروجين وأنيونات  
د  $\rightarrow$  أيونات الهيدروجين وكاتيونات

32- إذا كانت قيمة PH لمحلول قاعدة قوية NaOH معلومة أي خاصية لهذا المحلول يمكن حسابها مباشرة؟

أ  $\rightarrow$  التركيز المولاري      ب  $\rightarrow$   $[OH^-]$       ج  $\rightarrow$   $[H_3O^+]$       د  $\rightarrow$  جميع ما سبق

33- خلال معايرة محلولي HCl و NaOH يحدث تغير سريع في قيمة PH ؟

أ  $\rightarrow$  عند الإضافة الأولى لمحلول معلوم      ب  $\rightarrow$  عندما تتكافأ كميتا  $H^+$  و  $OH^-$       ج  $\rightarrow$  عند نقاط عدة خلال المعايرة      د  $\rightarrow$  لا يحدث خلال المعايرة

34- أي من مكونات المحلول المائي لحمض الأسيتيك هو الأعلى تركيزاً؟

أ  $\rightarrow$   $H^+$       ب  $\rightarrow$   $H_3O^+$       ج  $\rightarrow$   $CH_3COOH$       د  $\rightarrow$   $CH_3COO^-$

35- معايرة الحمض – القاعدة تعد تفاعل ؟

أ  $\rightarrow$  اتحاد مباشر      ب  $\rightarrow$  تفكك      ج  $\rightarrow$  استبدال أحادي      د  $\rightarrow$  تعادل

36- ماذا تسمى العملية التي تقيس كمية محلول معلوم التركيز اللازمة للتفاعل مع كمية معينة من محلول مجهول التركيز؟

أ  $\rightarrow$  تحليلًا كهربياً      ب  $\rightarrow$  معايرة      ج  $\rightarrow$  تأيناً ذاتياً      د  $\rightarrow$  تعادلاً

37- حسب بنية لويس ثالث كلوريد الفوسفور يعتبر ؟ [ الفوسفور بالمجموعة 15 ، الكلور بالمجموعة 17 بالجدول الدوري ]

أ  $\rightarrow$  حمض لويس      ب  $\rightarrow$  قاعدة لويس      ج  $\rightarrow$  قاعدة أرهينيوس      د  $\rightarrow$  حمض أرهينيوس

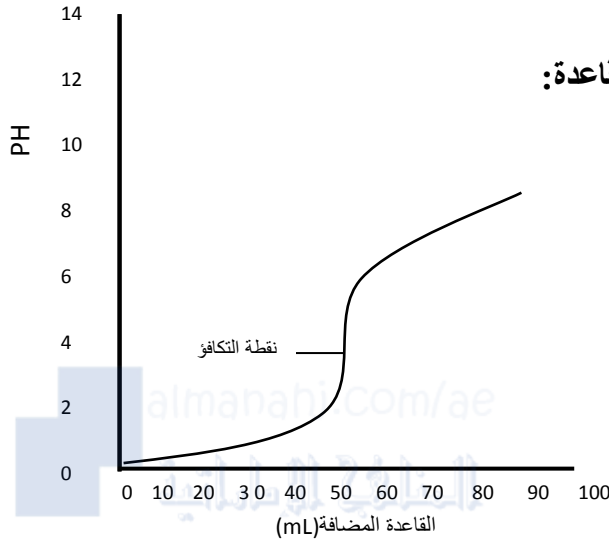
38- ما الدور الذي  $H_2PO_4^-$  في التفاعل  $H_3PO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + H_2PO_4^-$  ؟

أ  $\rightarrow$  حمض مرافق      ب  $\rightarrow$  قاعدة مرافقة      ج  $\rightarrow$  أيون متفرج      د  $\rightarrow$  ملح

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

39 - في التفاعل:  $Ni^{2+} + nH_2O \rightarrow [Ni(H_2O)_n]^{2+}$  يعتبر الماء:

أ حمض لويس ب قاعدة لويس ج حمض برونشتد-لوري د قاعدة برونشتد-لوري



40- يبين الشكل المقابل مثلاً على معايرة حمض -قاعدة:

أ حمض قوي مع قاعدة ضعيفة

ب حمض قوي مع قاعدة قوية

ج حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة

د حمض ضعيف مع قاعدة قوية

41- أي مادة هي قاعدة لويس في التفاعل الممثل بالمعادلة التالية؟  $BF_3(aq) + F^-(aq) \rightleftharpoons BF_4^-(aq)$

أ  $BF_3$  ب  $F^-$  ج  $BF_4^-$  د كل من  $BF_3$  و  $BF_4^-$

42- ما الغاز الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك مع فلز الباريوم ؟

أ  $SO_3$  ب  $SO_2$  ج  $H_2S$  د  $H_2$

43- في التفاعل:  $H^+ + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+$  تمثل الأمونيا قاعدة ؟

أ لويس فقط ب برونشتد-لوري فقط ج أرهينيوس د برونشتد-لوري ولويس

44- في التفاعل:  $HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$  يكون الزوج المرافق ( الحمض-قاعدة ) هو:

أ  $H_2O/HF$  ب  $HF/F^-$  ج  $H_3O^+/HF$  د  $H_2O/F^-$

45- ما الرقم الهيدروجيني المتوقع للمشروبات الغازية؟

أ 13 ب 9 ج 7 د 3

46- ما الرقم الهيدروجيني المتوقع للمنظفات الصابونية ؟

أ 2 ب 4 ج 7 د 10

47- ما الرقم الهيدروجيني المتوقع للمركبات التي تستخدم كمضادات للحموضة ؟

أ 2 ب 4 ج 6 د 9

48- أي من الأحماض التالية لا يعد حمضاً أكسجينياً يستخدم في الصبغ والنقش وتقسية الفولاذ ؟

أ هيبوكلوروز ب هيدروسيانيك ج نيتريك د بيربروميك

49- أي مما يلي مادة أمفوتيرية؟

أ  $H_2O$  ب  $H_3O^+$  ج  $H^+$  د  $O^{2-}$



◀ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

50- كم ضعفاً يكون تركيز أيون الهيدروجين في محلول له  $pH=1$  مقارنة مع تركيز أيون الهيدروجين في محلول له  $pH=2$  ؟

- أ 1      ب 2      ج 10      د 20

51- ما الحمض ثنائي البروتون من الأحماض التالية ؟

- أ ٤ الكربونيك      ب ٤ الفوسفوريك      ج ٤ الهيدروكلوريك      د ٤ الأسيتيك

52- في عملية معايرة الحمض – القاعدة نراقب التغير في:

- أ ٤ درجة الحرارة      ب ٤ حجم القاعدة      ج ٤ حجم الحمض      د ٤ لون الكاشف

53- متى يكون المحلول المائي متعادلاً؟

- أ ٤ إذا لم يحتو على أيونات  $H_3O^+$       ب ٤ إذا لم يحتو على أيونات  $OH^-$  و  $H_3O^+$   
ج ٤ إذا تساوى تركيزا أيونات  $H_3O^+$  و  $OH^-$       د ٤ إذا لم يحتو على جزيئات متأينة

54- جميع المواد التالية أمفوتيرية ما عدا :

- أ ٤  $OH^-$       ب ٤  $H_2O$       ج ٤  $H_3O^+$       د ٤  $HPO_4^{2-}$

55- عين هوية الملح الذي يتكون عندما يتفاعل محلول  $CH_3COOH$  مع محلول  $Ba(OH)_2$  ؟

- أ ٤ أسيتات الباريوم      ب ٤ هيدروكسيد الباريوم      ج ٤ كربونات الباريوم      د ٤ كبريتيد الباريوم

56- تحدد معايرة الحمض – القاعدة حجوم المحاليل :

- أ ٤ المتكافئة كيميائياً      ب ٤ المتساوية الكتلة      ج ٤ المتساوية المولارية      د ٤ المتساوية المولالية

57- عين هوية الملح الذي يتكون عندما يتفاعل محلول  $H_2SO_4$  مع محلول  $Ca(OH)_2$  ؟

- أ ٤ كبريتات الكالسيوم      ب ٤ هيدروكسيد الكالسيوم      ج ٤ فوسفات الكالسيوم      د ٤ كبريتيت الكالسيوم

58- أي من قيم  $pH$  التالية هي الأعلى حمضية :

- أ ٤  $pH=1$       ب ٤  $pH=5$       ج ٤  $pH=9$       د ٤  $pH=13$

59- تتأثر قيمة  $K_w$  للماء ب :

- أ ٤ إذابة ملح في المحلول      ب ٤ التغير في درجة الحرارة      ج ٤ التغير في تركيز أيون الهيدروكسيد      د ٤ وجود حمض قوي

60- الرقم الهيدروجيني لمنظف منزلي  $[OH^-] = 1.2 \times 10^{-2} M$  هو:

- أ ٤ 12.08      ب ٤ 7.00      ج ٤ 3.84      د ٤ 1.92

61- أي المحاليل التالية متساوية التركيز (M) له قيمة أعلى قيمة  $pH$  ؟

- أ ٤  $HCl$       ب ٤  $KOH$       ج ٤  $CH_3COOH$       د ٤  $Ca(OH)_2$

62- أي من الأزواج التالية يعتبر زوجاً مترافقاً حسب نظرية برونشتد -لوري:

- أ ٤  $HCl / H_3O^+$       ب ٤  $H_3O^+ / NH_3$       ج ٤  $Na_2O / NaOH$       د ٤  $NH_4^+ / NH_3$



تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

63- أي من الأزواج التالية يعتبر زوجاً مترافقاً حسب نظرية برونشتد-لوري:

أ  $\text{Cl}^- / \text{HCl}$  ب  $\text{OH}^- / \text{H}^+$  ج  $\text{SO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{SO}_4$  د  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_2^-$

64- أي تعريف للأحماض والقواعد يركز على دور البروتونات ؟

أ  $\text{لويس}$  ب  $\text{أرهنشوس}$  ج  $\text{برونشتد-لوري}$  د  $\text{فاراداي}$   
65- التعريف الأشمل للأحماض هو ؟

أ  $\text{لويس}$  ب  $\text{أرهنشوس}$  ج  $\text{برونشتد-لوري}$  د  $\text{فاراداي}$   
66- تفاعل حمض مع كربونات لا ينتج ؟

أ  $\text{ملحاً}$  ب  $\text{ماءً}$  ج  $\text{ثاني أكسيد الكربون}$  د  $\text{أكسجيناً}$   
67- ما تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  (M) في الماء النقي؟

أ  $0.7$  ب  $10^{-7}$  ج  $10^7$  د  $55.4$

68- ما تركيز  $\text{OH}^-$  (M) في الماء النقي؟

أ  $0.7$  ب  $10^{-7}$  ج  $10^7$  د  $55.4$

69- العبارة التي تمثل تركيز  $\text{H}_3\text{O}^+$  في المحلول هي؟

أ  $10^{-14} / [\text{OH}^-]$  ب  $10^{-14} + [\text{OH}^-]$  ج  $[\text{OH}^-] / 10^{-14}$  د  $10^{-14} - [\text{OH}^-]$   
70- ما الـ pH لمحلول متعادل عند  $25^\circ\text{C}$  ؟

أ  $0$  ب  $1$  ج  $7$  د  $14$

71- العملية التي تقيس كمية محلول معلوم التركيز اللازمة للتفاعل مع كمية مقيسة من محلول مجهول التركيز تسمى؟

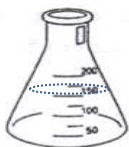
أ  $\text{تأيناً ذاتياً}$  ب  $\text{تعادلاً}$  ج  $\text{تحليلاً كهربياً}$  د  $\text{معايرة}$

72- إذا كان  $[\text{H}^+]$  أكبر من  $[\text{OH}^-]$  فإن المحلول يكون :

أ  $\text{حمضياً}$  ب  $\text{قاعدياً}$  ج  $\text{متعادلاً}$  د  $\text{أمفوتيرياً}$

73- أي العلاقات الواردة تحت كل ورق تتفق مع محتواه ؟

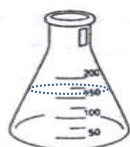
(د)



$\text{H}_2\text{O}$  مقطر

pH=7 عند  $40^\circ\text{C}$

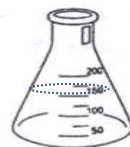
(ج)



$\text{KOH(aq)}$

pOH < pH

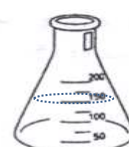
(ب)



$\text{HCl(aq)}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$

(أ)



$\text{HNO}_3(\text{aq})$

pOH < pH

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

74- فيما يتعلق بالماء أي التالي صحيح في جميع الظروف؟

أ  $10^{-7} = [H_3O^+] = [OH^-]$  ج  $K_w = [H_3O^+] [OH^-]$

ب  $14 = pH + pOH$  د  $10^{-14} = [H_3O^+] [OH^-]$

75- في التفاعل التالي :  $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$  يعتبر  $H_2O$  :

أ حمض برونشتد- لوري ب قاعدة برونشتد- لوري ج قاعدة لويس د حمض أرهينيوس

76- ذهب مجموعة من الأصدقاء في رحلة برية ، فتعرض أحدهما إلى لسعة دبور (وسط قاعدي) فكر زميله أن يقلل ألمه بمسح جلده بأحد المواد التالية :

أ الليمون ب الصابون ج محلول ملح الطعام د حليب الماغنيسيا

77- ذهب مجموعة من الأصدقاء في رحلة برية ، فتعرض أحدهما إلى لسعة نحلة أو نملة (وسط حمضي) فكر زميله أن يقلل ألمه بمسح جلده بأحد المواد التالية :

أ الليمون ب الخل ج محلول ملح الطعام د حليب الماغنيسيا

78- عند تسخين عينة من الماء المقطر ، أي العلاقات التالية تكون صحيحة؟

أ  $[H_3O^+] = [OH^-]$  ب  $K_w \neq [H_3O^+] \cdot [OH^-]$  ج  $[H_3O^+] < [OH^-]$  د  $[H_3O^+] > [OH^-]$

79 - يمتد سلم قياس PH من :

أ 0 إلى 1 ب -1 إلى 1 ج 0 إلى 7 د 0 إلى 14

80- الحمض الذي ينتج في المعدة هو :

أ  $HCl$  ب  $CH_3COOH$  ج  $H_2SO_4$  د  $HNO_3$

81- أي مما يلي حمض ثلاثي البروتون :

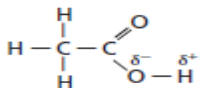
أ  $HNO_3$  ب  $CH_3COOH$  ج  $H_2SO_4$  د  $H_3PO_4$

82- تفاعلات انتقال البروتونات (أيونات الهيدروجين) تفضل إنتاج :

أ حمض أقوى وقاعدة أقوى ج حمض أقوى وقاعدة أضعف

ب حمض أضعف وقاعدة أضعف د حمض أضعف وقاعدة أقوى

83- عدد ذرات الهيدروجين التي يحتمل أن تكون قابلة للتأين في الصيغة المقابلة :



أ 1 ب 2 ج 3 د 4

84- عثر موظف أمن في إحدى المطارات على مادتين مجهولتين (A , B) فأخذهما إلى المختبر الجنائي حيث عوبرت المادة

A بالمادة B باستخدام كاشف أزرق البروموثيمول، وعند إضافة الخارصين للمادة A تصاعد غاز يشتعل بفرقة ، فما هوية هاتين المادتين ؟

أ  $CH_3COOH$  (B) /  $NH_3$  (A) ج  $Ca(OH)_2$  (B) /  $H_2SO_4$  (A)

ب  $H_2O$  (B) /  $NH_3$  (A) د  $HCl$  (B) /  $NaOH$  (A)

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

85- أي مما يلي مادة أمفوتيرية :

أ  $\text{H}_3\text{O}^+$  ب  $\text{H}_2$  ج  $\text{O}^{2-}$  د  $\text{OH}^-$

86- عين هوية الملح الناتج من تفاعل محلول  $\text{H}_2\text{SO}_3$  مع محلول  $\text{Ca(OH)}_2$  ؟

أ  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ب  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ج  $\text{K}_2\text{S}$  د  $\text{K}_2\text{O}$   
87- أي الصيغ التالية هي صيغة حمض الأسيتيك؟

أ  $\text{HNO}_2$  ب  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ج  $\text{HCOOH}$  د  $\text{HClO}_4$

88- ما الملح الذي يتكون من تفاعل محلول  $\text{HNO}_3$  مع محلول الأمونيا؟

أ أكسيد الأمونيوم ب نيتريد الأمونيوم ج نيتريت الأمونيوم د نترات الأمونيوم  
89- ما صيغة الملح الذي يتكون من تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع محلول كربونات الصوديوم؟

أ  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ب  $\text{NaSCN}$  ج  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  د  $\text{Na}_2\text{S}$

90- أي مما يلي ليس بروتوناً متميئاً ؟

أ  $\text{H}_3\text{O}^+$  ب  $\text{H}_7\text{O}_3^+$  ج  $\text{H}_4\text{O}_2^+$  د  $\text{H}_9\text{O}_4^+$

91- تنتج إذابة  $\text{HCl}$  في الماء؟

أ  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ب  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ج  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  د  $\text{H}_3\text{OCl(aq)}$

92- ينتج حمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$  في الماء؟

أ  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  ج  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$

ب  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  د  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

93- ينتج حمض  $\text{HNO}_3$  في الماء؟

أ  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{OH}^-$  ب  $\text{NO}_3^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^-$  ج  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  د  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

94- أي مما قاعدة ضعيفة؟

أ  $\text{KOH}$  ب  $\text{NaOH}$  ج  $\text{NH}_3$  د  $\text{Ca(OH)}_2$

95- أي المواد في المعادلة:  $\text{HCl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  تعد حمض برونشتد-لوري؟

أ  $\text{H}_2\text{O}$  ب  $\text{HCl}$  ج  $\text{Cl}^-$  د لا يوجد

96- في المعادلة  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow [\text{Ag(NH}_3)_2]^+(\text{aq})$  ما الذي يمثل الأيون  $\text{Ag}^+$  :

أ حمض لويس ب حمض برونشتد-لوري ج قاعدة لويس د قاعدة برونشتد-لوري

97- يعتبر ثابت تأين لتفاعل الأنيون فيما يلي هو :

أ  $\frac{[\text{BH}][\text{OH}^-]}{[\text{B}^-]}$  ب  $\frac{[\text{B}^-][\text{OH}^-]}{[\text{HB}]}$  ج  $\frac{[\text{B}^-]}{[\text{HB}][\text{OH}^-]}$  د  $\frac{[\text{HB}]}{[\text{B}^-][\text{OH}^-]}$

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

98- في المعادلة  $\text{BCl}_3 + \text{NF}_3 \longrightarrow \text{BCl}_3\text{NF}_3$  قاعدة لويس هي :  
أ  $\text{BCl}_3$  ب  $\text{NF}_3$  ج  $\text{BCl}_3\text{NF}_3$  د لا يوجد  
99 -المادة التي حمضها المرافق  $\text{H}_2\text{O}$  وقاعدتها المرافقة  $\text{O}^{2-}$  هي ؟

أ  $\text{H}_3\text{O}^+$  ب  $\text{OH}^-$  ج  $\text{O}_2$  د لا يوجد  
100- القواعد القوية فيما يلي ؟

أ  $\text{H}_2\text{O}$  ب  $\text{HCl}$  ج  $\text{H}_2\text{SO}_4$  د  $\text{HNO}_3$   
101- عندما تكون الأمونيا رابطة تساهمية فإنها تسلك ك ؟

أ حمض لويس ب قاعدة لويس ج قاعدة برونشتدلوري د حمض أرهينوس  
102-\*\*\*أي مما يلي الأيون غير قابل للتميؤ ؟

أ  $\text{F}^-$  ب  $\text{NO}_2^-$  ج  $\text{I}^-$  د  $\text{ClO}_2^-$   
103 -\*\*الأيونات التالية قابلة للتميؤ عدا ؟

أ  $\text{SO}_3^{2-}$  ب  $\text{ClO}_4^-$  ج  $\text{CO}_3^{2-}$  د  $\text{IO}^-$   
104 - معكوس اللوغارتم (antilog) للعدد N يساوي :

أ  $\text{N}$  ب الجذر التربيعي لـ  $\text{N}$  ج  $\text{N}$  مرفوعة لأس 10 د 10 مرفوعة لأس  $\text{N}$   
105- عندما يتفاعل حمض ما مع فلز نشط :

أ ينتج غاز الهيدروجين ب ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون  
ج يكون الفلز أنيونات د يزداد تركيز أيون الهيدرونيوم

106- ما الملح الناتج عند تفاعل محلول  $\text{HNO}_2$  مع محلول الأمونيا ؟  
أ أكسيد الأمونيوم ب نيتريد الأمونيوم ج نيتريت الأمونيوم د نترات الأمونيوم

107- تنتج الأحماض غاز  $\text{H}_2$  عندما تتفاعل مع :

أ اللافلزات ب الفلزات النشطة ج الفلزات غير النشطة د أشباه الفلزات

108- أحد الفلزات التالية لا يتفاعل مع الأحماض :

أ  $\text{Na}$  ب  $\text{K}$  ج  $\text{Zn}$  د  $\text{Ag}$

109- اسم الحمض الثنائي :

أ لا بادئة له ب بادئته هيدرو- ج لاحقه-وز د بادئته ثنائي

110- ينتج الحمض ذو اللاحقة-يك أنيوناً :

أ لاحقه-ات ب لاحقه-يت ج لاحقه-وز د بادئته هيدرو-

111- الحمض الموجود في الخل هو:

أ حمض الكبريتيك ب حمض الأسيتيك ج حمض الفوسفوريك د حمض الهيدروكلوريك

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

112- المحلول المائي المخفف لحمض ضعيف يحتوي على:

أ هـ أيونات الهيدرونيوم ب هـ أنيونات ج هـ جزيئات الحمض د هـ كل ماسبق

113- التفاعل  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  هو تفاعل :

أ هـ حمض-قاعدة لويس ب هـ حمض-قاعدة برونشتد-لوري ج هـ استبدال أحادي د هـ ترسيب

114 - المادة التي تمنح زوجاً من الإلكترونات تعد :

أ هـ قاعدة لويس ب هـ قاعدة أرهنيوس ج هـ قاعدة برونشتد-لوري د هـ حمض برونشتد-لوري

115- المادة التي تبقى عندما يمنح الحمض بروتونا هي :

أ هـ قاعدة مرافقة ب هـ قاعدة قوية ج هـ حمض مرافق د هـ حمض قوي

116- أنهيدريد حمض الكبريتوز هو ؟

أ هـ  $\text{SO}_3$  ب هـ  $\text{SO}_2$  ج هـ  $\text{SO}_4^{2-}$  د هـ  $\text{SO}_3^{2-}$

117- نظرية الأحماض والقواعد التي تهتم بالأحماض والقواعد المرافقة هي :

أ هـ أرهنيوس ب هـ برونشتد-لوري ج هـ لويس د هـ لا شيء مما سبق

118- يختلف مكوّننا زوج (الحمض-القاعدة) المرافق عن بعضهما في :

أ هـ جزيء ماء ب هـ أيون هيدروكسيد ج هـ أيون هيدرونيوم د هـ بروتون

119- أي مما يلي يعتبر مادة أمفوتيرية ؟

أ هـ  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ب هـ  $\text{H}^+$  ج هـ  $\text{HPO}_4^{2-}$  د هـ  $\text{PO}_4^{3-}$

120- المركب الناتج من التعادل هو :

أ هـ  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ب هـ  $\text{H}_2\text{O}$  ج هـ  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  د هـ  $\text{HNO}_3$

121- ما تركيز أيون الهيدرونيوم (M) في محلول رقمه الهيدروجيني 4.12 ؟

أ هـ  $4.4 \times 10^{-8}$  ب هـ  $7.6 \times 10^{-5}$  ج هـ  $6.4 \times 10^{-5}$  د هـ  $5.1 \times 10^{-6}$

122- ما المحلول الذي له قيمة pOH تساوي 12 ؟

أ هـ  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M}$  ب هـ  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}\text{M}$  ج هـ  $[\text{OH}^-] = 10^{-2}\text{M}$  د هـ  $[\text{OH}^-] = 12$

123- ما تركيز أيون الهيدرونيوم (M) في محلول رقمه الهيدروكسيدي 12.40 ؟

أ هـ  $4.4 \times 10^{-2}$  ب هـ  $1.0 \times 10^{-1}$  ج هـ  $8.9 \times 10^{-2}$  د هـ  $2.5 \times 10^{-2}$

◀ تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

124- بحيرة مربى للأسماك انخفضت فيها قيمة pH بفعل التلوث ،اختر أحد المواد التالية اللازم إضافتها لماء البحيرة للمحافظة على

حياة الأسماك

أ  $K_2CO_3$  ب  $NaNO_3$  ج  $NH_4Cl$  د  $K_2SO_4$

125- ما مولارية (M) محلول HCl إذا تعادل 50.0 mL منه في معايرة مع 40.0 mL من 0.400 M NaOH ؟

أ 0.200 ب 0.280 ج 0.320 د 0.500

126- عند معايرة 72.1 mL من 0.543 M  $H_2SO_4$  بشكل تام مع 39.0 mL من محلول KOH فما مولارية محلول KOH ؟

أ 2.01 ب 1.00 ج 0.317 د 0.502

127- ما مولارية (M) محلول  $H_3PO_4$  إذا تعادل 358 mL منه في معايرة مع 876 mL من 0.0102 M  $Ba(OH)_2$  ؟

أ 0.0111 ب 0.0250 ج 0.0166 د 0.0333

128- ما الرقم الهيدروجيني لمحلول 0.027 M KOH ؟

أ 12.43 ب 6.47 ج 12.92 د 14.11

129- ما مولارية (M) محلول  $Ba(OH)_2$  إذا تعادل 93.3 mL منه في معايرة مع 15.3 mL من 0.247 M  $H_2SO_4$  ؟

أ 0.0101 ب 0.0201 ج 0.0805 د 0.0402

130- مشروب غازي رقمه الهيدروجيني 3.65 يكون تركيز أيون الهيدرونيوم يساوي :-

أ  $4.5 \times 10^{-11} M$  ب  $2.2 \times 10^{10} M$  ج  $5.6 \times 10^{-1} M$  د  $2.2 \times 10^{-4} M$

131- إذا كان الرقم الهيدروجيني لمحلول مائي 10 فإن المحلول يمكن أن يكون:

أ  $KOH$  ب  $HCl$  ج  $H_2SO_4$  د ماء مقطر

132- مدى الرقم الهيدروجيني الذي يغير فيه الكاشف اللون يكون :-

أ  $\text{نقطة التكافؤ}$  ب  $\text{نقطة النهاية}$  ج  $\text{المدى الانتقالي}$  د  $\text{مدى PH}$

133- أي من الغازات التالية لا يذوب في الماء الموجود في الهواء لإنتاج محاليل حمضية :-

أ  $NO$  ب  $NO_2$  ج  $O_2$  د  $CO_2$

134- قيمة pH للمحلول  $2.0 \times 10^{-2} M Sr(OH)_2$  ؟

أ 12.6 ب 9.00 ج 13.07 د 8.92

135- محلول مائي لهيدروكسيد الكالسيوم ( $Ca(OH)_2$ ) الرقم الهيدروجيني له 10 فيكون تركيز القاعدة (M) فيه:

أ  $1.0 \times 10^{-4}$  ب  $5.0 \times 10^{-5}$  ج  $1.0 \times 10^{-10}$  د  $5.0 \times 10^{-11}$

136- تركيز  $[H^+]$  لمحلول مائي رقمه الهيدروجيني pH = 3.67 ؟

أ  $3.1 \times 10^{-4} M$  ب  $2.1 \times 10^{-4} M$  ج  $6.1 \times 10^{-4} M$  د  $7.1 \times 10^{-4} M$

137- ما مولارية (M) محلول NaOH إذا تعادل 4.37 mL منه في معايرة مع 11.1 mL من 0.0904 M  $HNO_3$  ؟

أ 0.230 ب 0.355 ج 0.460 د 0.620

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

138 - عند معايرة 114 mL من 0.00804 M NaOH بشكل تام مع 118 mL من محلول  $H_3PO_4$  فما مولارية محلول  $H_3PO_4$  ؟

أ 0.00259 ب 0.00518 ج 0.00777 د 0.0105

139 - أحد التالي يحمر تباع الشمس؟

أ  $pOH = 12$  ب  $[OH^-] = 10^{-5}$  ج  $[OH^-] = 10^{-7}$  د  $pOH = 3$

140 - المحلول الذي لقاعدته  $pOH = 1$  هو ؟

أ HCl ب HF ج  $Na_2CO_3$  د KOH

141 - المحلول الذي لقاعدته  $pOH = 10$  هو ؟

أ NaOH ب  $CH_3COOH$  ج  $NH_4OH$  د  $Na_2SO_4$

142 - أي المحاليل التالية متساوية التراكيز له أقل قيمة pH ؟

أ HCl ب  $H_2SO_4$  ج HF د  $CH_3COOH$

143 - الرقم الهيدروجيني لحمض  $HNO_3$  تركيزه  $1.0 \times 10^{-1} M$  ؟

أ 1 ب 2 ج 5 د 13

144 - عند نقطة التكافؤ في معايرة حمض قوي وقاعدة ضعيفة قيمة pH المتوقعة ؟

أ 1 ب 5 ج 7 د 9

145 - عند نقطة التكافؤ في معايرة حمض قوي وقاعدة قوية قيمة pH المتوقعة ؟

أ 1 ب 5 ج 7 د 9

146 - عند نقطة التكافؤ في معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية قيمة pH المتوقعة ؟

أ 1 ب 5 ج 7 د 9

147 - عدد الأزواج المرافقة في تفاعلات الحمض قاعدة ؟

أ 1 ب 2 ج 3 د 4

148 - أي مما يلي صيغة حمض الكلوروز :

أ HClO ب  $HClO_2$  ج  $HClO_3$  د  $HClO_4$

149 - المركب الذي يحقن في أنبوبة المدخنة لمصانع تدار بالفحم :

أ  $CO_2$  ب  $MgSO_4$  ج NO د MgO

150 - المادة التي تتكون عندما تستقبل القاعدة بروتوناً هي ؟

أ قاعدة مرافقة ب حمض مرافق ج قاعدة قوية د حمض قوي

151 - المرافق لحمض ضعيف يكون ؟

أ قاعدة ضعيفة ب قاعدة قوية ج حمضاً ضعيفاً د حمضاً قوياً

152 - أي مما يلي يعد حمض لويس وليس حمض برونشتد - لوري ؟

أ  $NH_3$  ب  $F^-$  ج  $BF_3$  د HCl

153 - كثير من المركبات العضوية التي تحتوي على نيتروجين كالأنيولين تعد ؟

أ قواعد ضعيفة ب قواعد قوية ج أحماض ضعيفة د أحماض قوية

154 - المحلول المائي ذو الرقم الهيدروجيني 4 يكون ؟

أ قاعدياً ب حمضياً ج متعادلاً د لا إلكتروليتيّاً



تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

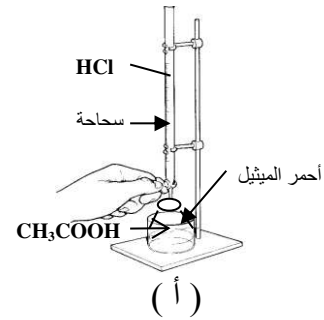
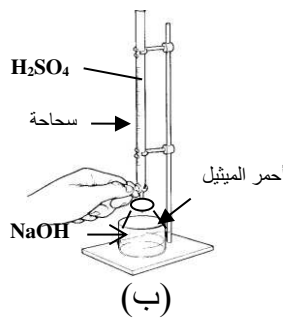
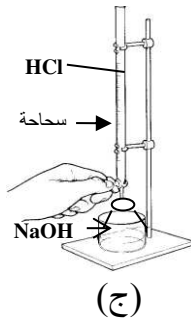
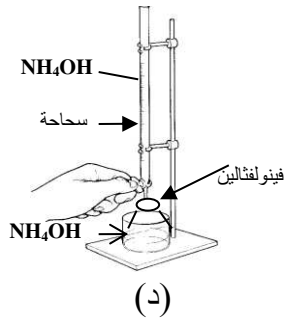
د  $K_3PO_4$

ج  $Mg_3(PO_4)_2$

ب  $KCl$

أ  $CaF_2$

156- أي مما يلي تتوافر فيه شروط معايرة صحيحة ؟



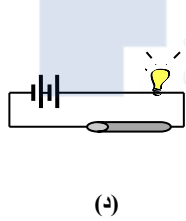
(د)

(ج)

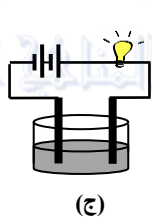
(ب)

(أ)

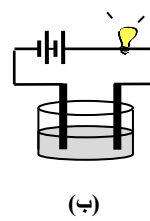
157- ما الدائرة الكهربائية التي تحتوي على محلول حمض قوي ؟



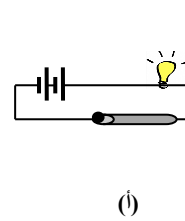
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

158- المرافق لحمض قوي يكون :

د حمضاً قوياً

ج قاعدة ضعيفة

ب قاعدة قوية

أ حمضاً ضعيفاً

159- أي مما يلي أيون قابل للتميؤ :

د  $I^-$

ج  $NO_3^-$

ب  $NH_4^+$

أ  $Cl^-$

160- الكاشف المناسب لمعايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية :

ج أزرق البروموفينول (مداه 3.0-4.4)

د أخضر بروموكريزول (مداه 3.8-5.4)

أ الميثيل البرتقالي (مداه 3.2-4.4)

ب الفينولفثالين (مداه 8.2-10)

161- استخدم التمثيل البياني المقابل في الإجابة عما يلي :

قيمة pH نقطة تكافؤ هذه المعايرة :

أ 1 ب 5 ج 9 د 10

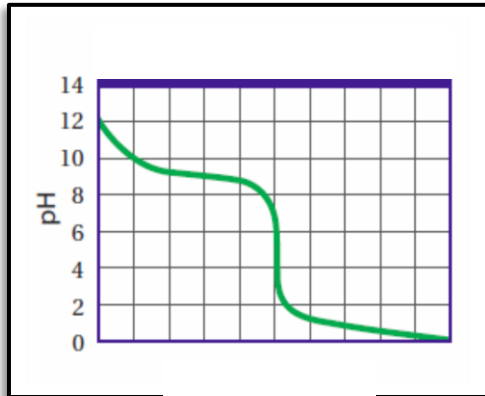
الكاشف الفعال لتحديد نقطة نهاية هذه المعايرة :

أ الميثيل البرتقالي (مداه 3.2-4.4)

ب الفينولفثالين (مداه 8.2-10)

ج الشيمول الأزرق (مداه 8.0-9.6)

د أخضر بروموكريزول (مداه 3.8-5.4)



المحلول الموجود بالسحاحة :

ج مزيج من حمض وقاعدة

ب الحمض

أ القاعدة

؟

162- العلاقة بين  $Ka$  ,  $Keq$

أ  $Keq = Ka [H_2O]$

ب  $Ka = Keq [H_2O]$

ج  $Keq = Ka / [H_2O]$

د  $Ka = Keq / [H_2O]$

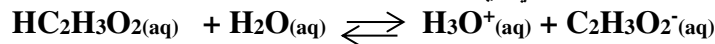
تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

163- أي الأملاح التالية يُنتج عند ذوبانه في الماء محلولاً متعادلاً ؟  
أ كبريتات الكالسيوم ب أسيتات الروبيديوم ج نترات الأمونيوم د كربونات الكالسيوم

164- ما قيمة  $[OH^-]$  بوحدة mol/L في الحليب إذا كانت  $pH=6.5$  ؟

أ  $4.6 \times 10^{-8}$  ب  $5.1 \times 10^{-7}$  ج  $3.2 \times 10^{-8}$  د  $3.2 \times 10^{-7}$

165- فيما يتعلق بالتفاعل المتزن التالي أي العبارات التالية صحيحة ؟



أ ك القاعدة  $C_2H_3O_2^-$  أقوى من القاعدة  $H_2O$  ج ك حمض قوي  $HC_2H_3O_2$   
ب ك القاعدة  $C_2H_3O_2^-$  أضعف من القاعدة  $H_2O$  د ك يتجه اتزان التآين بعيداً إلى اليمين

166- أي مما يلي يُعتبر من قواعد لويس ؟

أ  $H^+$  ب  $BF_3$  ج  $NH_3$  د  $SO_3$

167- ما الذي يُفسر حدوث فقاعات عند إضافة محلول حمض الأسيتيك إلى كربونات الصوديوم الهيدروجينية ؟  
أ ك إنتاج  $N_2(g)$  ب ك إنتاج  $CO_2(g)$  ج ك إنتاج  $H_2(g)$  د ك إنتاج  $O_2(g)$

168- أي المحاليل التالية لا تُنتج عند مزجها محلولاً منظماً ؟

أ ك  $NH_3/NH_4^+$  ج ك  $H_2CO_3/HCO_3^-$   
ب ك  $HCl / Cl^-$  د ك  $CH_3COOH/CH_3COO^-$

169- ما الحمض الأضعف من بين الأحماض الواردة في الجدول أدناه ؟

الحمض	HF	$H_2S$	HCN	$H_2CO_3$
ثابت التآين	$5.3 \times 10^{-4}$	$8.9 \times 10^{-8}$	$6.2 \times 10^{-10}$	$4.5 \times 10^{-7}$

أ ك HF ج ك  $H_2S$   
ب ك HCN د ك  $H_2CO_3$

170- أي العلاقات التالية تعبر عن المحلول القاعدي ؟

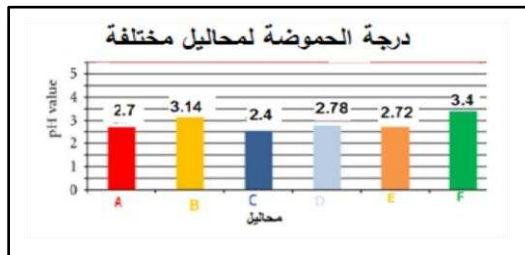
أ ك  $[OH^-] = 0.0$  ب ك  $[H^+] < [OH^-]$  ج ك  $[H^+] > [OH^-]$  د ك  $[OH^-][H^+] = 10^{-14}$

171- في معادلة اتزان الماء النقي :  $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

لماذا لا تتغير قيمة  $K_w$  عند إضافة أيونات هيدروجين أخرى إلى الماء ؟

أ ك تفاعل  $H^+$  مع  $OH^-$  لتكوين المزيد من جزيئات  $H_2O$  ج ك زيادة معدل تآين الماء  
ب ك انزياح الاتزان جهة اليمين وزيادة تركيز  $H^+$  د ك زيادة تركيز أيونات  $OH^-$  في المحلول

172- موظفاً الرسم المجاور ، بناءً على تركيز أيون  $H^+$  . ما هو عدد مرات الزيادة في حمضية المحلول الأكثر حمضية عن المحلول الأقل حمضية ؟



أ ك 1000 ج ك 500

ب ك 10 د ك 100

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

- 173- يمكنك التمييز بين محاليل الأحماض والقواعد بالمختبر العلمي وبطريقة آمنة من خلال :  
 أ ☐ التدقيق فالحمض له طعم لاذع والقاعدة لها طعم مر  
 ب ☐ تناول القواعد كمواضع مضادة للحموضة  
 ج ☐ التفاعل مع صبغة تباع الشمس  
 د ☐ اللبس فالقاعدة لها ملمس لزج
- 174- أي العلاقات التالية تعبر عن المحلول المتعادل ؟  
 أ ☐  $[H^+] > [OH^-]$   
 ب ☐  $[H^+] = [OH^-]$   
 ج ☐  $[OH^-] > [H^+]$   
 د ☐  $[H^+] = 7.0$

- 175- فيما يتعلق بالتفاعل المتزن التالي ، لماذا يتجه اتزان التآين بعيداً إلى اليسار ؟  
 $HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^- \quad K_a = 6.3 \times 10^{-4}$

- أ ☐ القاعدة  $H_2O$  تمتلك جذباً أكبر بكثير بالنسبة لأيون  $H^+$  مقارنة مع القاعدة المرافقة  $F^-$   
 ب ☐ قيمة  $K_a$  مرتفعة للحمض فيتجه نحو الجزيئات غير المؤينة  
 ج ☐ حمض قوي وقاعدته المرافقة  $F^-$  ضعيفة  
 د ☐ القاعدة المرافقة  $F^-$  أقوى من القاعدة  $H_2O$  فتجذب الأيون  $H^+$  أكبر من القاعدة  $H_2O$

- 176- تركيز أيون الهيدروجين في الماء النقي عشرة أضعاف قيمته في ماء البحر، إذا كان  $pH = 7.0$  للماء النقي. ما الرقم الهيدروجيني لماء البحر ؟  
 أ ☐ 0.0  
 ب ☐ 5.0  
 ج ☐ 7.0  
 د ☐ 8.0

- 177- ما المواد الناتجة من تعادل كل من  $HCl(aq)$  ،  $KOH(aq)$  ؟

- أ ☐  $Cl^-(aq)$  ،  $KH_2O^+(aq)$   
 ب ☐  $H_2O(l)$  /  $KCl(aq)$   
 ج ☐  $KH(aq)/HClO(aq)$   
 د ☐  $H_3O^+(aq)$  /  $KCl(aq)$
- 178- أي الأزواج التالية يمكن استخدامها كمحلول يقاوم التغيرات في  $pH$  عند إضافة كميات قليلة من الحمض أو القاعدة ؟  
 أ ☐  $HF/F^-$   
 ب ☐  $NH_4^+ / C_2H_5NH_3^+$   
 ج ☐  $HCl/NaOH$   
 د ☐  $NaCl/KCl$

- 179- ما الحمض المرافق في التفاعل الأمامي في المعادلة الكيميائية أدناه ؟



- أ ☐  $HF$   
 ب ☐  $H_2O$   
 ج ☐  $H_3O^+$   
 د ☐  $F^-$

- 180- أي مما يلي تعتبر من خصائص محاليل القواعد ؟  
 أ ☐ تحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر  
 ب ☐ لا توصل الكهرباء  
 ج ☐ مرة المزاق وزلقة الملمس  
 د ☐ لها مذاق لاذع

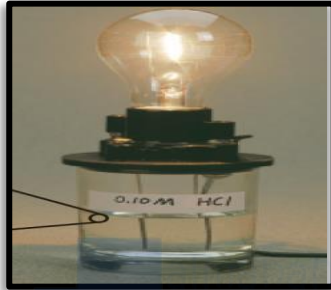
- 181- يحتوي المحلول المتعادل على أيونات  $(H^+)$  ..... أيونات الهيدروكسيد  $(OH^-)$  .

- أ ☐ أكثر من  
 ب ☐ تساوي  
 ج ☐ أقل من  
 د ☐ ثلاثة أمثال

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

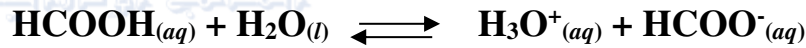
182- ما النموذج الذي ينص على أن الحمض مادة تحتوي على الهيدروجين وتتأين لإنتاج أيونات الهيدروجين في المحلول المائي؟  
أ ☐ برونشيد-لوري    ب ☐ أرهينيوس    ج ☐ لويس    د ☐ دالتون

183- لماذا يتوهج المصباح توهجاً ساطعاً عند وضع الأقطاب في محلول حمض الهيدروكلوريك (0.10M) في الشكل المقابل؟



- أ ☐ حمض الهيدروكلوريك حمض قوي ويتأين تماماً  
ب ☐ حمض الهيدروكلوريك حمض ضعيف ويتأين جزئياً  
ج ☐ حمض الهيدروكلوريك ينتج أيونات أقل  
د ☐ حمض الهيدروكلوريك يوجد في صورة جزيئات فقط

184- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل أدناه؟



- أ ☐  $\text{HCOOH}$  حمض قوي و  $\text{HCOO}^-$  قاعدة مرافقة قوية  
ب ☐  $\text{HCOOH}$  حمض ضعيف و  $\text{HCOO}^-$  قاعدة مرافقة قوية  
ج ☐  $\text{HCOOH}$  حمض ضعيف و  $\text{HCOO}^-$  قاعدة مرافقة ضعيفة  
د ☐  $\text{HCOOH}$  حمض قوي و  $\text{HCOO}^-$  قاعدة مرافقة ضعيفة

185- ما تعبير ثابت التآين لقاعدة الأمونيا طبقاً لمعادلة التآين أدناه؟



$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$	ج <input type="checkbox"/>	$K_b = \frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+]}$	أ <input type="checkbox"/>
$K_b = \frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$	د <input type="checkbox"/>	$K_b = \frac{[\text{H}_2\text{O}][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+]}$	ب <input type="checkbox"/>

186- ما القاعدة الأقوى بين القواعد الواردة بالجدول أدناه؟

القاعدة	الأنيلين	الأمونيا	ميثيل أمين	إيثيل أمين
$K_b(298\text{K})$	$4.3 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-4}$

أ ☐ الأنيلين    ب ☐ الأمونيا    ج ☐ ميثيل أمين    د ☐ إيثيل أمين

تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

187- ما قيمة pOH لمحلول HCl تركيزه  $1 \times 10^{-2} M$  ؟

- أ 2 ب 12 ج  $1 \times 10^{-2}$  د  $1 \times 10^{-12}$

188- أي الخصائص التالية لا تميز القواعد ؟

- أ محاليلها توصل التيار الكهربائي  
ب تحول ورق تباع الشمس الأزرق إلى الأحمر  
ج مرة المزاق  
د زلقة الملمس

189- ما أقوى الأحماض الواردة في الجدول المقابل ؟

صيغة الحمض	$K_a(298K)$
$H_2CO_3$	$4.5 \times 10^{-7}$
HCN	$6.2 \times 10^{-10}$
HF	$6.3 \times 10^{-4}$
$HC_2H_3O_2$	$1.8 \times 10^{-5}$

أ  $H_2CO_3$

ب HCN

ج HF

د  $HC_2H_3O_2$

190- المحلول  $0.10 M HCl$  يوصل الكهرباء أفضل من المحلول  $0.10 M HC_2H_3O_2$  ما السبب ؟

A	HCl حمض ضعيف و $HC_2H_3O_2$ حمض قوي
B	HCl حمض قوي و $HC_2H_3O_2$ حمض ضعيف
C	كلا HCl و $HC_2H_3O_2$ يتأين تماما
D	كلا HCl و $HC_2H_3O_2$ ينتج أيونات أقل

أ A

ب B

ج C

د D

191- عينة من ماء البحر فيها  $pH=8.4$  ، ما تركيز أيونات  $[OH^-]$  فيها ؟

- أ  $6.2 \times 10^{-29} M$  ب  $5.5 \times 10^{-8} M$  ج  $4.3 \times 10^{-7} M$  د  $2.5 \times 10^{-6} M$

192- أي الأزواج التالية زوج مترافق :

- أ  $H_2$  ,  $H^-$  ب  $H_2SO_4$  ,  $SO_4^{2-}$  ج  $H^+$  ,  $OH^-$  د  $NH_4^+$  ,  $NH_2^-$

193- في معايرة الحمض - القاعدة  $Ba(OH)_2$  مع  $0.20 mol HF$  ، عدد مولات  $Ba(OH)_2$  التي تكون من الناحية الكمية مكافئة لـ  $0.20 mol HF$  هي:

- أ 0.10 ب 0.20 ج 0.30 د 0.40

194- بروميد الهيدروجين HBr حمض قوي ومادة أكالة شديدة ما pOH لمول HBr تركيزه  $0.0375M$  ؟

- أ 12.270 ب 12.574 ج 1.733 د 1.433

195- يعد تفاعل التعادل مثلاً على تفاعلات ؟

- أ التكوين ب التفكك ج الاستبدال الأحادي د الاستبدال الثنائي

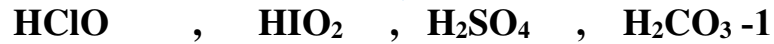
- ثانياً : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية ؟
- 1- [ مركبات هامة تنتج أيونات الهيدروجين في المحلول المائي ]
  - 2- [ القاعدة التي تتفكك تماماً إلى أيونات الفلزات وأيونات هيدروكسيد ]
  - 3- [ المادة التي يمكنها أن تتفاعل كحمض أو كقاعدة على حد سواء ]
  - 4- [ حمض تفرزه المعدة ليساعد على الهضم ]
  - 5- [ الأيون الناتج من اتحاد أيون الهيدروجين مع جزيء ماء ]
  - 6- [ الأيون الناتج من انتقال بروتون من جزيء قطبي إلى جزيء ماء ]
  - 7- [ المادة التي تحتوي على أيون الهيدروجين ويتأين لإنتاج أيون الهيدروجين  $H^+$  في المحلول المائي ]
  - 8- [ المادة التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيد تنفصل لإنتاج أيون الهيدروكسيد  $OH^-$  في المحلول المائي ]
  - 9- [ الحمض الذي يتأين بشكل تام في المحلول المائي وينتج  $H^+$  ]
  - 10- [ الحمض الذي يتأين بدرجة قليلة أو يتأين جزئياً ]
  - 11- [ جزيء أو أيون مانح لأيون الهيدروجين (للبروتون) ]
  - 12- [ جزيء أو أيون مستقبل لأيون الهيدروجين (للبروتون) ]
  - 13- [ هو الحمض الذي يمنح بروتوناً واحداً فقط (أيون هيدروجين) من كل جزيء ]
  - 14- [ هو حمض يستطيع أن يمنح أكثر من بروتون (أيون هيدروجين) من كل جزيء ]
  - 15- [ ذرة أو أيون أو جزيء يستقبل زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية. ]
  - 16- [ ذرة أو أيون أو جزيء يمنح زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية. ]
  - 17- [ المادة التي تتكون عندما يمنح الحمض بروتوناً ]
  - 18- [ المادة التي تتكون عندما تستقبل القاعدة بروتوناً ]
  - 19- [ التفاعل الذي يحدث بين أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين جزيئات الماء ]
  - 20- [ العملية التي يتأين فيها الماء جزئياً إلى أيونات ]
  - 21- [ تفاعل جزيئاً ماء ليتكون أيون الهيدرونيوم وأيون الهيدروكسيد ]
  - 22- [ إنتاج أيون هيدرونيوم وأيون هيدروكسيد بانتقال البروتون بين جزيئي ماء ]
  - 23- [ طريقة لتحديد تركيز محلول بواسطة تفاعل حجم معلوم من ذلك المحلول مع محلول معلوم التركيز ]
  - 24- [ العملية التي يستخدم فيها تفاعل تعادل حمض-قاعدة لتحديد تركيز المحلول. ]
  - 25- [ النقطة التي يتساوى عندها مولات أيون  $H^+$  من الحمض مع مولات  $OH^-$  من القاعدة ]
  - 26- [ النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف خلال عملية المعايرة ]



- 📁 : تابع : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية ؟
- 27- ] هو المحلول المعلوم التركيز بدقة أو المحلول الذي يحتوي على تركيز مذاب معروف بدقة
- 28- ] أحماض أو قواعد ضعيفة تتغير ألوانها بتغير pH المحلول
- 29- ] الأصباغ الكيميائية التي تتأثر ألوانها بتغير pH المحلول (بالمحاليل الحمضية والقاعدية).
- 30- ] مدى pH الذي يُغيّر ضمنه الكاشف لونه
- 31- ] مخاليط لعدة محاليل كواشف
- 32- ] الحمض الذي يمنح بروتونين من كل جزيء
- 33- ] النقطة التي يتساوى عندها مولات أيون  $H^+$  من الحمض مع مولات  $OH^-$  من القاعدة
- 34- ] النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف خلال عملية المعايرة
- 35- ] هو المحلول المعلوم التركيز بدقة أو المحلول الذي يحتوي على تركيز مذاب معروف بدقة
- 36- ] الحمض الذي يمنح بروتونين من كل جزيء
- 37- ] الحمض الذي يحتوي على هيدروجين وعنصر آخر فقط
- 38- ] الصيغة الكيميائية لحمض البوريك
- 39- ] أكاسيد لا فلزية تذوب في الماء مكونة أحماضاً ( أحماض لا مائية )
- 40- ] أنهيدريد حمض الكربونيك
- 41- ] صيغة الملح الناتج من تفاعل حمض الكبريتوز و هيدروكسيد البوتاسيوم
- 42- ] المحلول الذي يكون فيه  $[OH^-] > [H_3O^+]$
- 43- ] سالب اللوغاريتم لتركيز أيون الهيدروجين  $[H^+]$
- 44- ] سالب اللوغاريتم لتركيز أيونات الهيدروكسيد  $[OH^-]$
- 45- ] حمض يتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر ثالث لافلزي في الغالب
- 46- ] مواد لها ملمس زلق (صابوني) وتأثير كاو على الجلد
- 47- ] مركب أيوني يتكون من كاتيون ( أيون موجب ) من القاعدة وأنيون ( أيون سالب ) من الحمض
- 48- ] مركب أيوني ينتج عندما تحل ذرة فلز أو أيون موجب محل هيدروجين الحمض
- 49- ] المركب الذي يذوب في الماء محلوله المائي المخفف يوصل التيار الكهربائي
- 50- ] ملوث يرتبط بالعمليات الصناعية التي تنتج بعض أكاسيد الكربون أو الكبريت أو النيتروجين ويعمل على تآكل التماثيل
- 51- ] يعني التفاعل بين جزيئات الماء وأيونات الملح الذائب
- 52- ] مثال لحمض قوي عدد الأنواع في محلوله ثلاثة
- 53- ] المحلول الذي يقاوم التغير في قيمة pH عند إضافة كميات قليلة من الحمض أو القاعدة إليه
- 54- ] المحاليل التي تحتوي على جزيئات وأيونات تقاوم التغيرات في pH
- 55- ] مقدار الحمض أو القاعدة الذي يستطيع المحلول المنظم امتصاصه بدون تغير كبير في pH
- 56- ] ناتج ضرب تركيز أيون  $H^+$  وتركيز أيون  $OH^-$  في محلول مائي



ثالثاً: أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً ، ثم برر اختيارك؟



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

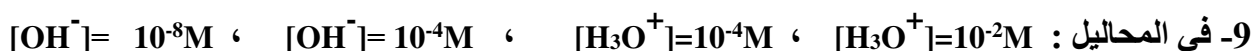
التبرير :



البديل :

التبرير :

أو البديل :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :



البديل :

التبرير :

تابع اختر البديل غير المنسجم علمياً:

12-  $\text{BF}_3$  ،  $\text{AlCl}_3$  ،  $\text{F}^-$  ،  $\text{Ag}^+$

البديل :

التبرير :

13-  $\text{HNO}_3$  ،  $\text{HBr}$  ،  $\text{H}_2\text{S}$  ،  $\text{HClO}_4$

البديل :

التبرير :

14-  $\text{H}_3\text{PO}_4 / \text{HPO}_4^{2-}$  ،  $\text{NH}_2^- / \text{NH}_3$  ،  $\text{HBr} / \text{Br}^-$  ،  $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_3\text{O}^+$

البديل :

التبرير :

15- حمض الكبريتوز ، حمض الهيدروسيانيك ، حمض الأسيتيك ، حمض الهيدروكلوريك

البديل :

التبرير :

16-  $\text{CH}_3\text{COO}^- / \text{CH}_3\text{COOH}$  ،  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  ،  $\text{HF} / \text{F}^-$  ،  $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$

البديل :

التبرير :

17-  $\text{NH}_3^+$  -  $\text{I}^-$  -  $\text{F}^-$  -  $\text{CO}_3^{2-}$  من حيث التميؤ

البديل :

التبرير :

18- حمض الكربونيك ، حمض الهيدروفلوريك ، حمض الكبريتوز ، حمض الكلوروز

البديل :

التبرير :

19-  $\text{Cl}^-$  ،  $\text{NH}_3$  ،  $\text{AlCl}_3$  ،  $\text{F}^-$

البديل :

التبرير :

20-  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ،  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ،  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ،  $\text{H}_2\text{S}$

البديل :

التبرير :

21- حمض الكبريتوز ، حمض الهيدروسيانيك ، حمض الكربونيك ، حمض الهيدروكبريتيك

البديل :

التبرير :

22-  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ،  $\text{H}_3\text{BO}_3$  ،  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ،  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

البديل :

التبرير :

23- الصيغ التالية:  $\text{KClO}_3$  ،  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ،  $\text{K}_3\text{PO}_4$  ،  $\text{MgSO}_4$

البديل :

التبرير :

## رابعاً : فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- يمثل أيون الهيدروجين في المحلول المائي بأيون الهيدرونيوم ؟

2- الماء مركب أمفوتيري . مع التوضيح بالمعادلات؟

3- تعتبر الأمونيا  $NH_3$  قاعدة برونشتد- لوري وكذلك قاعدة لويس؟

4- الماء يمكنه أن يتفاعل كحمض برونشتد- لوري وأيضاً كقاعدة برونشتد- لوري ؟

5-  $F^-$  أقوى كقاعدة من  $Cl^-$

6- يعد تعريف لويس للأحماض هو الأوسع والأشمل ؟

7- حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  مصنف حمض ثلاثي البروتون لاحتواء صيغته على ثلاثة ذرات هيدروجين ، حمض الأسيتيك  $CH_3COOH$  مصنف أحادي البروتون رغم احتواء صيغته على أربع ذرات هيدروجين ؟

8- القاعدة المرافقة للحمض القوي هي قاعدة ضعيفة والحمض المرافق للقاعدة القوية هو حمض ضعيف ؟

9- حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  الذي يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين في كل جزيء هو حمض ضعيف بينما حمض  $HCl$  الذي يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة هو حمض قوي ؟

10- محلول  $HCl(aq)$  يظهر الخصائص المميزة لحمض أرهينيوس في حين غاز  $HCl(g)$  الذائب في مذيبات غير قطبية لا يظهر أيًا من هذه الخصائص ؟

11- حمض الأسيتيك الثلجي ليس موصلاً للكهرباء ولكن حمض الأسيتيك المخفف موصل للكهرباء؟

12- محاليل الأحماض القوية توصل التيار الكهربائي بشكل أفضل من محاليل الأحماض الضعيفة مع افتراض ثبات كل العوامل ؟

13- الماء يعتبر قاعدة عند برونشتد-لوي وعند لويس؟

14- حمض الأسيتيك المخفف ليس موصلاً للكهرباء كحمض النيتريك المخفف عند التركيز نفسه ؟

15- تتلف الأمطار الحمضية المباني الرخامية؟ مبرراً إجابتك بالمعادلات؟

16- تؤدي العمليات الصناعية إلى وجود الأمطار الحمضية؟

17- حمض  $HSO_4^-$  حمض ضعيف لا يتأين بشكل تام ؟

تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

18- محلول تركيز كاتيونات الهيدرونيوم فيه يساوي  $2.3 \times 10^{-7} \text{ M}$  ورغم ذلك فهو غير حمضي؟

19- HCl موصل قوي للتيار الكهربائي بينما HF موصل ضعيف للتيار الكهربائي؟

20- يعد نظرية أرهينيوس لتعريف الحمض والقاعدة قاصراً؟

21- يعتبر  $\text{HSO}_4^-$  مادة أمفوتيرية؟

22- لا يوجد كاشف معين لتحديد نقطة تكافؤ معايرة الأحماض الضعيفة / القواعد الضعيفة؟

23- عند معايرة الأحماض القوية والقواعد الضعيفة تكون قيمة  $\text{pH} > 7$  ؟

24- استخدام كاشف في معايرة الحمض-القاعدة؟

25- عند معايرة الأحماض الضعيفة والقواعد القوية تكون قيمة  $\text{pH} < 7$  ؟

26 - لا يكتفى بإجراء عملية المعايرة مرة واحدة؟

27- ليس من الضروري أن تكون نقطة انتهاء التفاعل هي نقطة التعادل؟

28- عند إضافة كميات متعادلة كيميائياً من الأحماض والقواعد تختفي خصائصها ماعدا التوصيل الكهربائي ؟

29- يصلح استخدام كاشف أزرق البروموثيمول في معايرات معينة ولا يصلح في أخرى ؟

30 - عند معايرة حمض مع قاعدة يفضل إجراء العملية ثلاث مرات. فسر ذلك؟

31- يعد حمص الهيدروكلوريك حمضاً قوياً؟

32- يعتبر ثلاثي فلوريد البورون ( $\text{BF}_3$ ) حمضاً عند لويس؟

33- تقل فرصة وجود أيون الهيدروجين ( $\text{H}^+$ ) منفرداً في المحاليل المائية ؟

34- أيون  $\text{HCO}_3^-$  مادة أمفوتيرية بينما أيون  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$  ليس مادة أمفوتيرية ؟

35- عند إضافة قليل من قاعدة إلى المحلول المكون من حمض الهيدروفلوريك / أيون الفلوريد تبقى  $\text{pH}$  ثابتة تقريباً ؟

36- عند إضافة قليل من حمض إلى المحلول المكون من حمض الهيدروفلوريك / أيون الفلوريد تبقى  $\text{pH}$  ثابتة تقريباً ؟

تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

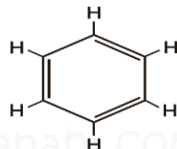
37- عند إضافة كمية محدودة من حمض إلى مزيج من حمض الهيدروفلوريك وفلوريد الصوديوم تتغير قيمة pH قليلاً؟

جـ -

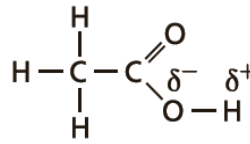
38- رغم أن هيدروكسيد الكالسيوم  $\text{Ca(OH)}_2$  تعتبر قاعدة قوية إلا أن قدرتها على التوصيل الكهربائي ضعيفة ؟

جـ -

39- حمض الأسيتيك حمض والبنزين ليس حمضاً ؟



البنزين



حمض الأسيتيك

جـ -

40- علل المحلول المائي لكوريد الأمونيوم  $\text{NH}_4\text{Cl}$  حمضي ؟

جـ -

41- علل المحلول المائي لفلوريد البوتاسيوم KF قاعدي ؟

جـ -

42- جميع الأحماض أرهينوس هي أيضاً أحماض برونشتد ؟

جـ -

43- أيون  $\text{HCO}_3^-$  يمكن أن يكون حمضاً وقاعدة ؟

جـ -

44- pH للمحلول الحمضي دائماً رقم أصغر من الرقم الهيدروكسيدي pOH لنفس المحلول ؟

جـ -

45- المعادلة الأيونية الصرفة لتفاعل تعادل أي حمض قوي بأي قاعدة قوية هي دائماً نفس المعادلة لا تتغير ؟

جـ -

46- أحياناً يكون استخدام مقياس pH أفضل من الكاشف لتحديد نقطة نهاية معايرة حمض وقاعدة ؟

جـ -

47- رغم أن ذائبية هيدروكسيد الكالسيوم منخفضة إلا أنها تعتبر قاعدة قلبية قوية ؟

جـ -

48- المحلول الناتج من كميات متكافئة من HCl مع NaOH لا يؤثر على صبغة تباع الشمس؟

جـ -

### خامساً: رتب تصاعدياً:

1- رتب الأحماض التالية تصاعدياً تبعاً لعدد البروتونات : حمض الفوسفوريك ، حمض الهيدروبيديك ، حمض الكربونيك

الترتيب الصحيح هو :  $\text{HOIO}$  ،  $\text{HOIO}_2$  ،  $\text{HOIO}_3$  ،  $\text{HOI}$

الأقل ثم ثم ثم الأعلى قوة

3- رتب الأحماض التالية تبعاً لقوتها:  $\text{HCl}$  ،  $\text{HBr}$  ،  $\text{HF}$  ،  $\text{HI}$

الترتيب الصحيح هو :  $\text{HCl}$  ،  $\text{HBr}$  ،  $\text{HF}$  ،  $\text{HI}$

4- رتب القواعد المرافقة للأحماض التالية تبعاً لقوتها:  $\text{HCl}$  ،  $\text{HBr}$  ،  $\text{HF}$  ،  $\text{HI}$

5- المحاليل التالية تبعاً لقيم pH :  $0.1\text{M NaOH}$  -  $0.1\text{M H}_3\text{PO}_4$  -  $0.1\text{M H}_2\text{SO}_4$  -  $0.1\text{M NH}_4\text{OH}$

6- رتب تصاعدياً المحاليل التالية تبعاً لقيمة PH ؟

أ-  $0.1\text{M HCl}$  ب-  $0.1\text{M CH}_3\text{COOH}$  ج-  $0.1\text{M H}_2\text{SO}_4$  د-  $0.1\text{M NH}_4\text{OH}$

الأقل في pH : ثم ثم ثم الأعلى في pH

7 - رتب تصاعدياً المحاليل التالية تبعاً لقيمة PH ؟

أ-  $0.1\text{M HCl}$  ب-  $0.1\text{M NaOH}$  ج-  $0.1\text{M H}_2\text{SO}_4$  د-  $0.1\text{M NH}_4\text{OH}$

الأقل في pH : ثم ثم ثم الأعلى في pH

8- رتب تصاعدياً المواد التالية تبعاً لقيمة pOH ؟

$\text{NH}_4\text{OH}$  [H<sup>+</sup>] =  $1.0 \times 10^{-10}$  ،  $\text{KOH}$  (0.1 M) ،  $\text{CH}_3\text{COOH}$  [H<sup>+</sup>] =  $1.0 \times 10^{-3}$  M ،  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (0.005M)

الأقل في pOH : ثم ثم ثم الأعلى في pOH

9- المحاليل التالية حسب تزايد قيم الـ POH :

هيدروكسيد الليثيوم ، حمض البيروكلوريك ، حمض الكبريتيك ، كلوريد الصوديوم - هيدروكسيد الباريوم (علماً بأن تركيز كل منها = 0.01M)

الترتيب : ، ، ، ، الأعلى

10- المحاليل التالية تبعاً لقيمة PH :

$0.005\text{M Ca}(\text{OH})_2$  -  $0.1\text{M NaOH}$  -  $0.5\text{M HNO}_3$  -  $0.1\text{M HCl}$

الأقل في pH : ثم ثم ثم الأعلى في pH

11- التراكيز التالية ( mol/L ) تبعاً لقيمة PH :

$[\text{OH}^-] = 10^{-11}\text{M}$  ،  $[\text{OH}^-] = 10^{-10}\text{M}$  ،  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}\text{M}$  ،  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M}$

الأقل في pH : ثم ثم ثم الأعلى في pH

## تابع رتب تصاعدياً

12- الأحماض التالية حسب قوتها:  $\text{HOCIO}$  ،  $\text{HOCIO}_2$  ،  $\text{HOCIO}_3$  ،  $\text{HOCl}$  :  
الأقوى ثم ثم ثم : الأضعف

13- رتب القواعد التالية تبعاً لقوتها:  $\text{IO}^-$  ،  $\text{IO}_4^-$  ،  $\text{IO}_2^-$  ،  $\text{IO}_3^-$  :  
الأقل :  $\text{IO}_4^-$  ←  $\text{IO}_3^-$  ←  $\text{IO}_2^-$  ←  $\text{IO}^-$  : الأعلى

14- المحاليل التالية تبعاً لتركيز أيونات  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  :

$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$  ،  $\text{pOH} = 8$  ،  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$  ،  $\text{pH} = 4$

الأقل : ← ← ← الأكثر

15- المحاليل التالية تبعاً لتركيز أيونات  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  :  $\text{pH} = 8$  ،  $\text{pH} = 10$  ،  $\text{pOH} = 10$  ،  $\text{pOH} = 5$

الأقل : ← ← ← الأكثر

16- تبعاً لقيمة  $\text{pH}$

$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-8} \text{ M}$  ،  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}$  ،  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$  ،  $\text{pOH} = 3$

الأقل : ← ← ← الأعلى

17- المواد المذكورة تبعاً لقيمة  $\text{pH}$  المتوقعة لكل منها : مشروب غازي ، الصابون ، عصارة المعدة ، ملح الطعام

الأقل ثم ثم ثم الأعلى

18- المواد التالية تبعاً لتركيز  $[\text{H}^+]$  :

عينة ماء بحر	عصير الليمون	الأمونيا المنزلية	الحليب
$\text{pOH} = 5.6$	$\text{pH} = 2.37$	$\text{pH} = 11.9$	$[\text{OH}^-] = 2.5 \times 10^{-7}$

الأقل : ثم ثم ثم الأعلى

19- المحاليل التالية حسب قيمة  $\text{pOH}$  في كل منها ؟

$\text{pH} = 10.5$  ،  $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ M}$  ،  $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$

الأقل : ← ← الأعلى

20- المحاليل المائية التالية حسب قيمة  $\text{pH}$  في كل منها :

$\text{pOH} = 10.5$  ،  $[\text{H}^+] = 10^{-12}$  ،  $[\text{OH}^-] = 10^{-9}$

الأقل : ثم ثم الأكبر



سادساً : أجب عما يلي :

1- صنف الأحماض التالية تبعاً لعدد البروتونات مع كتابة اسم كل منها؟



حسب عدد البروتونات :

الاسم :

2- ماذا تسمى كل من :

المادة التي تستقبل بروتوناً مثل NH<sub>3</sub> ( )

المادة التي تعطي بروتون واحد مثل HNO<sub>2</sub> ( )

المادة التي تتكون عندما يمنح الحمض بروتوناً ( )

3- موظفاً الصيغ التالية : ثم أجب عما يليها:



\* ما صيغة المركب الذي يمثل قاعدة أرهينيوس تامة التفكك في الماء؟

\* \* اكتب معادلة تفاعل HNO<sub>3</sub> مع فلز الماغنسيوم ؟

\* يعد H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> حمضاً ضعيفاً بالرغم من احتوائه على ثلاث ذرات هيدروجين ؟ فسر ذلك.

4- موظفاً الصيغ التالية: ثم أجب عما يليها:



\* ما صيغة المركب الذي يعتبر قاعدة أرهينيوس؟

\* أي المركبات الذي يستخدم في تنظيف الطوب والخرسانة ؟

\* اكتب معادلة تفاعل NH<sub>3</sub> مع الماء ؟

\* مثال لقاعدة قوية ؟ \* مثال لقاعدة ضعيفة ؟

\* علل : هيدروكسيد البوتاسيوم قاعدة قوية ؟ بينما الأمونيا قاعدة ضعيفة ؟

5- ما الذي يحدد كل من :

قوة حمض برونشتدلوري :

قوة قاعدة برونشتدلوري :

اختيار الكاشف المناسب في عملية المعايرة :

تابع :سادساً :أجب عما يلي :

6- الجدول التالي يحوي بعض القواعد مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب قوتها ، أدرسه وأجب عن الأسئلة التي تليه:

الترتيب	الأضعف	الأقوى
القاعدة	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_4^{2-}$
	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{ClO}^-$
	$\text{NH}_2^-$	

هـ- أي الحموض التالية (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{NH}_3$  ) هو الأقوى : .....

هـ- في التفاعل التالي :  $\text{NH}_2^- + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_3$

- إلى أي جهة يرجح الاتزان في التفاعل السابق ؟  
برر إجابتك ؟ .:

- حدد الزوجين المترافقين في التفاعل السابق ،

- ما الحمض المرافق لـ  $\text{SO}_4^{2-}$  : هو

7 - ادرس الجدول التالي الذي يبين القوة النسبية لبعض الأحماض ثم أجب عما يليه:

زيادة قوة الحمض

$\text{HI}$	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{H}_2\text{O}$
-------------	------------------------	--------------------------	-----------------	----------------------

هـ في التفاعل :  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  حدد أي الاتجاهين هو المرجح الأمامي أم العكسي؟  
برر إجابتك :

\* أي من المواد الموجودة بالجدول مادة أمفوتيرية ؟

\* سمِّ الحمض الذي صيغته  $\text{HI}$  واكتب معادلة تأينه حمض  $\text{HI}$  في الماء؟

أيهما أقوى كقاعدة :  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  أم  $\text{I}^-$  ؟

برر إجابتك ؟ :

8- تأمل الجدولين أدناه . ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما ؟

$\text{NaOH}$	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{HCN}$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{HF}$	$\text{HBr}$	$\text{HCl}$
---------------	---	--------------------------	--------------	-------------------------	-------------	--------------	--------------

هـ - ما الحمض الذي في الصبغ والنقش وتقسية الحديد ويعرف بـحمض البروسيك ؟

هـ - اكتب معادلة تفاعل  $\text{HBr}$  مع  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ؟

هـ -المادة التي تخفف آلام العضلات وتعمل كمغذي للنباتات وتعرف بملح أبسوم ؟

هـ -الحمض المعروف بـحمض المورياتييك ويستخدم في تنظيف الطوب والخرسانة ؟

هـ -المادة التي تستخدم في فتح أنابيب الصرف الصحي المسدودة ؟

تابع : سادساً

9- استخدم الشريط التالي لمقياس pH أجب عما يليه :

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
NaOH				د			ج		NH <sub>4</sub> Cl		ب		أ

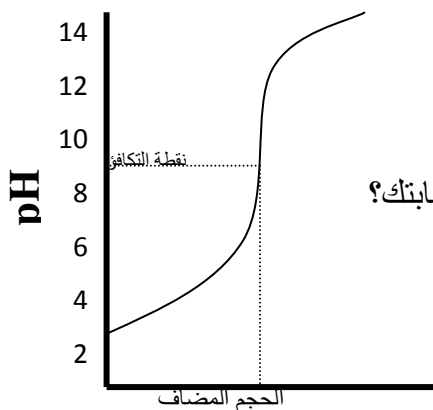
٢- من تفاعل HCl مع NaOH تركيز كل منهما 0.1 M . ما الرقم الهيدروجيني المتوقع للمركب الناتج ؟

٣- اكتب بين القوسين الرمز ( أ ) أم ( ب ) أم ( ج ) أم ( د ) لكل من المركبات التالية ؟

\* NH<sub>4</sub>OH ( ) \* HCl ( ) \* H<sub>2</sub>O ( ) \* CH<sub>3</sub>COOH ( )

10- موظفاً منحنى المعايرة للحمض والقاعدة أجب عن الأسئلة الآتية ؟

الكاشف	المدى	لون الحمض	لون المدى الانتقالي	لون القاعدة
الفينولفثالين	10.0 - 8.0	عديم اللون	وردي	أحمر غامق



• ما نوع كل من الحمض والقاعدة المستخدمين في عملية المعايرة؟

• يعتبر دليل الفينولفثالين مناسب لمثل هذا النوع من المعايرة ؟ برر إجابتك؟

• ما لون الكاشف عند نقطة التكافؤ ؟

الصيغة الكيميائية	الخصائص
RbOH - (1)	( ) حمض أكسجيني قوي
CH <sub>3</sub> COOH - (2)	( ) حمض ثنائي ضعيف
NH <sub>3</sub> - (3)	( ) مادة امفوتيرية
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - (4)	( ) قاعدة ضعيفة
HCl - (5)	( ) قاعدة قوية
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - (6)	( ) حمض أكسجيني ضعيف
H <sub>2</sub> O - (7)	
HF - (8)	

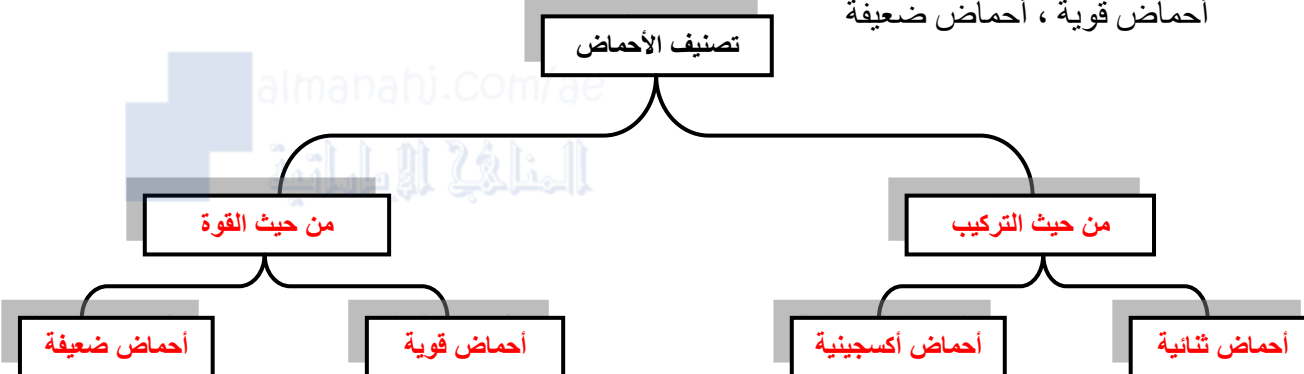
11- اكتب أمام الخاصية رقم الصيغة الكيميائية المناسبة :

تابع : سادساً

12- أكمل الجدول التالي بكتابة الاسم أو الصيغة المناسبة ؟

اسم المركب	هيدروكسيد الكروم (III)	حمض هيبو كلوروز	
الصيغة		$\text{BF}_3$	$\text{H}_2\text{CO}_3$

13- ارسم خريطة مفاهيم توضح تصنيف الأحماض تبعاً لتركيبها وقوتها مستخدماً الكلمات التالية : ① للتذكر  
أحماض ثنائية ، أحماض أكسجينية ، من حيث القوة ، تصنيف الأحماض ، من حيث التركيب  
أحماض قوية ، أحماض ضعيفة



اسم المركب	الصيغة	اسم المركب	الصيغة
حمض البيركلوريك	$\text{HClO}_4$	حمض الهيدروسيانيك	$\text{HCN}$
حمض الفوسفوريك	$\text{H}_3\text{PO}_4$	حمض النيتروز	$\text{HNO}_2$
حمض الكربونيك	$\text{H}_2\text{CO}_3$	حمض الفوسفوروز	$\text{H}_3\text{PO}_3$
هيدروكسيد الكروم (III)	$\text{Cr(OH)}_3$	حمض هيدروكبريتيك	$\text{H}_2\text{S}$
حمض الكروميك	$\text{H}_2\text{CrO}_4$	حمض السيلينيك	$\text{H}_2\text{SeO}_4$
هيدروكسيد الكروم (II)	$\text{Cr(OH)}_2$	حمض اليوديك	$\text{HIO}_3$
حمض هيدروبروميك	$\text{HBr}$	حمض الأسيتيك	$\text{CH}_3\text{COOH}$
هيدروكسيد الألومنيوم	$\text{Al(OH)}_3$	كربونات الصوديوم الهيدروجينية	$\text{NaHCO}_3$
حمض السوربيك	$\text{HC}_6\text{H}_7\text{O}_2$	حمض الأسكوربيك	$\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$
حمض السيتريك	$\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	حمض البنزويك	$\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2$

14- أكمل الجدول التالي :

① للتذكر ← ←

تابع : سادساً

15 - ضع رقم المادة من القائمة ( ب ) أمام الاستخدام المناسب في القائمة ( أ )

القائمة ( أ ) الوجود	القائمة ( ب ) المواد
( ) حمض المعدة	(1) حمض الأسيتيك
( ) حمض الخل	(2) حمض السيتريك
( ) يعرف باسم حمض البروسيك	(3) حمض هيدروسيانيك
( ) الليمون	(4) حمض الفورميك
( ) الحمض الذي يبعثه النمل	(5) حمض الهيدروكلوريك

16- اختر الرقم الهيدروجيني من العمود (ب) الذي يناسب كل مادة في العمود (أ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين

في الجدول التالي :

المادة (أ)	الرقم الهيدروجيني (ب)
( ) الماء المقطر	1 -1
( ) محلول حمض الهيدروكلوريك 0.1 M	2 -2
( ) محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 0.1M	3 -3
( ) محلول حمض النيتريك 0.01	4 -4
( ) محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.0001	7 -5
	10 -6
	12 -7
	13 -8

17- سجل لتنفيذ عملية معايرة حمض HCl مع قاعدة NaOH ، قامت مجموعة من الطلاب باستخدام ما يلي :

المدى الانتقالي	الكاشف
10.0 - 8.0	الفينولفثالين
6.2 - 4.4	أحمر الميثيل
7.6 - 6.2	أزرق البروموثيمول

\* مجموعة (1) سحاحة - ورق مخروطي - مخبر مدرج ، كاشف الفينولفثالين

\* مجموعة (2) ماصة - ورق مخروطي - مخبر مدرج ، كاشف أحمر الميثيل

\* مجموعة (3) سحاحة - ورق مخروطي - ماصة ، كاشف أزرق البروموثيمول

\* من وجهة نظرك أي المجموعات ستقوم بعملية معايرة دقيقة ، مع تبرير عدم اختيار المجموعتين الأخريين مستعيناً بالجدول المرفق!

- المجموعة (3) : .....

- المجموعة (2) : .....

- المجموعة (1) : .....

18- في التفاعل التالي حدد لكل متفاعل صفة من هذه الصفات:

مانح أو مستقبل لزوج من الإلكترونات ، حمض أو قاعدة لويس



19 - لديك محلولين A ، B أحدهما حمضي و الآخر قاعدي .

وضح الخطوات التي ستستخدمها لتحديد أي المحلولين حمضي وأيها قاعدي ؟

تابع : سادساً

20- أدرس الجدول التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه؟ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

الكاشف	المدى الانتقالي	لون الحمض	لون المدى الانتقالي	لون القاعدة
أحمر الميثيل	6.2-4.4	أحمر	برتقالي	أصفر
برتقالي الميثيل	4.4-3.1	أحمر	برتقالي	أصفر
الفينولفثالين	10.0-8.0	عديم اللون	وردي	أحمر غامق

٣٥ أي الكواشف أفضل عند معايرة حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم، مع التفسير؟

٣٦ أي الكواشف أفضل عند معايرة حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الأمونيوم، مع التفسير؟

٣٧ محلول يكون لدى اختباره مع الفينولفثالين عديم اللون ، لكنه يتحول إلى اللون الأصفر مع كاشف أحمر الميثيل توقع قيمة pH لهذا المحلول ؟ ( 4.6 أم 6.6 أم 8.6 )

21- اختر من المجموعة (ب) ما يناسب من المجموعة (أ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين في الجدول التالي؟

المجموعة (ب)	المجموعة (أ)
(1) - $AlCl_3$	( ) صيغة حمض الكلوروز
(2) - $CH_3COOH$	( ) حمض ثنائي البروتون
(3) - $NH_3$	( ) ملح ناتج من تفاعل حمض الكبريتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم
(4) - $H_2SO_4$	( ) حمض لويس
(5) - $HCl$	( ) هيدروكسيد الباريوم
(6) - $K_2SO_4$	( ) حمض أكسجيني ضعيف
(7) - $H_2O$	( ) مادة أمفوتيرية
(8) - $HClO_2$	
(9) - $Ba(OH)_2$	

22- وضح الفرق بين كل من :

أ- الأحماض القوية والأحماض الضعيفة:

• الحمض القوي : .....

• الحمض الضعيف : .....

ب- نقطة التكافؤ ونقطة نهاية المعايرة:

\* نقطة التكافؤ: .....

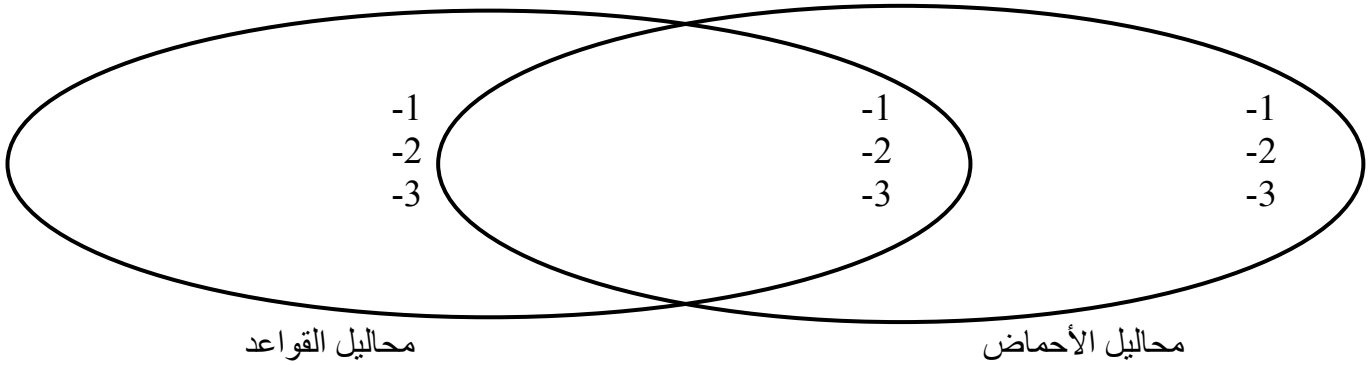
\* نقطة النهاية: .....

تابع : سادساً

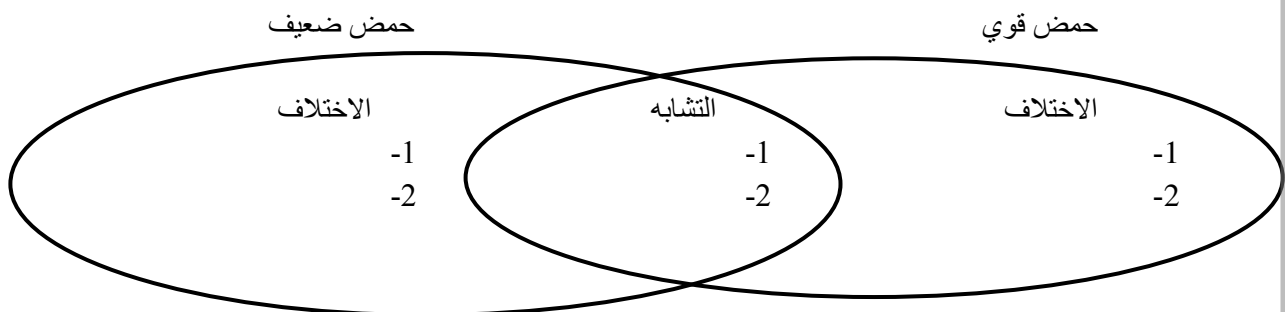
23- اكتب أمام اسم الحمض رقم الصيغة الكيميائية المناسبة . ① للتذكرة !!!!

الرقم	اسم الحمض	الصيغة الكيميائية
	حمض الفوسفوريك	1- $\text{HClO}$
	حمض اليوديك	2- $\text{H}_2\text{S}$
	حمض الكربونيك	3- $\text{HClO}_2$
	حمض الهيدروكبريتيك	4- $\text{H}_2\text{CO}_3$
	حمض الهيبوكلوروز	5- $\text{H}_3\text{PO}_4$
	حمض الكلوروز	6- $\text{H}_3\text{BO}_3$
	حمض البوريك	7- $\text{HIO}_3$

24- قارن بين محاليل الأحماض ومحاليل القواعد تبعاً للمخطط التالي : أوجه الاختلاف أوجه الشبه



25 - قارن بين الحمض القوي والحمض الضعيف من خلال إكمال الشكل التالي :





تابع : سادساً

26- أكمل وادرس الجدول التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :-

تزداد قوة الحمض ←					
حمض البيروكلوريك	حمض النيتريك		حمض الهيدروكلوريك	حمض الهيوبروموز	اسم الحمض
HClO <sub>4</sub>		HClO <sub>2</sub>		HBrO	الصيغة الكيميائية

أ- ما القاعدة المرافقة التي تصلح كمادة امفوتيرية ؟ .....

ب- في التفاعل التالي :  $\text{NO}_3^- + \text{HBrO} \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + \text{BrO}^-$

إلى أي جهة يرجح الاتزان في التفاعل السابق , برر أجابتك ؟

ج- حدد الزوجين المترافقين في التفاعل السابق ؟

د- ما صيغة الحمض المرافق لـ  $\text{NO}_2^-$  ؟ هو .....

27- اقرأ الفقرات التالية جيداً ثم أجب عما يليها؟

أ- مركبان أ ، ب - يتداول حمض المركب (أ) بحذر شديد لأنه خطر وكاوي للجلد ، ولكن بإمكانه تداول المركب (ج) الناتج من تفاعل كميات متساوية من محلول المركب (أ) ومحلول المركب (ب) الذي له pH تساوي واحد .

\*\* وضح صفة كل مركب من المركبات المذكورة مع إعطاء مثال على كل منها بكتابة اسمه وصيغته ؟

• المركب (أ) : مثل

• المركب (ب) : مثل

• المركب (ج) : مثل

• كم تتوقع قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول المركب (ج) ؟ .....

• ماذا نطلق على تفاعل المركب (أ) مع المركب (ب) ؟ .....

ب- أثناء تنفيذ إحدى المجموعات لتجربة معايرة بمحلول NaOH ظهر في الدورق اللون الوردي لكاشف الفينولفتالين لفترة قصيرة ثم اختفى اللون. فاقترح كل منهم ما يلي :

معاذ : إضافة كمية كبيرة من الكاشف  
عمر : رج الدورق

حسن : إعادة عملية المعايرة ورفع تركيز NaOH

سيف : إضافة قليل من القاعدة

\* اكتب رأيك في كل اقتراح مع ذكر السبب؟

- حسن :

- معاذ :

- سيف :

- عمر :

تابع : سادساً

28- اكتب إجابة كل من باختصار :

أ- اكتب معادلتين تبينان مرحلتي تأين حمض الكبريتوز في الماء.

ب- ما المقصود بكل من:

١- قاعدة أرهينيوس:

٢- المطر الحمضي:

٣- حمض لويس :

٤- التأين الذاتي للماء :

ج- ما نوع العلاقة بين قيمة الرقم الهيدروجيني وتركيز كاتيونات الهيدروجين ؟

د- ما نوع العلاقة بين قيمة الرقم الهيدروجيني وتركيز أنيونات الهيدروكسيد؟

29- تأمل الجدول التالي ثم عن الأسئلة التي تليه ؟

OH <sup>-</sup>	HBrO	H <sub>2</sub> C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	HBrO <sub>2</sub>	BF <sub>3</sub>
-----------------	------	---	-------------------	-----------------

\* حدد الحمض الذي يعتبر حمض لويس فقط ؟

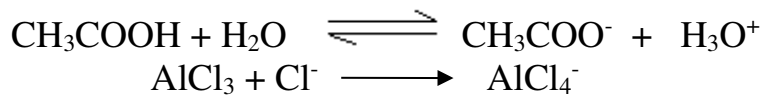
\* ما المركب أو الأيون الذي يسلك كحمض وكقاعدة ؟ وماذا يسمى هذا السلوك ؟

\* في التفاعل :  $\text{HBrO}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{BrO}_2^-$

- حدد الأزواج المرافقة :

30- صنف المتفاعلات في التفاعلات التالية إلى أحماض أرهينوس وأحماض برنستد - ولوري وأحماض لويس .

فسر إجابتك؟



-

-

-

31- اكتب إجابة مختصرة لكل من:

س- ما الذي يحدد سلوك المركب الأمفوتيري كحمض أو كقاعدة ؟

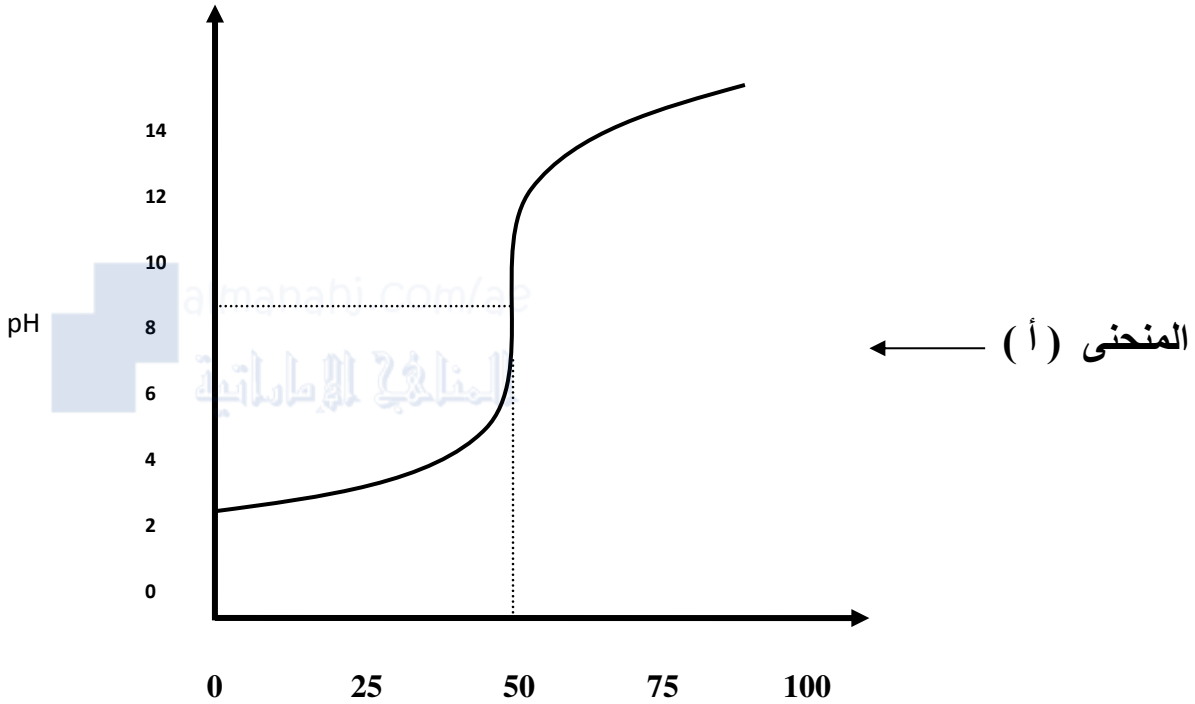
س- ما دور الكاشف في عملية المعايرة؟

س- ما الذي يمكن ملاحظته حول سرعة تغير pH لمحلول خلال عملية المعايرة؟

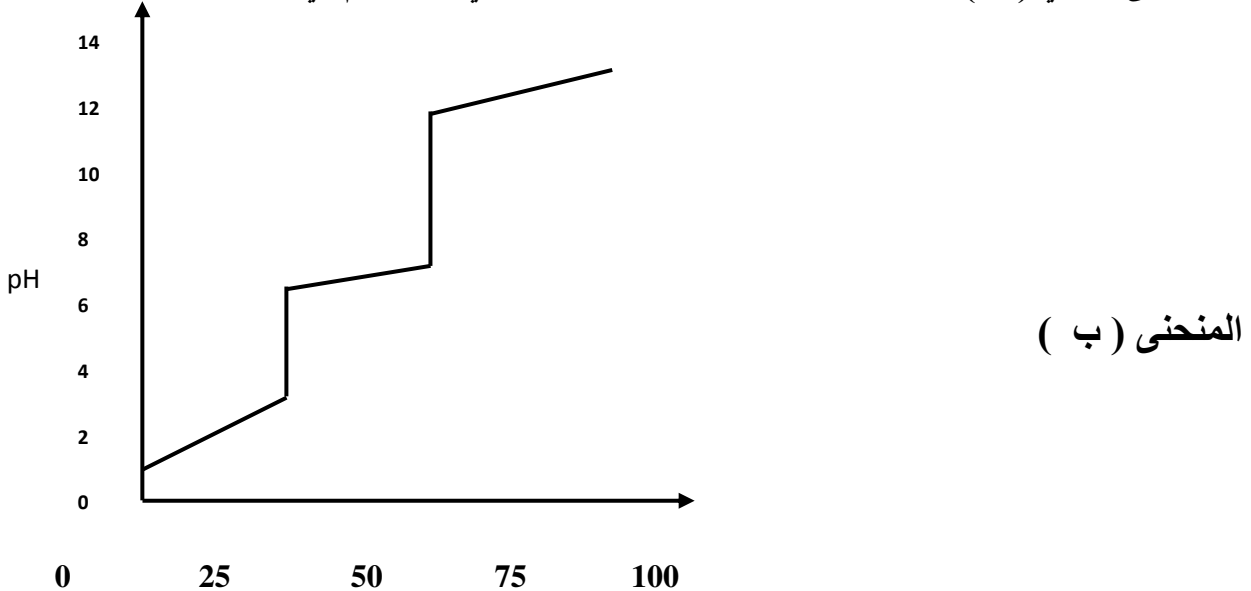
س- ما الأساس الذي بموجبه يتم اختيار كاشف في عملية المعايرة؟

تابع : سادساً

- 32- في تجربة معايرة بين حمض وقاعدة نتج الرسم البياني التالي والمطلوب حل المنحنى البياني ( أ ) محدداً ما يلي :
- 1- طبيعة الحمض والقاعدة ؟
  - 2- نقطة التكافؤ ؟
  - 3- ما الكاشف المناسب لهذه المعايرة ؟
  - 4- ما طبيعة المحلول بعد نقطة التكافؤ ؟ فسر ذلك ؟

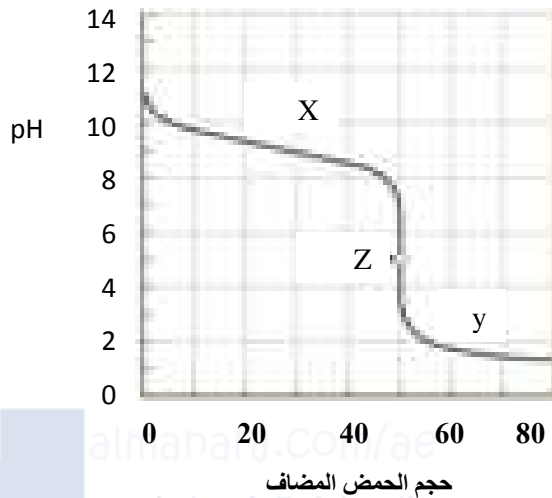


33- نتج الرسم البياني التالي عن معايرة حمض مجهول مع 0.1 M NaOH حل المنحنى البياني ( ب ) رابطاً استنتاجك بنوعية المحلول الحمضي المستخدم في معايرة محلول NaOH



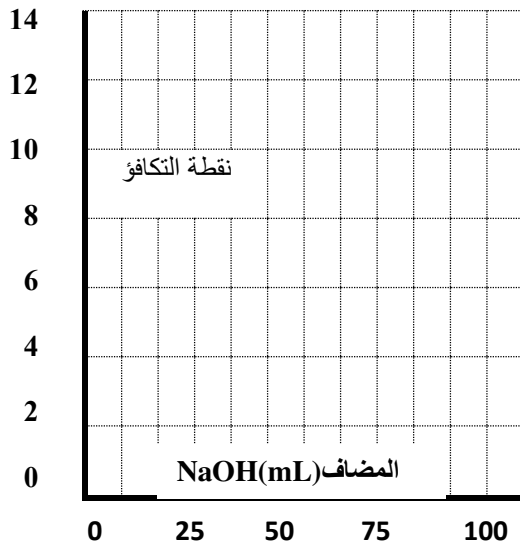
تابع : هـ سادساً : أجب عما يلي :

34- فيما يلي رسم منحنى pH لمعايرة حمض- قاعدة وعليه النقاط الثلاث X و y و Z



- هـ- أي نقطة تمثل نقطة التكافؤ؟
- هـ- أي نقطة يكون الحمض فائضاً؟
- هـ- أي نقطة تكون القاعدة فائضة؟
- هـ- حدد قوة الحمض والقاعدة؟
- هـ- حدد pH لهذه المعايرة؟
- هـ- اعط مثلاً لكل من الحمض والقاعدة؟
- هـ- ما الحجم اللازم إضافته من الحمض ليتعادل تماماً مع القاعدة؟
- هـ- كاشف الفينولفثالين مداه (8.0-10.0) ، برتقالي الميثيل مداه (3.1-4.4) أي الكاشفين مناسب لهذه المعايرة؟

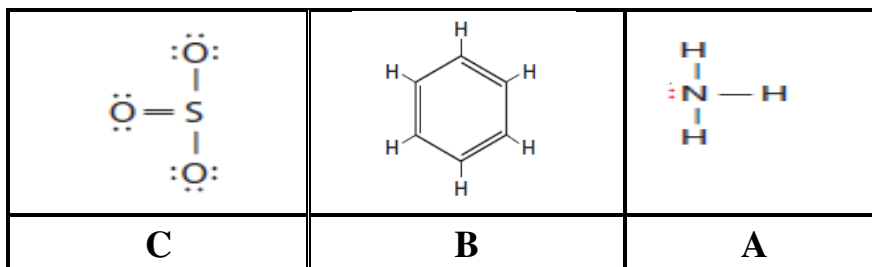
35- ارسم المنحنى الذي يمثل معايرة 50 mL من حمض  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.1 M مع 50 mL من  $\text{NaOH}$  0.1 M



محدداً : \* نقطة التكافؤ على الرسم ؟

\*الكاشف المستخدم؟

36- ادرس صيغ المركبات التالية ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها ؟



أ- أي المركبات يعتبر من أحماض لويس ؟

ب- أي المركبات يعتبر من قواعد لويس ؟

ج- ما المركب الذي لا يسلك سلوكاً حمضياً بسبب فرق السالبية الكهربائية الصغير بين ذراته ؟

📞 سابعاً : حل المسائل التالية :

استعين بما يلي في حل المسائل : كتلة المول الواحد لكل من:

(I= 126.9, K= 39.1 ,Na= 22.99, Cl=35. 45, Br= 79.9, Al= 26.98, O=16.00,H=1.01,Ca=40.08)

( C= 12.01, N= 14.01, S= 32.07 , Ba= 137.3 , )

1- إذا علمت أن قيمة pH لمحلول هي 8.3

أ- احسب تركيز أيون الهيدروجين في هذا المحلول؟ .....

ب- ما تركيز أيون الهيدروكسيد؟ .....

ج- هل هذا المحلول حمضي أم قاعدي أم متعادل؟ .....

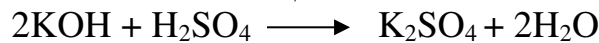
2- ما مولارية محلول NaOH إذا تعادل 130.0 mL منه مع 61.0 mL من 0.0124 M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ؟

الإجابة :

3 - احسب pH لمحلول Ca(OH)<sub>2</sub> M  $5 \times 10^{-4}$

4- إذا كان المحلول Ca(OH)<sub>2</sub> له pH= 8.0 احسب [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] و [OH<sup>-</sup>] و [Ca(OH)<sub>2</sub>] الإجابة:

5- محلول قياسي من 0.09 M KOH تمت معايرته مع حمض الكبريتيك . فإذا كان حجم الحمض اللازم للمعايرة 50 mL وتركيز الحمض 0.04 M . ما حجم القاعدة ؟



الحل :

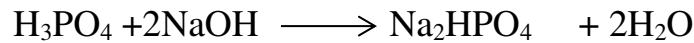
6-محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH قيمة pH له تساوي 13 والمطلوب حساب :  
أ- تركيز كاتيونات الهيدروجين ؟

ب- تركيز أنيونات الهيدروكسيد ؟

7- ما تركيز محلول الأمونيا المستخدم في التنظيف المنزلي إذا كانت هناك حاجة إلى 49.9 mL من 0.5900 M HCl لمعادلة 25.0 mL من المحلول ؟

تابع سابغاً : حل المسائل التالية :

8- حل المسألة التالية : إذا تفاعل حمض الفوسفوريك مع هيدروكسيد الصوديوم تبعاً للمعادلة التالية :



احسب تركيز الحمض إذا تمت معايرة 25 mL منه مع 20 mL من القلوي تركيزه 0.1 M الإجابة :

9- في تجربة حساب التركيز المولاري لحمض الأسيتيك في الخل حصلت على النتائج المبينة بالجدول التالي : وظف تلك النتائج في حساب التركيز المولاري لحمض الأسيتيك في الخل وذلك من خلال تفاعل 15.0 mL من الخل مع 1.0 M NaOH

نتائج تجربة إيجاد التركيز المولاري لحمض الأسيتيك		
حجم الخل	حجم القلوي	
15.0 mL	14.9 mL	التجربة 1
15.0 mL	14.7 mL	التجربة 2
15.0 mL	14.8 mL	التجربة 3
		المتوسط

الإجابة :

10- في محلول مائي لـ  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  تركيز  $\text{H}^+$  يساوي  $1.0 \times 10^{-11}$  ما قيمة  $[\text{OH}^-]$  وما مولارية المحلول؟

11- ما قيمة تركيز  $[\text{H}^+]$  لمحلول حمض الهيدروكلوريك المستخدم لتنظيف البلاط علماً بأن رقمه الهيدروجيني  $\text{pH} = 0.45$

12- محلول حمض البنزويك ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) تركيزه 0.0033 M ،  $\text{pOH} = 10.7$  احسب  $\text{Ka}$  للحمض؟

13- احسب عدد أيونات  $\text{H}^+$  وعدد أيونات  $\text{OH}^-$  في 300 mL من الماء النقي عند 298 K ؟

## ثامناً أجب عما يلي :

1- قام ثلاثة متعلمين بتجربة لإيجاد قيمة pH عملياً لمحلول معين :  
فاستخدم الأول ورقة من الكاشف العام واستخدم الثاني ورقة تباع الشمس أما الثالث فاستخدم  
جهاز قياس pH ، رتب المواد والأدوات التي استخدمها المتعلمون الثلاثة حسب دقة نتائجها.  
ثم برر اجابتك  
الأقل دقة :  
التبرير :  
الأعلى

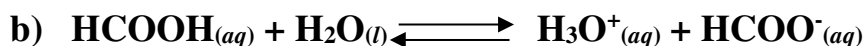
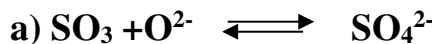
2- تأمل البيانات العملية في الجدول أدناه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :  
طُلب من أحد المتعلمين قياس pH لماء المطر في يوم ما ، فأخذ ثلاثة أوعية متماثلة ووزعها في  
مناطق مختلفة . وبعد هطول المطر جمع العينات الثلاث وقام بقياس pH لكل منها كما يظهر في  
الجدول التالي :

العينة	A	B	C
pH	6.5	7.0	5.0

٣- أي المناطق ملوثة بالغازات الحمضية :  
٤- قدم اقتراحاً واحداً لتحسين نتائج المتعلم ؟

٥- اكتب مثلاً على أحد الأكاسيد الحمضية التي تسبب المطر الحمضي ؟

3- ادرس المعادلات التالية ثم أجب عما يليها :



٦- قاعدة لويس في المعادلة a هي :  
٧- اكتب ثابت تأين الحمض ( $K_a$ ) للتفاعل في المعادلة b :  
٨- حدد أزواج الحمض - القاعدة المرافقة في المعادلة b :

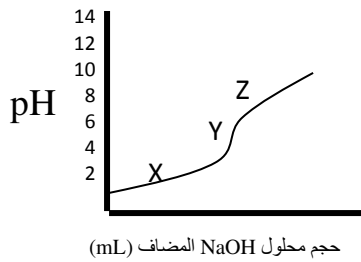
4- ما مولارية محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH إذا لزم 40mL من محلول قياسي  $\text{HNO}_3$  0.2 M لمعادلة  
32mL من محلول NaOH ؟

5- في حالة زوج الحمض - القاعدة المرافق ( $\text{HF}/\text{F}^-$ ) في المحلول المنظم المكون من مقادير متساوية  
إذا علمت أن حمض الهيدروفلوريك له  $K_a = 6.3 \times 10^{-4}$  فما قيمة pH ذلك المحلول المنظم ؟



تابع ثامناً أجب عما يلي :

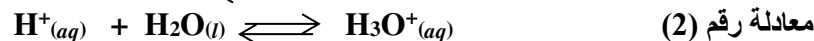
6- تأمل البيانات الواردة في كل من الجدول والمنحنى التاليين ثم أجب عن الأسئلة أدناه ؟



الكاشف	المدى الانتقالي
أزرق البروموثيمول	6.2-7.6
أزرق البروموفينول	3.0-4.4
أحمر الفينول	6.4-8.0

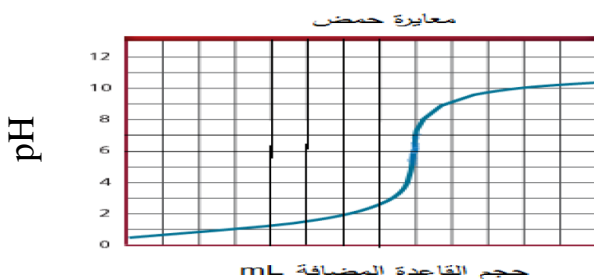
- ما طبيعة كل من الحمض والقاعدة المستخدمين في المعايرة من حيث القوة والضعف : .....
- ما الرمز الذي يمثل الفانض من القاعدة : .....
- ما الرمز الذي يمثل نقطة التكافؤ ؟ Y .....
- أي الكواشف في الجدول أعلاه مناسباً لهذه المعايرة .....
- إذا تغيرت قيمة (Y) في المنحنى لتصبح (7) فما توقعك لطبيعة القاعدة المستخدمة في هذه الحالة إذا بقي الحمض ذاته؟ .....

7- ادرس المعادلتين التاليتين ، ثم أجب عما يليهما من أسئلة :



- أ- أي المركبات في المعادلة رقم (1) يسلك سلوك قاعدة برونشتيد -لوري؟ .....
- ب- في المعادلة رقم (2) ما الذي يستقبل زوجاً من الإلكترونات ؟ .....
- ج- في المعادلة رقم (1) إذا علمت أن  $[\text{OH}^-]$  يساوي  $3.31 \times 10^{-6} \text{ M}$  وتركيز محلول القاعدة  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  هو  $0.100 \text{ M}$  ما قيمة  $K_b$  ؟ .....

8- ادرس منحنى المعايرة المقابل وجدول الكواشف أسفله ثم أجب عما يلي :



• ما نوع الحمض المستخدم في المعايرة؟ .....

• ما نوع القاعدة المستخدم في المعايرة؟ .....

• ما قيمة pH عند نقطة التكافؤ ؟ .....

• برر قيمة pH عند نقطة التكافؤ ؟ .....

الكاشف	فينولفثالين	أحمر الميثيل	ثيموفثالين
مداه	8.2-10	4.2-6.2	9.5-10.7

• ما الكاشف الذي يتغير لونه عند نقطة التكافؤ لهذه المعايرة ؟ .....

9- في حالة زوج الحمض - القاعدة المرافق ( $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) في المحلول المنظم المكون من مقادير متساوية

إذا علمت أن حمض الأسيتيك له  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  فما قيمة pH ذلك المحلول المنظم ؟ .....

تابع ثامناً أجب عما يلي :

10- تأمل الجدول التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه :

H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HCl	Ba(OH) <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	HF	BF <sub>3</sub>
8	7	6	5	4	3	2	1

ما رقم المركب الذي يمثل حمض لويس فقط ؟

ما رقم المركب الذي يمثل قاعدة عند برونشتد-لوري ، لويس ؟

ما رقم المركب الذي يسلك سلوكاً إفوتيرياً ؟

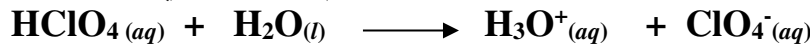
سمّ المركبين رقم 7 ، 8 ؟

ما وجه الشبه ووجه الاختلاف بين المركبين في رقمي 2،6 ؟

ما قيمة [H<sup>+</sup>] في محلول H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> إذا كان pH= 4.90

من الخطوة السابقة هل تكون النسبة المئوية لتأين محلول H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> أكثر أم أقل من 1%؟ برر إجابتك ؟

11- تأمل المعادلة التالية بين حمض البيركلوريك والماء ثم أجب عما يلي :



حدّد الأزواج المترافقة ( حمض - قاعدة مرافق ) ؟

حدّد أي الاتجاهين الأمامي أم العكسي هو المرجح ولماذا ؟

12- عند إذابة 0.32 g من أحد الأحماض في ماء نقي ومعايرة المحلول الناتج مع هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.1M تبين أن حجم القلوي اللازم حتى إتمام التعادل يساوي 50 mL ، فإذا علمت أن كتلة المول من الحمض من الحمض يساوي 192 g/mol ، بين بالحساب . هل الحمض المستخدم أحادي أم ثنائي أم ثلاثي البروتون الإجابة :

## تابع ثامناً أجب عما يلي :

13- بفحص قيمة pH لمياه بحيرة قريبة من منطقة صناعية على مدى عدة أشهر . كانت النتائج كما هو موضح بالجدول المقابل:

القراءة	قيمة pH
1	6.2
2	5.1
3	4.3
4	3

✍-علام نستدل من التناقص المستمر في قيمة pH : .....

✍-اكتب الصيغة الكيميائية لأحد الغازات المحتمل أنها سببت المشكلة: .....

✍-وضح أثر ذلك على ماء وبيئة البحيرة:

14- ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :

K <sub>w</sub>	°C
1.2X10 <sup>-15</sup>	0
3X10 <sup>-15</sup>	10
1 X10 <sup>-14</sup>	25
5.3X10 <sup>-14</sup>	50

✍-ما العلاقة بين درجة الحرارة وقيمة K<sub>w</sub> ؟ .....

✍-اكتب العلاقة الرياضية التي تربط بين K<sub>w</sub> وكل من كاتيون H<sup>+</sup> وأنيون OH<sup>-</sup> .

✍-ما قيمة كل من [ H<sup>+</sup> ] ، [ HO<sup>-</sup> ] عند درجة حرارة 25 °C (298 K) ؟

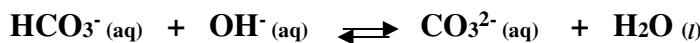
15- ادرس الجدول التالي ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :

المادة	PH عند درجة حرارة 25 °C
العصارة المعدية	3
المشروبات الغازية	4
الماء النقي	7
حليب المغنيسيا	10

✍-أي من مواد الجدول لها POH اصغر من PH .

✍-احسب قيمة [ H<sup>+</sup> ] لعصارة المعدة .

16- تأمل المعادلة التالية ثم اجب عما يليها :



✍-حدد الزوجين المترافقين ( الحمض - القاعدة ) في هذا التفاعل .

✍-إذا علمت أن اتجاه التفاعل نحو اليمين هو المرجح ، قارن بين قوة الحمضين وقوة القاعدتين في التفاعل .

17- بالشكل المقابل مقياس pH مغموس في محلول حمض أحادي البروتون

HA تركيزه 0.200 M عند درجة حرارة 303K فما قيمة K<sub>a</sub> للحمض

الإجابة :



**تابع ثامناً أجب عما يلي :**

**18-الجدول التالي يوضح بيانات معايرة (25 mL) حمض مجهول التركيز مع محلول قاعدة (0.1M)**

حجم المحلول المضاف	0	2	4	6	8	9	9.9	10	10.1	12	15
pH	1	1.2	1.4	1.6	2	2.3	3.3	7	10.7	12	12.3

**المطلوب : الإجابة عما يلي :**

أرسم منحنى الـ pH للمعايرة محدداً على الرسم :

نقطة التكافؤ: .....

رمز تكون عنده الحمض فائض : .....

رمز تكون عنده القاعدة فائضة : .....

حدد قوة الحمض والقاعدة : .....

قدر قيمة pH لهذه المعايرة عند نقطة التكافؤ: .....

ما تأثير المحلول الناتج على صبغة تباع الشمس ؟ .....

حدد ما يلي : المحلول الموجود بالدورق : .....

المحلول الموجود بالسحاحة : .....

حدد ما يلي الكاشف المناسب لعملية المعايرة من الجدول المقابل ؟ مبرراً إجابتك ؟

الكاشف	المدى الانتقالي
الفينولفثالين	10.0 - 8.0
أحمر الميثيل	6.2 - 4.4
أزرق البروموثيمول	7.6 - 6.2

ما قيمة pH لمحلول تركيزه 0.200 M من حمض الهيوبيرموز ؟ إذا علمت أن  $K_a = 2.8 \times 10^{-9}$

الإجابة : .

**تذكر :**

- أيون الهيدرونيوم بروتون متميئ
- تحتوي المواد الجزيئية على روابط تساهمية قطبية أو غير قطبية
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  (حمض الأسيتيك)،  $\text{NH}_3$  (الأمونيا)،  $\text{HF}$  (حمض الهيدروفلوريك) من الإلكتروليتات الضعيفة
- محاليل الأحماض القوية أكثر توصيلاً من محاليل الأحماض الضعيفة عند ثبات كل العوامل؟ علل
- - لأن الأحماض القوية تتأين بشكل تام فتحتوي عدد أكبر من الأيونات عن الأحماض الضعيفة التي تتأين بشكل ضعيف ....
- يحدد سلوك المركب الأمفوتيري كحمض أو قاعدة من خلال قوة الحمض أو القاعدة التي يتفاعل معها
- يوجد حمض الأسيتيك بكميات معتبرة في الخل
- العمليات الصناعية تؤدي إلى وجود الأمطار الحمضية ؟ لأنه ينتج عن تلك العمليات أكاسيد حمضية تذوب في ماء المطر
- تتلف الأمطار الحمضية المباني الرخامية لأن الرخام ( كربونات الكالسيوم ) تتفاعل مع المطر الحمضي فتذوب....
- تفاعل حمض مع كربونات ينتج ملحاً وماء وثاني أكسيد الكربون
- إذا كان ميل مادة لإعطاء بروتونات كبيراً يكون مرافقها ذا ميل ضعيف إلى استقبال بروتونات
- في الزوج المرافق حمض - قاعدة يمتلك الحمض بشكل عام بروتونا واحداً أكثر من القاعدة
- كم زوجاً من الإلكتروليتات يحيط بذرة البورون (B ، عدده الذري 5 ) في المركب  $\text{BCl}_3$  ؟ ← ثلاثة
- الأحماض القوية مثل :  $\text{HCl}$  ،  $\text{HBr}$  ،  $\text{HI}$  ،  $\text{HClO}_4$  ،  $\text{HClO}_3$  ،  $\text{HNO}_3$  ،  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{HNO}_3$	$\text{HClO}_3$	$\text{HClO}_4$	$\text{HI}$	$\text{HBr}$	$\text{HCl}$
-------------------------	----------------	-----------------	-----------------	-------------	--------------	--------------

$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{CsOH}$	$\text{RbOH}$	$\text{KOH}$	$\text{NaOH}$	$\text{LiOH}$
--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------

القواعد القوية مثل :

- محلول به  $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-4}$  يكون حمضي
- محلول به  $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-9}$  يكون قاعدي
- محلول به  $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-7}$  يكون متعادل
- عند إضافة حمض إلى محلول يزداد  $[\text{H}^+]$  ويقل  $[\text{OH}^-]$
- محلول حمضي :  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$  \* محلول متعادل :  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
- محلول متعادل :  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$  \* محلول قاعدي :  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- الفرضية الأساسية في نموذج أرهينيوس أن محاليل الأحماض والقواعد توصل التيار الكهربائي، فهي تنتج أيونات في المحلول
- المادة التي تتأين بشكل تام في المحاليل المائية وتنتج  $\text{H}^+$  تكون حمضاً قوياً
- حمض الأسيتيك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  أحادي البروتون
- حمض الفوسفوريك  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ثلاثي البروتون
- المحلول المائي المخفف لحمض ضعيف يحتوي على أيونات هيدرونيوم وأنيونات وجزيئات حمض
- التفاعل:  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  هو تفاعل حمض - قاعدة برونشتد - لوري
- في الزوج المرافق حمض - قاعدة يمتلك الحمض بشكل عام بروتوناً واحداً أكثر من القاعدة
- نظرية برونشتد-لوري هي النظرية التي تهتم بالأحماض والقواعد المرافقة
- عدد أزواج ( الحمض- القاعدة) المرافقة التي تشارك في تفاعل حمض- قاعدة برونشتد- لوري ← اثنان
- المرافق لحمض ضعيف يكون قاعدة قوية
- إذا كان ميل مادة إعطاء بروتونات كبيراً يكون مرافقها ذا ميل ضعيف لاستقبال بروتونات
- التعادل يعني تفاعل أيونات الهيدرونيوم وأنيونات الهيدروكسيد لتعطي جزيئات ماء

**" نسألکم الدعاء . مع أطيب الأمنيات لكم بالتوفيق والنجاح "**

**① رحم الله تعالى أبي وأمي**