الوحدة الأولى : المحاليل وسلوكها اسم الطالب : .....

القسم (1 . 3) تراكيز المحاليل

- **تركيز المحلول:** هو قياس كمية المذاب في كمية محدودة من المذيب أو المحلول .
- **المولاريه:** هى عدد مولات المذاب الموجود فى لتر واحد من المحلول (M).
- **الكتلة المولية:** هى مجموع كتل الذرات المكونة للجزئ.

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{\text{الكتلة المولية}}$

المولارية (M) = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$

مسائل نموذجية:

1 – لديك 3.5 L من محلول يحتوي على 90 g من كلوريد الصوديوم NaCl ، ما مولارية هذا المحلول؟

علماً بأن: Cl = 35.45 , Na = 23

الحل: الكتلة المولية لكلوريد الصوديوم NaCl = 23 + 35.45 = 58.45 جم/مول

عدد مولات كلوريد الصوديوم = $\frac{90}{58.45} = 1.54$ mol NaCl

المولارية (M) = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول باللتر}} = \frac{1.54}{3.5} = 0.44$ M NaCl

2 – لديك 0.8 L من محلول 0.5 M HCl . ما عدد مولات HCl التي يحتوي عليها هذا المحلول؟

علماً بأن: Cl = 35.45 , H = 1

الحل: عدد المولات = المولارية (M) x حجم المحلول باللتر = 0.5 x 0.8 = 0.4 مول

3 – ما الحجم اللازم من محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ، تركيزه 6.0 M لإعطاء 23.4 g K_2CrO_4 الضرورية لأحد تفاعلات ترسيب الفضة؟

علماً بأن: O = 16 , Cr = 52 , K = 39

الحل: الكتلة المولية لـK_2CrO_4 = (39 x 2) + (52 x 1) + (16 x 4) = 194.2 g

عدد مولات كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 = $\frac{23.4}{194.2} = 0.12$ مول

حجم المحلول = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{المولارية}} = \frac{0.12}{6} = 0.02$ لتر

4 – احسب حجم محلول $AgNO_3$ (1.0 M) الذي يحتوي على (169.9 g) من $AgNO_3$ النقية.

علماً بأن الكتل الذرية: $O = 16\ g/mol$, $N = 14\ g/mol$, $Ag = 107.9\ g/mol$

الحل:

.....

.....

➢ تمارين:

1 – ما مولارية المحلول الناتج من إذابة 5.83 g من يوديد البوتاسيوم KI، في كمية كافية من الماء ليعطي حجماً مقداره 0.125 L من المحلول؟ علماً بأن: $I = 126.9\ g/mol$, $K = 39\ g/mol$

الحل:

.....

.....

2 – ما عدد مولات H_2SO_4 الموجود في 0.5 L من محلول 0.15 M H_2SO_4 ؟

علماً بأن: $O = 16\ g/mol$, $S = 32\ g/mol$, $H = 1\ g/mol$

الحل:

.....

.....

➢ **المولالية:** هي تركيز المحلول الذى يعبر عن عدد مولات المذاب في كيلو جرام من المذيب.

$$\text{المولارية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بالكيلوجرام}}$$

لاحظ:1 – تحضير محاليل مولارية بكتاب العملى

2–تحضير محاليل مولارية بكتاب العملى

3–اضافة اوراق بيضاء لحل المسائل

➢ مسائل نموذجية:

1 – احسب التركيز المولالي لمحلول محضر بإذابة 17.1 g من السكر $C_6H_{12}O_6$، في 125g من الماء.

علماً بأن: $O = 16\ g/mol$, $H = 1\ g/mol$, $C = 12\ g/mol$

الحل:الكتلة المولية للسكر = (12 x 6) + (1 x 12) + (16 x 6) = 342.34 g

عدد مولات السكر = $\frac{17.1}{342} = 0.05$ مول $C_6H_{12}O_6$

المولالية = $\frac{0.05}{0.125} = 0.4m$

2 – ما كتلة اليود الواجب إضافتها إلى CCl_4 لتحضير محلول يود 0.48 m إذا استعملنا 100 g من CCl_4 ؟ علماً بأن: C = 12 g/mol , Cl = 35.45 g/mol

الحل: عدد مولات اليود المطلوبة = المولالية x كتلة المذيب بالكيلوجرام = 0.48 x 0.1 = 0.048 مول يود

كتلة اليود بالجرام = عدد المولات x الكتلة المولية = 0.048 x 253.8 = 12.2 g يود

تمارين:

1 – ما مولالية الأسيتون في محلول تم تحضيره بإذابة 225 g أسيتون $(CH_3)_2CO$ ، في 200 g من الماء؟

علماً بأن: O = 16 g/mol , H = 1 g/mol , C = 12 g/mol

الحل:

.....

.....

2 ما كمية الميثانول CH_3OH، بالجرامات، اللازمة لتحضير محلول ميثانول 0.244 m في 400 g من الماء؟ علماً بأن: O = 16 g/mol , H = 1 g/mol , C = 12 g/mol

الحل:

.....

.....

أسئلة منوعة على القسم

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية :

1 . ( ) قياس لكمية المذاب في كمية محددة من المذيب أو المحلول .

2 . ( ) عدد مولات المذاب الموجودة في لتر واحد من المحلول .

3 . ( ) عدد مولات المذاب الموجودة في كيلوجرام من المذيب .

السؤال الثاني : حل المسائل التالية :

1 . بفرض أنك تريد تحضير محلول مائي لحمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98.0 g / mol) حجمه 2.00 L وتركيزه 1.30 M :

* ما المذاب في هذا المحلول ؟ .....

* ما المذيب ؟ .....

* كم جراماً من المذاب النقي يلزم لتحضير هذا المحلول ؟

.....

.....

2 . ما مولارية محلول لكلوريد الصوديوم (NaCl = 58.4 g / mol) حجمه 2.00 L ويحتوي 14.6 g من المذاب .

.....

.....

3 . ما كتلة الماء بالجرام اللازمة لتحضير محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1.35 m ويحتوي 3.6 mol مذاب

.....

.....

4 . ما كتلة اليود بالجرام (I_2 = 253.8 g / mol) اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.960 m إذا استعمل 100. g من الايثانول كمذيب .

.....

.....

5 . ما الحجم باللتر لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCl = 58.4 g / mol) تركيزه 1.50 M اللازم لتفاعل يتطلب 146.3 g من كلوريد الصوديوم .

.....

.....

6 . أذيب 34.2 g من السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ في 125. g من الماء ، ما مولالية المحلول الناتج علماً أن (H = 1.00 , O = 16.0 , C = 12.0)

.....

.....

7- افترض أنك دخلت مختبر مدرستك فوجدت فائضا من سائل ينسكب من زجاجة غير مزودة ببطاقة تعريف ما الاختبارات التي يمكن أن تقوم بها لتحدد بشكل سريع ما إذا كانت المادة المنسكبة حمضية أو قاعدية ..

.....

.....

8- كيف تتصرف إذا انسكبت مادة كيميائية عن ملابسك ؟؟

.....

القسم (2 . 1) المركبات في المحاليل المائية

❖ **التفكك:**

عملية التفكك: هي عملية انفصال أيونات المركب الأيوني عن بعضها البعض عند إذابته في الماء.

أمثلة على التفكك:

تفكك كلوريد الصوديوم: $NaCl\,(s) \xrightarrow{H2O} Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$

1 mol 1 mol 1 mol

عدد الأيونات الناتجة 2، 1 أيون صوديوم + 1 ايون كلوريد

تفكك كلوريد الكالسيوم: $CaCl_2\,(s) \xrightarrow{H2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq)$

1 mol 1 mol 2 mol

عدد الأيونات الناتجة 3، 1 أيون كالسيوم + 2 أيون كلوريد

➢ **مسائل نموذجية:**

اكتب معادلة تفكك كبريتات الألمونيوم $Al_2(SO_4)_3$ في الماء. كم مولاً من أيونات الألومنيوم وأيونات الكبريتات ينتج لدى إذابة 1 MOL من كبريتات الألومنيوم؟ ما العدد الكلي لمولات الأيونات الناتجة من إذابة 1mol من من كبريتات الألومنيوم؟

الحل:

معادلة التفكك: $Al_2(SO_4)_3\,(s) \xrightarrow{H2O} 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}$

1 mol 2 mol 3 mol

العدد الكلي للمولات الذائبة **5** مولات من أيونات المذاب.

➢ **تمارين:**

اكتب معادلة التفكك في الماء لكل مما يلي، ثم حدد عدد مولات كل أيون ينتج، والعدد الكلي لمولات الأيونات الناتجة:

أ – 1 mol من كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl).

الحل: .....

.....

ب – 1 mol من كبريتيد الصوديوم (Na_2S).

الحل:

.....

.....

ج – 0.5 mol من بيترات الباريوم ($Ba(NO_3)_2$).

الحل:

.....

.....

تفاعلات الترسيب:

تختلف الأملاح في قابلية ذوبانها فى الماء.

- **قواعد عامة للذوبانية:**

1- مركبات كل من الصوديوم ،البوتاسيوم ، الامونيوم قابلة للذوبان فى الماء

2-النيترات ،الاسيتات ،الكلورات ،قابلة للذوبان فى الماء

3- معظم الكلوريدات قابلة للذوبان فى الماء ماعدا الفضة ،الزئبق ،الرصاص وكلوريدات ال2+ pb تذوب بالماء الساخن

4- معظم الكبريتات قابلة للذوبان فى الماء ماعدا الباريوم والكالسيوم والزئبق والرصاص

5- معظم الكربونات والفوسفات والسيلكات غير قابلة للذوبان ما عدا الصوديوم والبوتاسيوم الامونيوم

6- معظم الكبريتات غير قابلة للذوبان بالماء ماعدا مركبات الكالسيوم والاسترنشيوم والصوديوموالبوتاسيوم والأمونيوم.

- لا يمكن كتابة معادلة التفكك للمركبات غير القابلة للذوبان.

س: متى يحدث الترسيب ؟؟؟

ج: الترسيب يحدث عندما تكون قوى الجذب بين الايونات (المذاب) أكبر من قوى الجذب بين الايونات وجزيئات الماء المحيط بهما.

- يمكن عند خلط محلولين لمركبين قابلين للذوبان بالماء أن تتوقع أن المادة الناتجة تترسب أو لا تترسب.

مثال: يمكن أن نتوقع لدى مزج محلولي كبريتيتد الأمونيوم ونيترات الكادميوم أنه سيترسب كبريتيد الكادميوم.

أنظر المعادلة: $(NH_4)_2S(aq) + Cd(NO_3)_2(aq) \longrightarrow 2NH_4NO_3(aq) + CdS(s)$

- **المعادلات الأيونية الصرفة**

تمثل تفاعلات الأيونات فى المحاليل المائية وهى تتضمن فقط المركبات والأيونات التى تتعرض لتغير كيميائى عند حدوث تفاعلات فى محاليل مائية.

- **الأيونات المتفرجة:**هى الأيونات التى لا تدخل فى أى تفاعل كيميائى وتبقى فى المحلول قبل وبعد عملية التفاعل.

كيفية كتابة المعادلة الأيونية الصرفة:

1 – نحول المعادلة الكيميائية إلى معادلة أيونية عامة.

2 – توضح كافة المركبات الأيونية القابلة للذوبان كأيونات متفككة وتوضيح الرواسب كمواد صلبة.

3 – تحول المعادلة الأيونية العامة إلى معادلة أيونية صرفة بحزف الأيونات المتفرجة من طرفي المعادلة.

مثال:معادلة ترسيب كبريتيد الكادميوم:

المعادلة الأيونية العامة:

$Cd^{2+}(aq) + 2\cancel{NO3^-}(aq) + 2\cancel{NH4^+}(aq) + S^{2-}(aq) \longrightarrow CdS(s) + 2\cancel{NO3^-}(aq) + 2\cancel{NH_4^+}(aq)$

المعادلة الأيونية الصرفة بعد حذف الأيونات المتفرجة:

$Cd^{2+}(aq) + + S^{2-}(aq) \longrightarrow CdS(s)$

➢ مسالة نموذجية:

حدد الراسب الذي يتكون عند مزج محلولي نيترات الخارصين وكبريتيد الأمونيوم. اكتب معادلة الاستبدال الثنائي المحتملة، ثم اكتب المعادلة بالصيغ والمعادلة العامة والمعادلة الأيونية الصرفة للتفاعل.

الحل: معادلة الاستبدال الثنائي والمعادلة بالصيغ:

$$Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \longrightarrow ZnS(s) + 2NH_4NO_3(aq)$$

المعادلة الأيونية العامة:

$$Zn^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq) \longrightarrow ZnS(s) + 2NH_4^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

المعادلة الأيونية الصرفة:

$$Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \longrightarrow ZnS(s)$$

س: اختر: ما الأيونات المتفرجة في تفاعل الترسيب الذي يحدث عندما يخلط محلولا $Zn(NO_3)_2$ و Na_3PO_4:

- $Zn^{2+}(aq)$ و $Na^+(aq)$
- $NO_3^-(aq)$ و $Zn^{2+}(aq)$
- $Zn^{2+}(aq)$ و $PO_4^{3-}(aq)$
- $NO_3^-(aq)$ و $Na^+(aq)$

س: الجدول أدناه يمثل نتائج مزج محاليل المركبات الآتية:

المركبات	NaCl	$Na_2C_2O_4$
$AgNO_3$	راسب	راسب
$BaCl_2$	صاف	راسب

أ – اكتب معادلة أيونية عامة موزونة لتكون راسب عند مزج محلولي $BaCl_2$ و $Na_2C_2O_4$

$$Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + 2Na^+(aq) + C_2O_4^{2-}(aq) \longrightarrow BaC2O4(s) + 2Cl^-(aq) + 2Na^+(aq)$$

ب – اكتب المعادلة الأيونية الصرفة لتكون الراسب في التفاعل السابق.

$$Ba^{2+}(aq) + C_2O_4^{2-}(aq) \longrightarrow BaC_2O_4(s)$$

ج – حدد الأيونات المتفرجة عند مزج محلولي **NaCl** و $BaCl_2$

الحل: كل الأيونات متفرجة وهي: Ba^{2+} و Na^+ و Cl^- و Cl^-

➢ تمارين:

1 – هل يتكون راسب عند مزج محلولي كبريتات البوتاسيوم ونيترات الباريوم؟إذا أجبت بنعم ، حدد الأيونات المتفرجة ثم اكتب المعادلة الأيونية الصرفة لهذا التفاعل.

الحل:

……

……

2 – هل يتكون راسب عند مزج محلولي نيترات البوتاسيوم وكبريتات المغنيسيوم؟ إذا أجبت بنعم ، اكتب المعادلة الأيونية الصرفة للتفاعل.

الحل:

.....

3 – اكتب المعادلة الأيونية الصرفة لترسيب كبريتيد النيكل(II).

.....

❖ **التأين:** هو تكون الأيونات من جزيئات المذاب بفعل المذيب.

أو هو عملية تكوين أيونات عندما لا تكون هناك أيونات موجودة أصلاً.

- ويعتمد التأين على قوة الروابط بين جزيئات المذاب وعلى قوة التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب.

فإذا كانت قوة الرابطة داخل جزيء المذاب أقل من قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب تتكسر الرابطة التساهمية في المذاب وتتكون الأيونات.

- مثال ذوبان HCL فى الماء: $HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$
- أيون **الهيدرونيوم (H_3O^+)**:هو أيون ينتج عندما يرتبط بروتون هيدروجين المركبات الجزئية القطبية مع جزئ الماء بروابط تساهمية مع ذرة أكسجين الماء.

❖ **الإلكتروليتات القوية والإلكتروليتات الضعيفة:**

- **الإلكتروليت القوي**:المركب الذي يوصل محلوله المائى المخفف التيار الكهربائى بصورة جيدة.

والسبب هو أن معظم جسيمات المركب الذائبة موجودة بشكل أيونات تامة التأين.

– المركبات الجزيئية القطبية والمركبات الأيونية القابلة للذوبان بالماء هى إلكتروليتات قوية.

– قدرة المواد على توصيل التيار الكهربائى مرتبطة بقدرتها عند تكوين أيونات فى محاليلها.

- **خواص الإلكتروليتات القوية (تامة التأين):**

– هى أنها مهما كانت درجة ذوبانها فى المحلول لا تنتج إلا أيونات.

– ذات ذوبانية عالية فى الماء وتكون أيونات فى المحلول.

- **الالكتروتيات الضعيفة (غير تام التأين):**

هو مركب يوصل محلوله المائى المخفف التيار الكهربائى بشكل ضعيف، وذلك لوجود قليل من المركب الذائب بشكل ايونات .

مثال:محلول فلوريد الهيدروجين في الماء، والسكر والماء لاينتج أى ايونات

س:علل:محلول فلوريد الهيدروجين في الماء لاإلكتروليت.

ج:لأنه عندما يذوب فلوريد الهيدروجين في الماء، يحدث تفاعل عكسي تتحد خلاله أيونات H^+ وأيونات F^- لتكون جزيئات فلوريد الهيدروجين مرة أخرى فيظل تركيزها أكبر بكثير من تركيز الأيونات الذائبة.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$$

أسئلة منوعة على القسم

السؤال الأول : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . المعادلة الأيونية الصرفة الممثلة لتفاعل الترسيب الذي يحدث عند مزج محلولين مائيين من نترات الفضة وكلوريد الصوديوم :

* $Na^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}{}_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3\,(S)}$
* $Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(S)}$
* $Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} + Ag^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}{}_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(S)} + Na^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}{}_{(aq)}$
* $Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} + Ag^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}{}_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3\,(S)} + Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$

2 . المركب غير القابل للذوبان في الماء :

* $(NH_4)_2S$ * $Ca_3(PO_4)_2$
* $CaCl_2$ * $Pb(CH_3COO)_2$

3 . غاز فلوريد الهيدروجين HF إلكتروليت ضعيف لأنه :

* يذوب في الماء * لا يذوب في الماء
* يتأين بدرجة كبيرة في المحلول المائي * يتأين بدرجة قليلة في المحلول المائي

4 . المحلول المائي الذي يحتوي على أقل تركيز لأيونات الهيدرونيوم :

* 0.10 M HBr * 0.10 M H I
* 0.10 M HF * 0.10 M NaCl

5 . المحلول المائي المخفف والأكثر قدرةً على توصيل التيار الكهربائي :

* 0.10 M NaCl * 0.10 M K I
* 0.10 M $AgNO_3$ * 0.10 M $CaCl_2$

6 . الأيونات المتفرجة في التفاعل بين المحلول المائي لـ $CaCl_2$ والمحلول المائي لـ Na_2CO_3 هي :

* $Na^{+}_{(aq)}$, $Cl^{-}_{(aq)}$ * $Ca^{+2}_{(aq)}$, $CO_3^{-2}{}_{(aq)}$
* $CO_3^{-2}{}_{(aq)}$, $Cl^{-}_{(aq)}$ * $Ca^{+2}_{(aq)}$, $Na^{+}_{(aq)}$

7 . تسمى عملية فصل الأيونات عند ذوبان مركب أيوني صلب في الماء :

* ترسب * تفكك
* تأين * تشتت

8 . المركب الجزيئي الذي يتأين في الماء :

* كلوريد البوتاسيوم * كلوريد الهيدروجين
* رابع كلوريد الكربون * غاز الفلور

9 . في المحلول المائي لـ H I فإن أيون H^+ :

* يوجد بتركيز عالي * يوجد بتركيز متوسط
* يوجد بتركيز منخفض * لا يوجد

10 . عند تميؤ البروتون (H^+) في محلول مائي لـ HCl فإنه يمكن أن يتكون ما يلي عدا :

* H_3O^+ * $H_5O_2^+$
* $H_6O_3^+$ * $H_9O_4^+$

11 . المركب الذي يتفكك لينتج الأيونات $K^+_{(aq)}$, $SO_4^{-2}{}_{(aq)}$ هو :

* $K_2SO_{4(S)}$ * $KSO_{4(S)}$
* $K\,(SO_4)_{2(S)}$ * $K_2\,(SO_4)_{2(S)}$

12 . المعادلة المعبرة عن تفكك المركب الأيوني الصلب $BaCl_2$ في الماء :

* $BaCl_{2\,(S)} \longrightarrow Ba^{+2} + 2Cl^-$
* $BaCl_{2\,(S)} \longrightarrow Ba^{+2}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$
* $BaCl_{2\,(S)} \longrightarrow Ba^{+2} + Cl_2^{-2}$
* $BaCl_{2\,(S)} \longrightarrow Ba + 2Cl$

13 . أي زوجين من أزواج المحاليل المائية التالية ينتجان راسب عند مزجهما :

* KCl , Na_2SO_4 * $Cu\,(NO_3)_2$, $(NH_4)_2SO_4$
* $(CH_3COO)_2Fe$, $Mg\,(ClO_3)_2$ * Li_3PO_4 , $Pb\,(NO_3)_2$

14 . عدد مولات الأيونات الناتجة من تفكك 3 mol من كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 :

* 3 * 5 * 7 * 9

15 . المذاب الذي يكون في المحلول المائي على شكل جزيئات أقل منه على شكل أيونات متميئة يسمى :

* إلكتروليت قوي * إلكتروليت ضعيف * لا إلكتروليت * إلكتروليت تساهمي

16- أي المحاليل التالية يحتوي على أعلى تركيز من أيونات الهيدرونيوم H_3O+
علماً بأنّ تركيز كلٍ منها 0.10 M :

* HF * HCl * CH_3COOH * NaCl

17- إذا كتبت المعادلة التالية على شكل معادلة أيونية صرفة فأي من أيوناتها تعتبر أيونات متفرجة ؟

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \longrightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$$

* Cu^{2+} (aq) * Zn^{2+} (aq) * SO_4^{2-}(aq) * جميع ما سبق

18- الأيون المتفرج في المعادلة $Cu^{2+}(aq) + Zn^{2+}(aq) + 2S^{2-}(aq) \rightarrow CuS(s) + ZnS(s)$

* Cu^{2+}(aq) * Zn^{2+}(aq) * S^{2-}(aq) * لا شيء مما سبق

19- أي زوجين من أزواج المحاليل التالية ينتجان راسباً عند مزجهما

* NH_4Cl و KOH * KCl و Na_2SO_4

* $AgNO_3$ و NH_4Cl * KCl و $Fe(NO_3)_3$

20- ما الأيونات المتفرجة في تفاعل الترسيب الذي يحدث عند خلط محلولا $Zn(NO_3)_2$ و Na_3PO_4

* $Zn^{2+}(aq)$ و $Na^{+}(aq)$ * $Zn^{2+}(aq)$ و $NO_3^{-}(aq)$

* $Zn^{2+}(aq)$ و $PO_4^{3-}(aq)$ * $NO_3^{-}(aq)$ و $Na^{+}(aq)$

السؤال الثاني : **أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية :**

1 . ( ) المعادلة التي تتضمن المركبات والأيونات التي تتعرض لتغير كيميائي عند حدوث تفاعل في محلول مائي .

2 . ( ) عملية انفصال الأيونات لدى ذوبان مركب أيوني .

3 . ( ) أيونات لا تدخل في أي تفاعل كيميائي وتبقى في المحلول قبل التفاعل وبعده .

4 . ( ) مركب محلوله المائي المخفف يوصل التيار الكهربائي بصورة جيدة .

5 . ( ) أيون ينتج من اتحاد كاتيون الهيدروجين مع جزئ ماء .

6 . ( ) عملية يتم فيها تفاعل استبدال ثنائي بين محلولي مركبين أيونيين ويتكوّن صلب .

7 . ( ) عملية تكوّن الأيونات من جزيئات المذاب نتيجة لفعل المذيب .

السؤال الثالث **:** تم مزج محاليل مائية للمركبات Na_3PO_4 , $Al(NO_3)_3$, NH_4Cl في كأس والمطلوب :

* أكتب المعادلة الأيونية الصرفة للتفاعل الذي يحدث

.....

* ما هي الأيونات المتفرجة في المزيج ؟

.....

السؤال الرابع **:**

1 . لديك المركبات الأيونية الصلبة التالية :

1 - $AlCl_3$, 2 - CH_3COOK , 3 - $BaCl_2$, 4 - $(NH_4)_2SO_4$

والمطلوب :

* أكتب معادلة التفكك لكلٍ منها في الماء :

.....

.....

* ما العدد الكلي لمولات الأيونات الناتجة عن ذوبان 0.5 mol من كلٍ منها ؟

.....

* تم مزج محلول المركب رقم 3 مع محلول المركب رقم 4 ، أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل ، وأكتب المعادلة الأيونية العامة ، والمعادلة الأيونية الصرفة

.....

.....

2 – إذا مزج محلولان مركزان بشكل معتدل من $NaCl$ و $AgNO_3$ عند درجة حرارة الغرفة وترسب $AgCl$

– ما الأيونات الأربعة الموجودة في المركبين الأيونيين

– اكتب المعادلة الأيونية العامة لتفاعل الترسيب عند مزج المحلولين السابقين

– اكتب المعادلة الأيونية الصرفة

.....

.....

.....

.....

3 . أكتب المعادلة التالية على شكل معادلة أيونية صرفة ، وحدد الأيونات المتفرجة

$$Mg_{(S)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

.....

.....

السؤال الخامس : وضح الفرق بين كلٍ من :

1 . التأين والتفكك :

.....

.....

2 . إلكتروليت قوي وإلكتروليت ضعيف

.....

.....

السؤال السادس :

1 . أكتب معادلة تفكك كلورات المغنسيوم الصلبة $Mg(ClO_3)_2$ في الماء

.....

2 . كم مولاً من الأيونات ينتج من ذوبان 1 mol من كلورات المغنسيوم في الماء

.....

3 . أضيف محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 إلى محلول كلورات المغنسيوم أكتب المعادلة الأيونية العامة لتفاعل الترسيب الذي يحدث .

.....

السؤال السابع / حل المسألة التالية

أعطي طالب 3 عينات مياه مجهولة X ، Y ، Z ليجرى عليها اختباراً للكشف عن وجود بعض الأيونات فيها. كانت نتائج اختباره كما في الجدول التالي:

اختبار وجود	Fe^{3+}	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}
تتفاعل مع	SCN^-	$C_2O_4^{2-}$	Ag^+	Ba^{2+}
مجهول X	———	———	راسب أبيض	———
مجهول Y	———	———	———	———
مجهولZ	———	راسب أبيض	راسب أبيض	———

المطلوب:

1- أي العينات يتوقع أن تكون لماء مقطر ولماذا؟

.....

2- أي العينات يتوقع أن تكون لماء عسر ولماذا؟

.....

3- اكتب المعادلة الأيونية الصرفة للراسب المتكون مع المجهول X

.....

السؤال الثامن) توقع هل يتكون راسب أم لا في الحالات التالية وأكتب اسم الراسب في حالة تكونه ؟

1 – $Ca(NO_3)_2$ و KCl

.....

2- $BaCl_2$ و Na_2SO_4

.....

السؤال التاسع علل لما يلي :

1– يتأين حمض الأستيك CH_3COOH في الماء بينما يتفكك أسيتات الصوديوم CH_3COONa في الماء

.....

.....

2 – تعتبر الأمونيا إلكتروليت ضعيف بالرغم من أنها جيدة الذوبان في الماء

.....

.....

3 – حمض الأستيك CH_3COOH إلكتروليت ضعيف في حين أن أسيتات الصوديوم CH_3COONa إلكتروليت قوي

.....

.....

4 – يعتبر ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء تفكك . أما ذوبان كلوريد الهيدروجين فيعتبر تأين

.....

5- HCl إلكتروليت قوي و HF إلكتروليت ضعيف

.....

.....

السؤال العاشر (أ) حدد العبارة الصحيحة مع بيان السبب

* تعتبر الاحماض القوية الكترولتات قوية * تعتبر الالكتروليتات القوية احماض قوية

.....

.....

.....

السؤال 11 : طابق بين كل من المركبات المذكورة في اليسار وبين ما يمثله في جهة اليمين:

ـــــــــ مركب شحيح الذوبان في الماء	(أ) $C_6H_{12}O_6$
ـــــــــ مركب جزيئي يتأين في الماء	(ب) KNO_3
ـــــــــ مركب جزيئي يذوب ولا يتأين في الماء	(جـ) AgCl
ـــــــــ مركب أيوني يذوب في الماء بسهولة	(د) HCl
	(هـ) $CaCO_3$

السؤال 12 : - تم مزج محلولي نيترات الكادميوم $Cd(NO_3)_2$ و كبريتيد البوتاسيوم K_2S

اكتب المعادلة الأيونية العامة والمعادلة الآيونية الصرفة ثم حدد الأيونات المتفرجة

.....

.....

.....

السؤال 13 - الجدول أدناه يمثل نتائج مزج محاليل المركبات

المركبات	NaCl	Na_2CO_3
$AgNO_3$	راسب	راسب
$BaCl_2$	صاف	راسب

*اكتب معادلة أيونية عامة موزونة لتكون راسب عند مزج محلولي $BaCl_2$ و Na_2CO_3

*اكتب المعادلة الأيونية الصرفة لتكون الراسب في التفاعل السابق

* حدد الأيونات المتفرجة عند مزج محلولي NaCl و $BaCl_2$

.....

.....

الفصل الثالث : الأحماض والقواعد الشعبة : .....

القسم (3 . 1) خصائص الأحماض والقواعد

السؤال الأول : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . الحمض الذي يكسب الحمضيات المذاق الحامض :

* الأسيتيك * الفوسفوريك * السيتريك * اللاكتيك

2 . تنتج الأحماض غاز الهيدروجين عند تفاعلها مع :

* القواعد * الفلزات النشطة * اللافلزات * أشباه الفلزات

3 . المحاليل المائية للقواعد :

* لا تؤثر في الكواشف * لا توصل التيار الكهربائي
* ملمسها صابوني * مذاقها حامض

4 . أي مما يلي يعبر عن حمض ثنائي :

* HNO_2 * H_2S * NH_3 * KOH

5 . اسم الحمض الثنائي :

* لاحقته يت * لاحقته وز * بادئته هيدرو * بادئته ثنائي

6 . الصيغة الكيميائية المعبرة عن حمض البروموز :

* HBrO * $HBrO_2$ * $HBrO_3$ * $HBrO_4$

7 . الحمض الذي تنتجه المعدّة :

* هيدروكلوريك * كبريتيك * أسيتيك * فوسفوريك

8 . قاعدة أرهنيوس :

* مركب كيميائي يزيد من تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول المائي
* مركب كيميائي يزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي
* مركب كيميائي لا يؤثر على تركيز أيونات الهيدروجين والهيدروكسيد في المحلول المائي
* مركب كيميائي يخفض من تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي

9 . أحد الفلزات التالية ينتج غاز الهيدروجين عند معالجته بحمض :

* النحاس * الصوديوم * الذهب * البلاتين

10 . تحتوي المحاليل المائية للأحماض على :

* أيونات الهيدرونيوم وأنيونات * أيونات الهيدرونيوم وكاتيونات
* أيونات الهيدروكسيد وأنيونات * أيونات الهيدروكسيد وكاتيونات

11 . المادة التي تتأين بشكل تام في المحلول المائي وتنتج H_3O^+ تعتبر :

* حمضاً قوياً * حمضاً ضعيفاً * قاعدة قوية * قاعدة ضعيفة

12 . أي من الأحماض التالية يعتبر إلكتروليت ضعيف :

* HNO_2 * H_2SO_4 * HCl * $HClO_3$

13 . أي مما يلي حمض قوي :

* HSO_4^- * CH_3COOH * HCN * HBr

14 . المحلول المائي المخفف للحمض الضعيف يحتوي :

* أيونات هيدرونيوم * جزيئات الحمض * أنيونات * جميع ما سبق

15 . أي مما يلي قاعدة قوية :

* NH_3 * $C_6H_5NH_2$ * $C_{18}H_{21}NO_3$ * KOH

16 . أي مما يلي حمض ثنائي البروتون :

* H_2SO_4 * H I * CH_3COOH * H_3PO_4

17 . الأنيون الناتج عن حمض النيتروز في محلوله المائي يسمى :

* هيبونيتروز * نتريك * نيترات * نتريت

18 . الأنيون الناتج عن حمض بير كلوريك في محلوله المائي يسمى :

* بير كلوريد * بيركلوريت * بير كلورات * كلورات

19 . الحمض الأقوى من الأحماض التالية :

* HNO_2 * H_2SO_4 * HCN * H_3PO_4

20 . الحمض الذي يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين :

* KOH * H_2SO_4 * CH_3COOH * H_3PO_4

21 . المركب القاعدي الجزيئي :

* NaOH * $Ca(OH)_2$ * LiOH * NH_3

السؤال الثاني : **علل :**

حمض النيتريك سائل عديم اللون لكنه يصفر مع الزمن

.....

.....

السؤال الثالث : إذا كانت صيغة سيلينات الكالسيوم $CaSeO_4$ فما صيغة كلٍ مما يلي

1 . حمض السيلينيك : .....

2 . حمض السيلينوز : .....

3 . حمض الهيدروسيلينيك : .....

السؤال الرابع : **أذكر مجالين صناعيين لاستخدام الأحماض التالية :**

1 . حمض الكبريتيك

.....

2 . حمض الفوسفوريك

.....

3 . حمض النيتريك

.....

4 . حمض الهيدروكلوريك

.....

السؤال الخامس : أكمل الجدول التالي بما يناسبه :

اسم الحمض	صيغته الكيميائية	رمز الأنيون الناتج عنه في محلوله المائي	أسم الأنيون
اليوديك			
	H_2SO_4		
		ClO_2^-	
			هيبوبروميت
الفوسفوريك			

السؤال السادس : ما الفرق بين كلٍ من :

1 . حمض أرهنيوس ، قاعدة أرهنيوس :

.....

.....

2 . الحمض القوي ، الحمض الضعيف

.....

.....

السؤال السابع : أكتب معادلة تأين الأحماض والقواعد التالية في الماء :

- HCl .....
- CH_3COOH .....
- HCN .....
- NH_3 .....
- $C_6H_5NH_2$ .....

الوحدة الأولى : المحاليل وسلوكها اسم الطالب : .....

الفصل الثالث : الأحماض والقواعد الشعبة : .....

القسم (3 . 2) نظريات الأحماض والقواعد

السؤال الأول : **ما المقصود بكلٍ من :**

1 . حمض برونشتد . لوري :

.....

.....

2 . حمض لويس :

.....

.....

السؤال الثاني : **أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية :**

1 . ( ) حمض يمنح بروتون واحد من كل جزيء .

2 . ( ) جزيء أو أيون مستقبل للبروتون

3 . ( ) ذرة أو أيون أو جزيء مانح لزوج إلكتروني ومكوناً لرابطة تساهمية .

4 . ( ) تفاعل بين مادة مانحة لزوج إلكتروني ومادة مستقبلة له وتكوّن رابطة تساهمية

السؤال الثالث :

1 . أكتب المعادلات الموزونة التي تصف مراحل تأين حمض الكربونيك في محلوله المائي

.....

.....

2 . المحلول المائي لحمض الكربونيك يحتوي :

* H_3O^+ ، CO_3^{-2} ، H_2CO_3

* H_3O^+ ، CO_3^{-2} ، H_2CO_3 ، HCO_3^-

* H_3O^+ ، CO_3^{-2}

* H_3O^+ ، CO_3^{-2} ، HCO_3^-

السؤال الرابع : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . المحلول المائي لحمض الكبريتيك يحتوي :

* H_3O^+ ، SO_4^{-2} ، H_2CO_3

* H_3O^+ ، SO_4^{-2} ، H_2SO_4 ، HSO_4^-

* H_3O^+ ، SO_4^{-2}

* H_3O^+ ، SO_4^{-2} ، HSO_4^-

2 . قاعدة برونشتد . لوري :

* تستقبل زوجاً من الإلكترونات

* تستقبل بروتون

* تمنح زوجاً من الإلكترونات

* تمنح بروتون

3 . تعريف الأحماض والقواعد الذي يركز على الأزواج الإلكترونية وتكوّن الروابط التساهمية :

* أرهنيوس * برونشتد . لوري * لويس * هنري

4 . في التفاعل : $H I_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$ المادة التي تعد حمض برونشتد . لوري :

* I^- * H_3O^+ * H_2O * $H I$

5 . في التفاعل : $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ يعتبر OH^- :

* حمض برونشتد . لوري * قاعدة برونشتد . لوري

* حمض لويس * قاعدة لويس

6 . يمثل التفاعل : $NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow H Cl_{(aq)} + NH_3{}_{(aq)}$

* حمض ، قاعدة برونشتد . لوري * استبدال أحادي

* جمض ، قاعدة أرهنيوس * ترسيب

7 . التعريف الأشمل للأحماض :

* أرهنيوس * برونشتد . لوري * لويس * فاراداي

8 . أحد الصيغ الكيميائية التالية يمثل حمض لويس فقط :

* $H Cl$ * Cl^- * NH_3 * $Al Cl_3$

9 . في التفاعل : $Ni^{+2}_{(aq)} + n\, H_2O_{(l)} \longrightarrow [\, Ni\,(H_2O)_n\,]^{+2}$ يعتبر H_2O :

* حمض برونشتد . لوري * حمض لويس

* قاعدة برونشتد . لوري * قاعدة لويس

10 . المعادلة الكيميائية : $BF_3 + F^- \longrightarrow BF_4^-$ تمثل تفاعل :

* حمض ، قاعدة أرهنيوس * حمض ، قاعدة برونشتد . لوري

* حمض ، قاعدة لويس * استبدال أحادي

11 . في التفاعل : $Ag^+{}_{(aq)} + 2\, NH_3{}_{(aq)} \longrightarrow [\, Ag\,(NH_3)_2\,]^+{}_{(aq)}$ يمثل Ag^+ :

* حمض برونشتد . لوري * قاعدة برونشتد . لوري

* حمض لويس * قاعدة لويس

12 . في التفاعل : $H Cl + KOH \longrightarrow K Cl + H_2O$ يعتبر HCl :

* حمض برونشتد . لوري * قاعدة برونشتد . لوري

* حمض لويس * قاعدة لويس

الوحدة الأولى : المحاليل وسلوكها اسم الطالب : .....

الفصل الثالث : الأحماض والقواعد الشعبة : .....

القسم (3 . 3) تفاعلات الحمض . القاعدة

السؤال الأول : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . أي مما يلي هو الحمض المرافق لقاعدة مدرجة ضمن هذه الخيارات :

* H_2O * H^- * H^+ * OH^-

2 . أي الأزواج التالية زوج مترافق :

* H^+ , OH^- * HCl , Cl^-

* NH_4^+ , NH_2^- * H_2SO_4 , SO_4^{-2}

3 . الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم هو :

* أكسيد الصوديوم * كلورات الصوديوم

* كلوريت الصوديوم * كلوريد الصوديوم

4 . في التفاعل : $NH_{4\,(aq)}^{+} + OH_{(aq)}^{-} \longrightarrow NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)}$ أي العبارات التالية تصلح لهذا التفاعل :

* NH_3 هو حمض * H_2O هو قاعدة

* NH_4^+ هو الحمض المرافق * OH^- هو الحمض المرافق

5 . الأزواج المترافقة في التفاعل : $SO_{4\,(aq)}^{-2} + H_3O_{(aq)}^{+} \longrightarrow HSO_{4\,(aq)}^{-} + H_2O_{(l)}$:

* (H_2O , H_3O^+) و (HSO_4^- , SO_4^{-2})

* (H_2O , SO_4^{-2}) و (H_3O^+ , HSO_4^-)

* (H_2O , HSO_4^-) و (H_3O^+ , SO_4^{-2})

* (H_2SO_4 , HSO_4^-) و (H_2O , OH^-)

6 . أحد المواد التالية أمفوتيرية :

* HSO_4^- * HCl * $HClO_4$ * PO_4^{-3}

7 . نظرية الأحماض . القواعد التي تهتم بالأحماض . القواعد المرافقة :

* أرهنيوس * برونشتد . لوري * لويس * جميع ما ذكر

8 . المعادلة التالية تمثل تفاعل الحمض . القاعدة :

$$H_2PO_4^- + SO_4^{-2} \rightleftharpoons HSO_4^- + HPO_4^{-2}$$

فإذا علمت أن التفاعل العكسي هو المرجح حدوثه يكون :

* الحمض $H_2PO_4^-$ أضعف HSO_4^- * الحمض $H_2PO_4^-$ أقوى HSO_4^-

* القاعدة HPO_4^{-2} أضعف SO_4^{-2} * جميع ما ذكر صحيح

9 . الحمض المرافق هو المادة التي :

* تتبقى بعد أن يمنح الحمض بروتون * تتبقى بعد أن تمنح القاعدة بروتون

* تتكون بإضافة بروتون إلى القاعدة * تتكون بإضافة بروتون إلى الحمض

10 . يختلف مكونا زوج (الحمض . القاعدة) المرافق عن بعضهما في :

* جزيء ماء * كاتيون هيدرونيوم * أنيون هيدروكسيد * كاتيون هيدروجين

11 . المرافق لحمض قوي يكون :

* حمض قوي حمض ضعيف * قاعدة قوية * قاعدة ضعيفة

12 . تزداد قوة الحمض كلما كان ميله :

* لجذب بروتون كبيراً * لإعطاء بروتون كبيراً

* لجذب بروتون ضعيفاً * لإعطاء بروتون ضعيفاً

13 . إذا كان ميل مادة لجذب البروتون ضعيفاً فإن مرافقها يكون ذو ميل :

* كبير لجذب البروتون * كبير لإعطاء بروتون

* ضعيف لجذب البروتون * ضعيف لإعطاء بروتون

السؤال الثاني : **ما اسم وما صيغة الملح الناتج من تفاعل :**

حمض النيتروز مع هيدروكسيد الصوديوم : الصيغة ..... الاسم .....

حمض الكلوريك مع هيدروكسيد كالسيوم : الصيغة ..... الاسم .....

السؤال الثالث : **أعط تفسيراً علمياً لما يلي :**

1 . كلما زادت قوة الحمض ضعفت قاعدته المرافقة

.....

.....

2 . المحلول المائي لغاز كلوريد الهيدروجين ($HCl_{(g)}$) يظهر الخصائص الحمضية لحمض أرهنيوس ، بينما في حالته الغازية أو محلوله في المذيبات غير القطبية فلا يظهر تلك الخصائص

.....

.....

3 . تؤدي العمليات الصناعية إلى وجود الأمطار الحمضية

.....

.....

4 . تتلف الأمطار الحمضية المباني الرخامية (مع المعادلات)

.....

.....

5 . حمض البيركلوريك أقوى من حمض الكلوروز بالرغم من أن كلاهما يحتوي مجموعة OH في الجزيء .

.....

.....

السؤال االرابع : أكمل المعادلات التالية :

$$2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow$$

$$NH_{3(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow Mg_3(PO_4)_{2(aq)} + 3\,H_2O_{(l)}$$

$$\longrightarrow KClO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

السؤال الخامس : أكمل الجدولين التاليين :

. 1

الحمض	H_2O		H_2S	
القاعدة المرافقة		HPO_4^{-2}		NH_3

. 2

القاعدة	CO_3^{-2}		H^-	
الحمض المرافق		H_3O^+		NH_3

السؤال السادس : المعادلات التالية تمثل تفاعلات الحمض . القاعدة :

$$NO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$
$$CH_3COO^-{}_{(aq)} + HClO_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + ClO^-$$
$$H_2S_{(aq)} + PO_4^{-3}{}_{(aq)} \rightleftharpoons HS^-{}_{(aq)} + HPO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

حدد أي التفاعلين الأمامي أم العكسي هو المرجح حدوثه (راجع الجدول 3 . 6 كتاب الطالب)

.....

.....

.....

.....

السؤال السابع : ما المقصود بكلٍ من :

1 . المادة الأمفوتيرية :

.....

.....

2 . التعادل :

.....

.....

السؤال الثامن – أكتب أمام الخاصية رقم الصيغة الكيميائية المناسبة

الخصائص	الصيغ الكيميائية
( ) حمض أكسجيني قوي	1- $RbOH$
( ) حمض ثنائي ضعيف	2- CH_3COOH
( ) مادة أمفوتيرية	3- NH_3
( ) قاعدة ضعيفة	4- H_2SO_4
( ) قاعدة قوية	5- HCl
( ) حمض أكسجيني ضعيف	6- K_2SO_4
	7- H_2O
	8- HF

السؤال التاسع **أ اختر المادة غير المنسجمة علمياً ثم برر إجابتك**

1- $HClO_4$, H_2S , HNO_3 , HBr

المادة ..... **التبرير**.....

2- H_3O^+/H_2O , HBr/Br^- , NH_3/NH_2^- , H_3PO_4/HPO_4^{2-}

المادة ..... **التبرير**.....

3- HBr , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2SO_4

المادة ..... **التبرير**.....

4- $HClO_4$, H_3PO_4 , HNO_3 , HCl

المادة ..... **التبرير**.....

السؤال العاشر

الجدول الآتي يحتوي على بعض القواعد مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب قوتها ، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه

الترتيب	**الأضعف** ⟵				**الأقوى**
القاعدة	Br^-	ClO_3^-	F^-	NH_3	OH^-

1- الأحماض التالية (NH_4^+ , $HClO_3$, HF) هو الأقوي .....

2- في التفاعل الآتي : $HClO_3 + Br^- \rightleftharpoons ClO_3^- + HBr$

*إلى أي جهة يرجح الاتزان في التفاعل السابق ؟.....

برر ذلك .....

*حدد الزوجين المرافقين في التفاعل السابق .....

3- ما صيغة الحمض المرافق للقاعدة OH^- .....

السؤال الحادي عشر - تم مزج كميتين متعادلتين من محلولي $KOH(aq)$ و $H_3PO_4(aq)$

اكتب التالي

المعادلة الموزونة والمعادلة الأيونية العامة والمعادلة الأيونية الصرفة ثم حدد الأيونات المتفرجة

.....

.....

السؤال الثاني عشر

- في المعادلة $HCO_3^-(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l)$

حدد الزوجين (الحمض – القاعدة) المرافقين لهذا النظام ثم فسر لماذا يكون الاتجاه الأمامي هو المرجح

.....

.....

السؤال الثالث عشر - اكتب أمام اسم الحمض رقم الصيغة الكيميائية المناسبة

الخصائص	الصيغ الكيميائية
( ) حمض الأسكوربيك	1- $HClO_2$
( ) حمض الفوسفوريك	2- HIO_3
( ) حمض اليوديك	3- $H_2C_6H_6O_6$
( )حمض الكروميك	4- H_2CrO_4
( ) حمض الهيدروكبريتيك	5- H_2S
( ) حمض الهيبوكلوروز	6- $HClO$
	7- H_3PO_4

الوحدة الأولى : المحاليل وسلوكها اسم الطالب : .....

الفصل الرابع : معايرة الحمض ـ القاعدة والرقم الهيدروجيني الشعبة : .....

القسم (4 ـ 1) المحاليل المائية ومفهوم الرقم الهيدروجيني

(افترض درجة الحرارة في جميع الأسئلة = 25 C وأن جميع المحاليل مائية)

السؤال الأول : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . يحتوي الماء المقطر (النقي) على :

* H_2O * H_3O^+ * OH^- * جميع ما ذكر

2 . قيمة [OH^-] في الماء المقطر :

* 10^{7} M * 0.7 M * 10^{-7} M * 10^{-14} M

3 . في أي محلول تكون قيمة [H_3O^+] × [OH^-] تساوي :

* 10^{14} * 14 * 10^{-14} * - 14

4 . العلاقة المعبرة عن تركيز H_3O^+ في المحلول المائي :

* [OH^-] − 10^{-14} * [OH^-] / 10^{-14}

* [OH^-] + 10^{-14} * 10^{-14} / [OH^-]

5 . العبارة الرياضية المعبرة عن pH محلول :

* log [H_3O^+] * - log [H_3O^+]

* log [OH^-] * - log [OH^-]

6 . في محلول [H_3O^+] أكبر من [OH^-] فإن المحلول يكون :

* حمضياً * قاعدياً * متعادلاً * أمفوتيرياً

7 . اللوغاريتم للأساس 10 للعدد N يساوي :

* معكوس N * أس العدد N الذي يجعله مساوياً 10

* الجذر التربيعي لـ N * أس العدد 10 الذي يجعله مساوياً N

8 . معكوس اللوغاريتم (antilog) للعدد Y يساوي :

* معكوس Y * Y مرفوعاً للأس 10 * مربع Y * 10 مرفوعاً للأس Y

9 . في محلول [H_3O^+] أكبر من 10^{-7} M فإن pH المحلول تكون :

* أكبر من 7 * أقل من 7

* تساوي 7 * جميع الإجابات محتملة

10 . مقياس pH يغطي مدى من :

* 0 إلى 7 * 0 إلى 14

* 7 إلى 14 * 0 إلى 1

11 . المحلول الذي له قيمة PH = 4 يكون :

* حمضياً * قاعدياً * متعادلاً * إلكتروليتياً

12 . المحلول الذي تكون له قيمة pOH = 10 يكون :

* حمضياً * قاعدياً * متعادلاً * لاإلكتروليتياً

13 . الرقم الهيدروجيني لمحلول تركيز الهيدرونيوم فيه يساوي 5.03×10^{-1} M يساوي :

* 0.298 * 0.513 * 1.542 * 5.031

14 . تركيز أيون الهيدرونيوم (M) في محلول رقمه الهيدروكسيدي pOH = 12.40 يساوي :

* 2.5×10^{-2} * 4.4×10^{-2} * 8.9×10^{-2} * 1.0×10^{-1}

15 . الرقم الهيدروجيني لمحلول NaOH 0.00162 M يساوي :

* 3.841 * 5.332 * 9.923 * 11.210

16 . تتغير قيمة K_W للماء بـ :

* بتغير $[H_3O^+]$ * بتغير $[OH^-]$ * بتغير كمية الماء * بتغير درجة الحرارة

17 _ أي من قيم pOH التالية هو الأعلى قاعدية لمحلول :

* pOH = 1 * pOH = 5 * pOH = 9 * pOH = 13

السؤال الثاني : أكتب معادلة التأين الذاتي للماء

.....

السؤال الثالث : **أ – ما المقصود بكلٍ من :**

1 . الرقم الهيدروجيني :

.....

2 . الرقم الهيدروكسيدي :

.....

ب- اكتب المصطلح العلمي

1– التفاعل الذي يحدث بين أيونات الهيدرونيوم وأيونات الهيدروكسيد لتكوين جزيئات الماء ( )

2– مركب أيوني يتكون من كاتيون القاعدة وأنيون الحمض ( )

3–عملية ينتج فيها جزيئا ماء من أيون هيدرونيوم وأيون هيدروكسيد وذلك بانتقال بروتون ( )

5– سالب اللوغاريتم للأساس 10 لتركيز أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ ( )

السؤال الرابع :

1 . أحسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ في محلول $HClO_4$ تركيزه 0.01 M .

.....

2 . في محلول $Ba(OH)_2$ وجد أن $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-11} M$ أحسب كلاً من :

أ . $[OH^-]$

.....

ب . مولارية المحلول

3 . أحسب PH لمحلول HBr $1.0 \times 10^{-4} M$

.....

.....

4 . أحسب pOH و pH لمحلول $Ca(OH)_2$ $5.0 \times 10^{-4} M$

.....

.....

.....

5 . أحسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لمحلول رقمه الهيدروجيني $pH = 9.0$

.....

.....

.....

6 . ما تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول رقمه الهيدروجيني $pH = 10.2$ ، وإذا كان المحلول لـ $Sr(OH)_2$ فما هي مولاريته ؟

.....

.....

.....

7 . ما قيمة $[H_3O^+]$ لمحلول حمض الهيدروكلوريك المستخدم لتنظيف البلاط علماً أن رقمه الهيدروجيني $pH = 0.45$

.....

.....

8 . أحسب $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و pOH لمحلول شامبو رقمه الهيدروجيني $pH = 8.7$

.....

.....

الوحدة الأولى : المحاليل وسلوكها اسم الطالب : .....

الفصل الرابع : معايرة الحمض ـ القاعدة والرقم الهيدروجيني الشعبة : .....

القسم (4 ـ 2) تحديد الرقم الهيدروجيني والمعايرات

السؤال الأول : **اختر الإجابة الأصح من البدائل فيما يأتي وضع حولها دائرة :**

1 . تصنف الكواشف إلى ثلاثة أنواع بحسب :

* كتلها المولية * لونها * قطبيتها * المدى الانتقالي لها

2 . المدى الانتقالي لكاشف برتقالي الميثيل :

* 5.5 - 8.0 * 3.1 - 4.4 * 6,2 - 7.6 * 8 – 10

3 . يستخدم في معايرة الأحماض القوية / القواعد القوية كاشف :

* فينولفثالين * برتقالي الميثيل * أزرق البروموثيمول * أزرق البروموفينول

4 . يستخدم في معايرة الأحماض الضعيفة / القواعد القوية كاشف :

* فينولفثالين * برتقالي الميثيل * أزرق البروموثيمول * أزرق البروموفينول

5 . في معايرة الأحماض / القواعد يحدث تفاعل :

* اتحاد مباشر * استبدال أحادي * تعادل * تفكك

6 . في عملية معايرة الحمض / القاعدة يتم تحديد حجمي محلولين :

* لهما الكتلة نفسها * لهما المولارية نفسها

* لهما المولالية نفسها * متكافئين كيميائياً

7 . خلال تنفيذ عملية المعايرة يتم ملاحظة تغير :

* درجة الحرارة * الضغط * لون الكاشف * الكثافة

السؤال الثاني : **أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية :**

1 . كاشف يستخدم في معايرة محلول HCl بـ محلول NaOH . ( )

2 . كاشف يستخدم في معايرة محلول HCl بـ محلول NH_3 . ( )

3 . كاشف يستخدم في معايرة محلول CH_3COOH بـ محلول KOH . ( )

4 . جهاز يزودنا بقيم دقيقة للرقم الهيدروجيني للمحاليل ويعتمد على قياس فرق الجهد بين قطبين (إلكترودين) وضعا في المحلول . ( )

5 . مركب صلب منقى لدرجة عالية يستخدم محلوله للتحقق من تركيز المحاليل القياسية المستخدمة في عمليات المعايرة ( )

6- مركبات تتغير ألوانها بتغير pH المحلول ( )

7- مدى P^H الذي يغير ضمنه الكاشف لونه ( )

8- عملية الإضافة المتحكم فيها لكميات يتم قياسها من محلول معلوم التركيز ولازمة لاتمام التفاعل مع كمية معينة من محلول مجهول التركيز ( )

9- النقطة التي يكون فيها المحلولان المستخدمان في عملية المعايرة بكميات متكافئة كيميائياً ( )

10- النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف خلال عملية المعايرة ( )

11- المحلول المعلوم التركيز بدقة ( )

12- مركب صلب منقي إلي درجة عالية ويستخدم للتحقق من تركيز المحلول القياسي في المعايرة ( )

13- مجموع pH و pOH لمحلول عند 25°C ( )

السؤال الثالث : **ما المقصود بكلٍ من :**

1 . كواشف الحمض / القاعدة

.....

.....

2 . المدى الانتقالي للكاشف :

.....

.....

3 . المعايرة :

.....

.....

4 . نقطة التكافؤ في المعايرة :

.....

.....

5 . المحلول القياسي :

.....

.....

السؤال الرابع :

باعتبار كاشف الفينولفثالين حمض ضعيف (H In) فسر تغير لونه في الوسط الحمضي والوسط القاعدي

.....

.....

السؤال الخامس : علل

1- يتغير لون كاشف تباع الشمس إلى الأزرق عند لإضافة قليل من مادة NaOH

.....

.....

2- تعد الأنثوسيانينات كواشف حمض – قاعدة ممتازة

.....

.....

3- تبلغ قيمة pH حليب الأبقار 6.5 تقريباً عندما يفسد الحليب يكتسب مذاق يشبه مذاق الليمون الحامض . ماذا حدث لـ pH الحليب ؟ فسر ذلك

.....

.....

4- عند معايرة الأحماض الضعيفة والقواعد القوية تكون قيمة (pH >7)

.....

.....

5- عند معايرة الأحماض القوية والقواعد الضعيفة تكون قيمة (pH <7)

.....

.....

6- استخدام الكواشف في عمليات معايرة الأحماض / القواعد ، وما الأساس الذي تعتمده في اختيار الكاشف المناسب لمعايرة ما .

.....

.....

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

1 . كم مولاً من HCl يوجد في 31.15 ml من محلول تركيزه 0.688 M .

.....

.....

.....

2 . كم مولاً من NaOH يلزم لمعادلة 20.0 ml من محلول H_2SO_4 1.39 M .

.....

.....

.....

3 . ما حجم محلول KOH 2.76 M يحتوي على 0.0825 mol من KOH .

.....

.....

.....

4 . تتعادل عينة من محلول RbOH حجمها 25.00 ml مع 19.22 ml من محلول HBr 1.017 M ، ما مولارية المحلول RbOH .

.....

.....

.....

5 . يحتاج محلول $Ba(OH)_2$ حجمه 29.96 ml إلى 16.08 ml من محلول HNO_3 2.303 M لإتمام عملية المعايرة ، ما هي مولارية محلول $Ba(OH)_2$.

.....

.....

.....

.....

6 . لديك محلول خل تركيزه 0.83 M وتريد معايرة 20. ml منه باستخدام محلول NaOH 0.51 M ، ما حجم محلول NaOH الذي يلزم للوصول إلى نقطة النهاية .

.....

.....

.....

.....

السؤال السابع : **ارسم منحنى عمليات المعايرة التالية مع ذكر اسم كاشف مناسب لكلٍ منها :**

1 . 30.0 ml من محلول NaOH 0.10 M بمحلول HCl 0.10 M .

.....

.....

.....

2 . 25.0 ml من محلول CH_3COOH 0.20 M بمحلول KOH 0.20 M .

.....

.....

.....

3 . 50.0 ml من محلول NH_3 0.50 M بمحلول HCl 0.50 M .

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثامن – فيما يلي رسم منحني pH لمعايرة حمض – قاعدة وعليه

الرموز الثلاث X , Y , Z

1– أي رمز يمثل نقطة التكافؤ ؟ .....

2– عند أي رمز يكون الحمض فائضاً في هذا النظام .....

3– عند أي رمز تكون القاعدة فائضه في هذا النظام .....

4–حدد قوة الحمض والقاعدة لهذه المعايرة .....

5– حدد قيمة pH لهذه المعايرة عند نقطة التكافؤ .....

السؤال التاسع

فيما يلي رسم منحني pH لمعايرة حمض – قاعدة وعليه الرموز الثلاث X , Y , Z

1– أي رمز يمثل نقطة التكافؤ ؟ .....

2– عند أي رمز يكون الحمض فائضاً في هذا النظام .....

3– عند أي رمز تكون القاعدة فائضه في هذا النظام .....

4–حدد قوة الحمض والقاعدة لهذه المعايرة .....

5– حدد قيمة pH لهذه المعايرة عند نقطة التكافؤ .....

السؤال العاشر

– تم تسجيل البيانات التالية في تجربة معايرة الأسبرين مع NaOH

كتلة الأسبرين (g)	تركيز NaOH (M)	حجم NaOH (mL)
0.325	0.100	18.00

مستخدماً الجدول أجب عما يلي

أ– احسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم في التجربة

.....

ب– إذا كانت النسبة المولية بين المتفاعلين هي 1:1 احسب عدد مولات الأسبرين في التجربة

.....

ج– احسب الكتلة المولية للأسبرين

.....

.....

السؤال الحادي عشر اختر الكلمة غير المنسجمة مع التبرير

$[OH^-] = 1x10^{-8}M$, pH = 8.0 , pOH = 9.0 , $[H_3O^+] = 1x10^{-2}M$

المادة ..... التبرير

.....

$[OH^-] = 1x10^{-2}M$, pH = 6.0 , pOH = 2.0 , $[H_3O^+] = 1x10^{-8}M$

المادة ..... التبرير

.....

السؤال الثاني عشر – رتب تصاعدياً التراكيز التالية (mol/ L) تبعاً لقيمة pH

$[OH^-] =1x10^{-9}$, $[OH^-] = 1x10^{-1}$, $[H_3O^+] = 1x10^{-3}$, $[H_3O^+] = 1x10^{-9}$

.....

.....