س1 اختر التكملة الصحيحة لكل عبارة مما يلي :

1- أي من مكونات المحلول المائي لحمض الهيدروفلوريك هو الأعلى تركيزاً :
H^+ * H_3O^+ * HF * F^- *

2- تُنتج إذابة حمض النيتريك HNO_3 في الماء :
H_3O^+ , NO_3^- , HNO_3 * HNO_3 , H_2O * H_3O^+ , NO_3^- * H_3O^+ , OH^- , NO_2 *

3- تُنتج إذابة (CH_3COOH) في الماء :
CH_3COOH , CH_3COO^- * CH_3COO^- , H_3O^+ * $H_3O^+, CH_3COOH ,CH_3COO^-$ * H_3O^+, CH_3COOH *

4- مادة يمكن أن تكون حمضاً ضعيفاً وقاعدة قوية ومادة أمفوتيرية :
NO_3^- * HSO_4^- * HS^- * HF *

5- في التفاعل ($CH_3COOH + CO_3^{2-}$ D $CH_3COO^- + HCO_3^-$) أي من التالية يعد زوجاً مترافقاً :
CH_3COO^- , HCO_3^- * CH_3COOH , HCO_3^- * CO_3^{2-} , HCO_3^- * CO_3^{2-} , CH_3COOH *

6- صيغة الحمض المستعمل لصناعة الأسمدة والمنظفات وهو عامل منكه للمشروبات هي :
H_2SO_4 * H_2SO_3 * H_3PO_4 * HNO_3 *

7- سائل كثيف ولزج وعديم اللون ويستخدم في صناعة الأسمدة والورق وبطاريات السيارات وكعامل مجفف :
H_2SO_4 * H_3PO_4 * HCl * HNO_3 *

8- أي مما يلي حمض ثلاثي البروتون :
H_2SO_4 * CH_3COOH * HF * H_3PO_4 *

9- العنصر الذي يتفاعل مع H_2SO_4 لينتج غاز H_2 هو :
Ag * Cu * Ba * Pt *

10- أي من الصيغ التالية تمثل حمضاً يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين :
KOH * H_2SO_4 * CH_3COOH * H_3PO_4 *

11- أي مما يلي شرطاً لتكون المطر الحمضي :
* الأنشطة الصناعية * بخار الماء * الأكاسيد الحمضية * جميع ماسبق

12- في المحاليل القاعدية عند درجة حرارة 25 °C تكون :
$[H_3O^+]=[OH^-]$ * $Kw<[H_3O^+] . [OH^-]$ * $Kw >[H_3O^+] . [OH^-]$ * $Kw=[H_3O^+] . [OH^-]$ *

13- محلول مائي لهيدروكسيد الباريوم ($Ba(OH)_2$) الرقم الهيدروجيني له 10 فيكون تركيز القاعدة (M) فيه :
$1X10^{-4}$ * $5X10^{-5}$ * $1X10^{-10}$ * $5X10^{-11}$ *

14- المحلول الذي له قيمة pOH = 11 هو :
$NaOH$ * CH_3COOH * CH_3COONa * Na_2SO_4 *

15- ماذا تقترح أن يضاف للنظام التالي ($\mathbf{In^- + H_3O^+}$ D $\mathbf{HIn + H_2O}$) بحيث تزداد شدة اللون الأصفر فيه ؟
أزرق أصفر
CH_3COOH * KOH * H_2O * $NaCl$ *

16- في المحاليل الحمضية يكون الكاشف الذي هو في الأساس حمض ضعيف HIn على شكل :
In^+ * In^- * $InOH$ * HIn *

ثانياً : أكمل الجدول التالي بكتابة الاسم أو الصيغة :

اسم المركب	----------	حمض البيروكلوريك	----------	حمض الهيدروسيانيك	----------
الصيغة الكيميائية	HIO_3	----------	$Cr(OH)_3$	----------	H_2SO_3

ثالثاً : تأمل الجدول التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه :

$Cu(OH)_2$	NH_3	$NaHCO_3$	HCl
$NaOH$	H_3PO_4	BF_3	HNO_3

1- ما المركب المستخدم في مضادات الحموضة ؟ ----------
2- أي المواد السابقة تستخدم كمنكه للمشروبات ؟ ----------
3- أي الصيغ السابقة تمثل حمض لويس فقط ؟ ----------
4- ما الصيغ التي تمثل قاعدة برونشتد – لوري وقاعدة لويس في الوقت نفسه ----------
5- اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء

1- فسر لماذا تظهر الخاصية القلوية لهيدروكسيد الصوديوم بينما لا تظهر لهيدروكسيد النحاس II

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

1- Cl^- ، F^- ، KOH ، H_2O

السبب ----------

2- Ag^+ ، F^- ، $AlCl_3$ ، BF_3

السبب ----------

3- نيترات البوتاسيوم وكبريتات الحديد II ، كبريتيد الأمونيوم ونيترات الرصاصII

كلوريد الباريوم وأسيتات الكالسيوم ، كربونات الصوديوم وفوسفات البوتاسيوم

السبب ----------

خامساً : أذيبت كمية من هيدروكسيد الكالسيوم ($Ca(OH)_2 = 74\ g/mol$) في الماء لتكوين محلول حجمه 300 mL ، وتركيزه 0.005 M احسب :

1- كتلة المادة المذابة

2- قيمة pH للمحلول الناتج

سادساً : الجدول الآتي يحتوي على بعض الأحماض مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب قوتها ، أدرسه وأجب عن الأسئلة التي تليه :

الترتيب	الأضعف ← الأقوى					
الحمض	HPO_4^{2-}	HCO_3^-	H_2S	HF	$HClO_3$	HBr

1- أي القواعد التالية (ClO_3^- , Br^- , CO_3^{2-}) هي الأقوى ----------

2- في التفاعل الآتي : $HF + CO_3^{2-}$ D $F^- + HCO_3^-$

- إلى أي جهة يرجح الاتزان في التفاعل السابق ----------

برر ذلك ----------

- حدد الزوجين المترافقين في التفاعل السابق ----------

3- ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض H_2S ؟ ----------

4- اكتب معادلة تفاعل HPO_4^{2-} مع الماء : ----------

سابعاً : فسر علمياً ما يلي :

1- تعتبر OH^- من قواعد لويس ؟

2- حمض H_2SO_4 أقوى من حمض H_2SO_3 ؟

3- يتغير لون كاشف تباع الشمس إلى الأزرق عند إضافة قليل من مادة $NaOH$ ؟

ثامناً :مزج محلولي $Pb(NO_3)_2$ و $(NH_4)_2SO_4$ فتكون راسب والمطلوب :

1) كتابة المعادلة الأيونية العامة ----------
2) كتابة المعادلة الأيونية الصرفة ----------
3) تحديد الأيونات المتفرجة ----------

تاسعاً : رتب كلا مما يلي :

1- محاليل المركبات متساوية التركيز التالية (HF , HCl , $C_6H_{12}O_6$, K_2SO_4) تصاعدياً حسب توصيلها للتيار الكهربائي.
الأقل ---------- ثم ---------- ثم ---------- ثم ----------

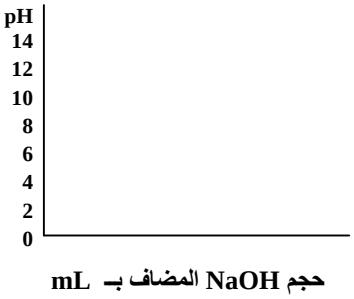
2- القواعد التالية حسب قوتها تصاعدياً : ClO_4^- , ClO_2^- , ClO^- , ClO_3^-
الأقل ---------- ثم ---------- ثم ---------- ثم ----------

3- التراكيز التالية (mol/L) تبعاً لقيم pH .
$[H_3O^+]= 1\times10^{-5}$, $[H_3O^+]= 1\times10^{-9}$, $[OH^-]= 1\times10^{-12}$, $[OH^-]= 1\times10^{-4}$
الأقل ---------- ثم ---------- ثم ---------- ثم ---------- الأعلى

4- المحاليل التالية تبعاً لقيم pH .
(0.1 M) HCl - (0.5 M) HNO_3 - (0.1 M) NaOH - (0.005 M) $Ca(OH)_2$
الأقل ---------- ثم ---------- ثم ---------- ثم ---------- الأعلى

عاشراً : في عملية معايرة (40 mL) من محلول CH_3COOH تركيزه 0.1 M مع محلول NaOH تركيزه 0.1 M ، أجب عما يلي :

1- ما حجم محلول NaOH اللازم للتعادل ----------
2- ارسم شكلاً تقريبياً يمثل منحني عملية المعايرة ؟
3- إذا علمت أن كاشف القينولفثالين مداه (8.0 – 10) ،
برتقالي الميثيل مداه (3.1 – 4.4)
أي الكاشفين مناسب لهذه المعايرة ؟ ----------
برر اختيارك ----------



محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.50 M) تمت معايرته بواسطة محلول من هيدروكسيد الباريوم ، فإذا لزم (80 mL) من الحمض لتعادل (10.0 mL ، من القاعدة احسب
* احسب مولارية المحلول القاعدي * كتلة $Ba(OH)_2$ التي تذاب في لتر من المحلول [$Ba(OH)_2 = 171.3$]

س1 اختر التكملة الصحيحة لكل عبارة مما يلي :

1- أي من مكونات المحلول المائي لحمض الهيدروفلوريك هو الأعلى تركيزاً :
H^+ * H_3O^+ * **HF** * F^- *

2- تُنتج إذابة حمض النيتريك HNO_3 في الماء :
HNO_3 , H_2O * H_3O^+ , NO_3^- * **H_3O^+ , NO_3^-** * H_3O^+ , OH^- , NO_2 *

3- تُنتج إذابة (CH_3COOH) في الماء :
CH_3COOH , CH_3COO^- * CH_3COO^- , H_3O^+ *
$H_3O^+, CH_3COOH ,CH_3COO^-$ * H_3O^+, CH_3COOH *

4- مادة يمكن أن تكون حمضاً ضعيفاً وقاعدة قوية ومادة أمفوتيرية :
NO_3^- * *HSO_4^-* * **HS^-** * *HF* *

5- في التفاعل ($CH_3COO^- + HCO_3^-$ D $CH_3COOH + CO_3^{2-}$) أي من التالية يعد زوجاً مترافقاً :
CH_3COO^- , HCO_3^- * CH_3COOH , HCO_3^- *
CO_3^{2-} , HCO_3^- * CO_3^{2-} , CH_3COOH *

6- صيغة الحمض المستعمل لصناعة الأسمدة والمنظفات وهو عامل منكه للمشروبات هي :
H_2SO_4 * H_2SO_3 * **H_3PO_4** * HNO_3 *

7- سائل كثيف ولزج وعديم اللون ويستخدم في صناعة الأسمدة والورق وبطاريات السيارات وكعامل مجفف :
H_2SO_4 * H_3PO_4 * HCl * HNO_3 *

8- أي مما يلي حمض ثلاثي البروتون :
H_2SO_4 * CH_3COOH * HF * **H_3PO_4** *

9- العنصر الذي يتفاعل مع H_2SO_4 لينتج غاز H_2 هو :
Ag * Cu * **Ba** * Pt *

10- أي من الصيغ التالية تمثل حمضاً يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين :
KOH * H_2SO_4 * **CH_3COOH** * H_3PO_4 *

11- أي مما يلي شرطاً لتكون المطر الحمضي :
* الأنشطة الصناعية * بخار الماء * الأكاسيد الحمضية **جميع ماسبق** *

12- في المحاليل القاعدية عند درجة حرارة 25 °C تكون :
$[H_3O^+]=[OH^-]$ * *$Kw<[H_3O^+] . [OH^-]$* * *$Kw>[H_3O^+] . [OH^-]$* ***$Kw=[H_3O^+] . [OH^-]$*

13- محلول مائي لهيدروكسيد الباريوم ($Ba(OH)_2$) الرقم الهيدروجيني له 10 فيكون تركيز القاعدة (M) فيه :
$1X10^{-4}$ * ***$5X10^{-5}$*** * *$1X10^{-10}$* * *$5X10^{-11}$* *

14- المحلول الذي له قيمة pOH = 11 هو :
NaOH * ***CH_3COOH*** * *CH_3COONa* * *Na_2SO_4* *

15- ماذا تقترح أن يضاف للنظام التالي ($In^- + H_3O^+$ D $HIn + H_2O$) بحيث تزداد شدة اللون الأصفر فيه ؟
أزرق أصفر
CH_3COOH * *KOH* * *H_2O* * *NaCl* *

16- في المحاليل الحمضية يكون الكاشف الذي هو في الأساس حمض ضعيف *HIn* على شكل :
In^+ * *In^-* * *InOH* * ***HIn*** *

ثانياً : أكمل الجدول التالي بكتابة الاسم أو الصيغة :

اسم المركب	حمض اليوديك	حمض البيروكلوريك	هيدروكسيد الكروم III	حمض الهيدروسيانيك	حمض الكبريتوز
الصيغة الكيميائية	HIO_3	**$HClO_4$**	$Cr(OH)_3$	**HCN**	H_2SO_3

ثالثاً : تأمل الجدول التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه :

$NaHCO_3$	**HCl**
BF_3	**HNO_3**
$Cu(OH)_2$	**NH_3**
NaOH	**H_3PO_4**

1- ما المركب المستخدم في مضادات الحموضة ؟ **$NaHCO_3$**

2- أي المواد السابقة تستخدم كمنكه للمشروبات ؟ **H_3PO_4**

3- أي الصيغ السابقة تمثل حمض لويس فقط ؟ **BF_3**

4- ما الصيغ التي تمثل قاعدة برونشتد – لوري وقاعدة لويس في الوقت نفسه **NH_3**

5- اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء

$$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \quad D \quad NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

6- فسر لماذا تظهر الخاصية القلوية لهيدروكسيد الصوديوم بينما لا تظهر لهيدروكسيد النحاس II

لأن هيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية تامة الذوبان في الماء لذا تعطي وفرة من أيونات الهيدروكسيد في الماء ، بينما هيدروكسيد النحاسII قاعدة ضعيفة غير قابلة للذوبان في الماء تقريباً لذا تنتج قليل جداً من من أيونات الهيدروكسيد في الماء

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

1- Cl^- ، F^- ، KOH ، H_2O

السبب : KOH لأنها قاعدة أرهينيوس ، والباقي قواعد لويس .

أو : H_2O لأنه يسلك كمادة أمفوتيرية أما الباقية لا

أو لأنه يكون روابط هيدروجينية والباقي لا يكونها .

2- Ag^+ ، F^- ، $AlCl_3$ ، BF_3

السبب : لأنه يعد من قواعد لويس والباقي أحماض لويس

3- نيترات البوتاسيوم وكبريتات الحديد II ، كبريتيد الأمونيوم ونيترات الرصاصII

كلوريد الباريوم وأسيتات الكالسيوم ، كربونات الصوديوم وفوسفات البوتاسيوم

السبب : لأنها يمكن تكون راسب من كبريتيد الرصاصII والباقي لايكون راسب لأن كل الأيونات تذوب في الماء

خامساً :مزج محلولي $Pb(NO_3)_2$ و $(NH_4)_2SO_4$ فتكون راسب والمطلوب :

1- **كتابة المعادلة الأيونية العامة**

$$2NH_4^+{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + Pb^{2+}{}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow 2NH_4^+{}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + PbSO_{4(s)}$$

2- تحديد الأيونات المتفرجة **NH_4^+ , NO_3^-**

3- كتابة المعادلة الأيونية الصرفة $Pb^{2+}{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow PbSO_4$

سادساً : أذيبت كمية من هيدروكسيد الكالسيوم ($Ca(OH)_2$ = 74 g/mol) في الماء لتكوين محلول حجمه 300 mL ، وتركيزه 0.005 M احسب :

1- كتلة المادة المذابة

2- قيمة pH للمحلول الناتج

$$[OH^-] = \frac{0.005\ mol\ Ba(OH)_2}{1\ L} \times \frac{2\ mol\ OH^-}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 0.01\ M\ OH^-$$

$$[H_3O^+] = \frac{1\times10^{-14}}{0.01} = 1 \times 10^{-12}\ M\ H_3O^+$$

$$pH = -log[H_3O^+] = -log\ (1 \times 10^{-12}) = 12$$

سابعاً:الجدول الآتي يحتوي على بعض الأحماض مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب قوتها ، أدرسه وأجب عن الأسئلة التي تليه :

الترتيب	الأضعف ←					الأقوى
الحمض	HPO_4^{2-}	HCO_3^-	H_2S	HF	$HClO_3$	HBr

1- أي القواعد التالية (ClO_3^- , Br^- , CO_3^{2-}) هي الأقوى ؟ **CO_3^{2-}**

2- في التفاعل الآتي : $F^- + HCO_3^- \ D \ HF + CO_3^{2-}$

- إلى أي جهة يرجح الاتزان في التفاعل السابق ؟ **اليسار**

برر ذلك **لأن التفاعلات القائمة على انتقال البروتون تفضل إنتاج الحمض الأضعف والقاعدة الأضعف**

- حدد الزوجين المترافقين في التفاعل السابق **(HCO_3^- / CO_3^{2-}) (F^- / HF)**

3- ما صيغة القاعدة المرافقة للحمض H_2S ؟ **HS^-**

4- اكتب معادلة تفاعل HPO_4^{2-} مع الماء : **$HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \ D \ H_3O^+{}_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$**

ثامناً : فسر علمياً ما يلي :

1- تعتبر OH^- من قواعد لويس ؟

لأنها يمنح زوجاً من الإلكترونات ليكون رابطة تساهمية

2- حمض H_2SO_4 أقوى من حمض H_2SO_3 ؟

لأن عدد ذرات الأكسجين الإضافية أكثر فتعمل على سحب الكثافة الالكترونية بعيداً عن الرابطة O—H مما يزيد في قطبيتها فيسهل انفصال البروتون وتزداد قوة الحمض

3- يتغير لون كاشف تباع الشمس إلى الأزرق عند إضافة قليل من مادة $NaOH$ ؟

يحدث الاتزان التالي في محلول الكاشف $HIn + H_2O \ D \ H_3O^+ + In^-$

وفي الوسط القاعدي تتحد أيونات OH^- من القاعدة أيونات H_3O^+ من الكاشف فيزداد تأين جزيئات الكاشف لتعويض نقص H_3O^+ ولذلك يزاح الاتزان في الاتجاه الأمامي فتزداد نسبة أيونات الكاشف In^- وبالتالي يظهر لونها في المحلول وهو الأزرق في حالة كاشف تباع الشمس

تاسعاً : رتب كلا مما يلي :

1- محاليل المركبات متساوية التركيز التالية (HF , HCl , $C_6H_{12}O_6$, K_2SO_4) تصاعدياً حسب توصيلها للتيار الكهربائي

الأقل $C_6H_{12}O_6$ ثم HF ثم HCl ثم K_2SO_4

2- القواعد التالية حسب قوتها تصاعدياً : ClO_4^- , ClO_2^- , ClO^- , ClO_3^-

الأقل ClO_4^- ثم ClO_3^- ثم ClO_2^- ثم ClO^-

3- التراكيز التالية (mol/L) تبعاً لقيم pH .

$[H_3O^+]= 1\times10^{-5}$, $[H_3O^+]= 1\times10^{-9}$, $[OH^-]= 1\times10^{-12}$, $[OH^-]= 1\times10^{-4}$

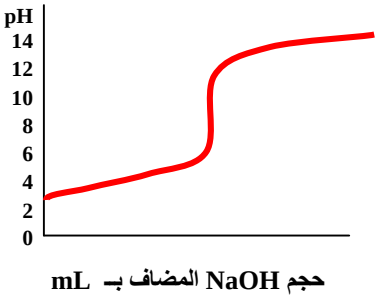
الأقل $[OH^-]= 1\times10^{-12}$ ثم $[H_3O^+]= 1\times10^{-5}$ ثم $[H_3O^+]= 1\times10^{-9}$ ثم $[OH^-]= 1\times10^{-4}$

4- المحاليل التالية تبعاً لقيم pH .

(0.1 M) HCl - (0.5 M) HNO_3 - (0.005 M) $Ca(OH)_2$ - (0.1 M) NaOH

الأقل (0.5 M) HNO_3 ثم (0.1 M) HCl ثم (0.005 M) $Ca(OH)_2$ ثم (0.1 M) NaOH

عاشراً : في عملية معايرة (40 mL) من محلول CH_3COOH تركيزه 0.1 M مع محلول NaOH تركيزه 0.1 M ، أجب عما يلي :



1- ما حجم محلول NaOH اللازم للتعادل **40 mL**

2- ارسم شكلاً تقريبياً يمثل منحني عملية المعايرة ؟

3- إذا علمت أن كاشف الفينولفثالين مداه (8.0 – 10) ،

برتقالي الميثيل مداه (3.1 – 4.4)

أي الكاشفين مناسب لهذه المعايرة ؟ **الفينولفثالين**

برر اختيارك **لأن مدى الكاشف يتوافق مع مدى التغير المفاجئ لقيمة pH للمعايرة**

محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.50 M) تمت معايرته بواسطة محلول من هيدروكسيد الباريوم، فإذا لزم (80 mL) من الحمض لتعادل (10.0 mL ، من القاعدة احسب

* مولارية المحلول القاعدي

* كتلة $Ba(OH)_2$ التي تذاب في لتر من المحلول [$Ba(OH)_2$ = 171.3]

المولارية

$$Ba(OH)_2 + 2\ HCl \rightarrow BaCl_2 + 2\ H_2O$$

$$n\ mol\ HCl = \frac{0.5\ mol\ HCl}{1\ L} \times 80\ mL \times \frac{1\ L}{1000 mL} = 0.04\ mol\ HCl$$

$$n\ mol\ Ba(OH)_2 = 0.04\ mol\ HCl \times \frac{1 mol\ Ba(OH)_2}{2 mol\ HCl} = 0.02\ mol\ Ba(OH)_2$$

$$M\ Ba(OH)_2 = \frac{0.02\ mol\ Ba(OH)_2}{10\ mL} \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = 2\ M\ Ba(OH)_2$$

حساب الكتلة :

$$mass\ Ba(OH)_2 = \frac{2\ mol\ Ba(OH)_2}{1\ L} \times 1\ L \times \frac{171.3\ g\ Ba(OH)_2}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 342.6\ g\ Ba(OH)_2$$